



Anfänge des Drahtfunks: Das Operntelephon



Aus dem Inhalt:

Mitgliederversammlung 2020 ◊ Das Operntelephon in Bayern ◊ Über Philipp Reis und das Telefon ◊ Der lange Weg zum HDTV
◊ 100 Jahre Antennenwerke Bad Blankenburg ◊ 60 Jahre Fernsehturm Dequede ◊ Der Luxusuper H8 von Siemens
◊ Agentenfunkgerät Afg 12 WG ◊ Schwarzsender stillgelegt ◊ Schallplatte: Die 70er Jahre

Inhalt

GFGF aktuell

- GFGF-Mitgliederversammlung in Cham 4
- DARC mit neuem Bundesvorstand 5
- Termine – Radiobörsen – Treffen 6

Literatur

- Radiator online 6
- Deutsche Hörer! 7
- Die Weltzeituhr und ihr Erfinder 7
- Leserpost 7

Zeitgeschichte

- Das Operntelephon in Bayern 8
- Über Philipp Reis und das Telefon 12
- Der lange Weg zum HDTV, Teil 1 16
- 60 Jahre Fernsehturm Dequede 22
- Die 70er Jahre 42
- Das Thüringer Museum für Elektrotechnik 46
- Alte Unterhaltungselektronik in Fernost 47

Unternehmen

- Ausstellungsbesuch: 100 Jahre Antennenwerke Bad Blankenburg 20
- Gülle & Piniek: Vergessene Tonbandgeräte aus der DDR 26
- Das Halbleiterwerk Frankfurt (Oder), Teil 2 28

Restaurieren

- Der Luxussuper H8 von Siemens, Teil 1 32

Technik

- Agentenfunkgerät Afg 12 WG 36
- Bundesnetzagentur: Schwarzsender stillgelegt 41

Rubriken

- Editorial 3
- Termine 6
- Impressum 41
- Anzeigen A1

Titel

Bei Ebay wurde ein schlichtes rundes Holzkästchen angeboten, das dem Beschauer Rätsel aufgab. Sollte es sich um ein Gerät des legendären Münchener Operntelephons handeln? Es war an dem, und die Geschichte dieses Drahtfunk-Vorläufers wird hier anschaulich dargestellt.

Foto H. Börner

4
5
6
6
7
7
7
8
12
16
22
42
46
47
20
26
28
32
36
41
3
6
41
A1
8



Der lange Weg zum HDTV

Die Geschichte des HDTV begann nicht erst vor 20 oder 30 Jahren, als der HDTV-Standard geschaffen wurde, das passierte schon 1964 in Japan. In unserer hier beginnenden Beitragsfolge wird der Weg von der Erfindung des Fernsehens bis DVB und 8K-UHD nachgezeichnet.

Seite 16



60 Jahre Fernsehturm Dequede

In vielen Medien wurde daran erinnert, dass der Berliner Fernsehturm vor 50 Jahren in Betrieb genommen wurde. Der Turm auf dem Berliner Alexanderplatz wäre nicht denkbar ohne den vor 60 Jahren fertiggestellten Fernsehturm Dequede.

Seite 22



Der Luxussuper H8 von Siemens

Der Siemens H8 war ein ausgewiesener Luxussuper mit ausgezeichneten technischen Daten. Hier wird gezeigt, wie er restauriert erneut in Betrieb genommen wurde.

Seite 32

Da haben wir es: Kettenrauchen schadet tatsächlich der Gesundheit! Über den Fund eines westlichen Agentenfunkgerätes im Erdboden Ost-Berlins und die erfolgreiche Restaurierung berichten wir ab Seite 36

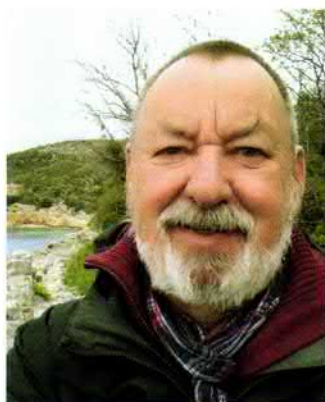


4. Umschlagseite

(Die Rechte an diesem Bild konnten leider nicht ermittelt werden. Rechteinhaber bitten wir um Kontaktaufnahme mit der Redaktion.)

„... 1950 ... Übermittelte jetzt genaues Bericht über Stärke der Volkspolizei ...“

Intelligenz...



...besitzt von vornherein jeder Mensch, für Hochleistungen muss sie, u. a. in der schulischen Ausbildung, trainiert werden. Dazu gehören Gedächtnistraining (Gedichte lernen), Logik (Mathematik, Aufsatz), Verbindung zwischen Lehrstoff und täglichem Leben herstellen, und das grenzt schon an Philosophie. Und natürlich selbständiges Denken, das sich in vielfältiger Weise nieder-

schlagen kann. Mit derart Erlerntem und stetig weiter entwickelten Fähigkeiten geht jeder Mensch durch sein Leben und ist, z. B. im Beruf, in der Lage, zur Weiterentwicklung unserer Gattung und unserer Lebensbedingungen beizutragen.

Das alles ist natürlich schwere Arbeit, und diese Last wollen die großen IT-Unternehmen von unseren Schultern nehmen. Staatliche Programme fördern dies neuerdings unter den Stichworten „Digitalisierung“ und „Künstliche Intelligenz“ (KI). Beide können ja wirklich sehr hilfreich sein, wenn es z. B. um schnelle und sachgemäße Entscheidungen in industriellen Prozessen geht, aber brauchen wir diese KI wirklich, um einen Staubsauger zu bedienen oder ein ansehbares Foto zu schießen?

Unsere Erinnerungen liegen in unseren Köpfen, aber auch in Tagebüchern, Fotoalben, Videos, gelagert in Regalen und Schubladen, nicht zuletzt im heimischen Rechner. Viele kommerzielle Anbieter drängen uns, doch diese unsere persönlichsten Dinge in einer Datenwolke zu speichern, liebevoll „Cloud“ genannt. Man denkt dabei gern an ein weißwuschliges Wölkchen am blauen Himmelszelt und weniger an riesige Serverfarmen, die irgendwo stehen und Energie und Informationen verschlingen. Müssen wir, in fernen Ländern urlaubend, wirklich unsere Einschulungsbilder oder die ersten Schritte unseres Nachwuchses parat haben? Andererseits sind natürlich Cloud-Daten unerlaubten Zugriffen ausgesetzt, und das kann in technischen Systemen schon zu sehr ernsten Konsequenzen führen.

Dass die KI wirklich hilfreich im täglichen Leben eines jeden Menschen sein könnte, behaupten eigentlich nur die betei-

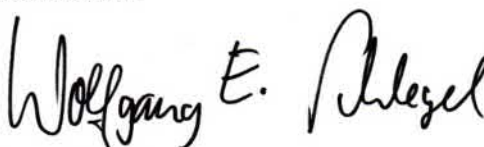
ligten Unternehmen, die damit Geld verdienen wollen, und staatliche Stellen, die Fördergelder ausschütten, ohne sich über irgendwelche Konsequenzen Gedanken zu machen. Eine Studie der gfu (früher Gesellschaft für Unterhaltungselektronik, heute gfu Consumer & Home Electronics) aus dem Jahre 2019 zeigt, dass 71 % der in Deutschland Befragten der Künstlichen Intelligenz skeptisch gegenüber stehen. 58 % räumen ein, dass KI den Arbeitsalltag erleichtern wird, 17 % glauben nicht daran. Auch wird der Verlust von Arbeitsplätzen befürchtet. Der Grund der Skepsis ist darin begründet, dass die Menschen ihre Daten und Verhaltensmuster nicht preisgeben wollen (60 %), dass sie das alles nicht für ausgereift halten (59 %) und dass sie befürchten, die Technik könnte sie kontrollieren (56 %). George Orwell lässt grüßen!

Könnte es also eines Tages so kommen, dass Maschinen eine „Gesellschaft der Freunde der Geschichte des Menschen“ (GFGM) gründen? Wir wollen das Beste hoffen und uns daran beteiligen, dass es nicht so weit kommt. Nicht konsequente, aber sinnvolle Digitalverweigerung kann schon hilfreich sein – auch für unser Wohlbefinden.

Mit diesem Heft, liebe GFGF-Freunde, ist mein Intermezzo als Redakteur der „Funkgeschichte“ beendet. Die Arbeit an unserer Zeitschrift war interessant und hat mir Freude bereitet, und es wäre schön, wenn diese drei FGs unter meiner Ägide auch bei Ihnen Anklang gefunden haben. Für gespendetes Lob (und berechtigte Kritik) möchte ich an dieser Stelle herzlich danken.

Mein Nachfolger, gefunden mit Hilfe eines ziemlich strengen Auswahlverfahrens, steht schon bereit und wird ab der FG 250 aktiv. Ihm wünsche ich viel Erfolg bei der redaktionellen Arbeit und bei der Themenfindung ein glückliches Händchen – Sie können als Autor an jedem Heft unserer Zeitschrift mitwirken.

In diesem Sinne

Ihr


Wolfgang E. Schlegel

Und nicht vergessen:

Wieder ist ein Jahr vergangen, und? Haben Sie an den Beitrag für Ihre GFGF-Mitgliedschaft gedacht? Wenn nicht, ist jetzt der richtige Augenblick, ihn zu überweisen: € 50,00, für Schüler und Studenten € 35,00 bei Vorlage einer Bescheinigung. Mit diesen Beiträgen wird u. a. Ihre „Funkgeschichte“ finanziert, über weitere Ausgaben wird auf unserer Mitgliederversammlung berichtet werden, s. Seite 4 in diesem Heft.



25. und 26. 4. 2020

GFGF-Mitgliederversammlung in Cham

Ingo Pötschke

Dem Beschluss der GFGF-Mitgliederversammlung 2019 entsprechend, findet die des Jahres 2020 in Cham statt. Neben seinem Rundfunkmuseum hat der Bayerische Wald und das nahe Regensburg einiges zu bieten.

Örtlichkeit

Die Mitgliederversammlung beginnt am 25. 4. 2020 um 8.00 Uhr im Tagungsraum des Hotels „Am Regenbogen“, Schützenstr. 14, 93413 Cham. Im Hotel sind Zimmer für die GFGF reserviert, es ist allerdings eine eigen-

ständige Buchung durch die Teilnehmer erforderlich.

Eine Liste weiterer verfügbarer Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes gibt es nicht, die Touristinformation von Cham weist ebenso wie eine einfache Google-Suche auf mehr als 20 Hotels in Cham und Umgebung hin.

Tagungsprogramm

Am Vormittag des Sonnabends findet ab 8.00 Uhr die GFGF-Mitgliederversammlung im Hotel statt. Gegen 12.00 Uhr gibt es ein gemeinsames

Mittagessen im Hotel und anschließend unter Bildung von Fahrgemeinschaften einen Besuch des Rundfunkmuseums in Cham. Unser Mitglied Michael Heller hat ab 13.00 Uhr das Kommando und zeigt uns ein herausragendes neues Rundfunkmuseum. Wir wollen, wenn alles klappt, den Besuch mit einer kleinen Versteigerung von Rundfunkempfängern und anderer Technik beginnen. Ich werde mich wie 2014 in Chemnitz und 2015 in Münchweiler bemühen, eine unterhaltsame Aktion daraus zu machen, bringen Sie also etwas Geld mit. Die Erlöse kommen dem Museum zugute.

Damenprogramm

Mitreisende Damen werden mit einem Bus um 9.00 Uhr am Hotel „Am Regenbogen“ abgeholt und zur Walthalla gebracht. Dort lernen sie historische Persönlichkeiten beim Blick übers Donautal kennen. Gegen 11.30 Uhr fährt der Bus weiter nach Regensburg, wo zwischen 12.00 Uhr und 13.00 Uhr das Mittagessen im Regensburger „Weissbräuhaus“ stattfindet. Um 13.00 Uhr beginnt eine historische Stadtführung, die am „Café Prinzess“ endet, von wo um 16.00 Uhr der Bus nach Cham zurück fährt.

Ich weise an dieser Stelle aus konkretem Anlass darauf hin, dass das Damenprogramm kein kostenloses Wahlprogramm für GFGF-Mitglieder alternativ zur Teilnahme an der MV ist!

Sollte Ihre mitreisende Partnerin am Damenprogramm teilnehmen wollen, füllen Sie bitte unbedingt die dieser FG beiliegende Teilnehmerkarte aus und senden Sie diese bis spätestens 28. 2. 2020 an die angegebene Adresse.

Sonntagsprogramm

Am Sonntag ab 8.00 Uhr bis zur individuellen Abreise kann entsprechend der Ortsvorgabe durch das Rundfunkmuseum Cham ausgiebig im Rahmen eines Kofferraum-Flohmarktes getrodelt werden.



Bild 1: Hotel „Am Regenbogen“



Bild 2: Tagungssaal der MV



Bild 3: Panorama von Cham



Bild 4. Marktplatz von Cham



Bild 5: Rundfunkmuseum Cham



Bild 6: Blick in die Röhrensammlung

Programm der Mitgliederversammlung 2020

Freitag, 24. 4. 2020

ab 18.00 Uhr: Gemeinsames Abendessen im Hotelrestaurant

Samstag, 25. 4. 2020

- 8.00 bis 12.00 Uhr: Mitgliederversammlung
- Begrüßung der Mitglieder
 - Feststellung der Beschlussfähigkeit
 - Wahl des Protokollführers
 - Tätigkeitsbericht des Vorstandes
 - Bericht der Rechnungsprüfer
 - Aussprache zum Bericht des Vorstandes
 - Entlastung des Vorstandes
 - Haushaltsplan 2020/2021
 - Ort und Termin für die nächste Mitgliederversammlung.

12.00 Uhr: Mittagessen im Hotel

13.00 Uhr: Besuch des Rundfunkmuseums Cham

18.00 Uhr: gemeinsames Abendessen im Hotelrestaurant

Damenprogramm

9.00 Uhr: Abfahrt vor dem Hotel

Sonntag, 26. 4. 2020

ab 8.00 Uhr: Kofferraumflohmarkt auf dem Hotelparkplatz.

DARC mit neuem Bundesvorstand

Auf der Mitgliederversammlung des Deutschen Amateur-Radio-Clubs (DARC) haben die Stimmberechtigten aus 24 Distrikten einen neuen Bundesvorstand gewählt. Christian Entsfellner wurde Vorsitzender und wird in den nächsten zwei Jahren von Ronny Jerke, Werner Bauer und Ernst Steinhauser unterstützt.

Der langjährige Vorsitzende Steffen Schöppe (DL7ATE) stellte sich nicht mehr zur Wiederwahl. Die Versammlung dankte ihm für seinen Einsatz im Club mit stehenden Ovationen und der Verleihung der Ehrenmitgliedschaft.



DARC-Vorstand mit Christian Entsfellner, Ernst Steinhauser, Ronny Jerke, und Werner Bauer (v. l. n. r.)

Termine – Radiobörsen – Treffen

April 2020

Sonntag, 19. April 2020

Radioflohmarkt Breitenfurt
Uhrzeit: 9.00 bis 13.00 Uhr
Ort: Mehrzweckhalle, Schulgasse 1,
A-2384 Breitenfurt bei Wien
Aufbau für Verkäufer ab 8.00 Uhr
Kontakt: Robert Losonci, Tel. +

Tische sind vorhanden, Anmeldeabschluss
zwei Wochen vor der Veranstaltung.

Sonnabend, 25. April 2020

Sammlertreffen und Radiobörse in
Altensteig
Uhrzeit: 9.00 bis 13.00 Uhr
Ort: Hotel Traube, Rosenstr. 6, 72213
Altensteig
Kontakt:

Tische (1,60 m x 0,8 m) sind vorhanden,
€ 7,00/Tisch. Bitte rechtzeitig reservieren
und Tischdecken mitbringen.

Sonntag, 26. April 2020

57. Radio- und Grammophonbörse
Uhrzeit: 9.00 bis 14.00 Uhr
Ort: Stadthalle, Kolpingstr. 1, 45711
Datteln
Anfahrt: A2, Abfahrt Datteln/Hen-
richenburg
Kontakt:

Mai 2020

Samstag, 9. Mai 2020

22. Radio und Amateurfunkflohmarkt
Uhrzeit: 9.00 bis 14.00 Uhr

Ort: Liederbachhalle, Wachenheimer
Str. 62, 65835 Liederbach
Kontakt:

Einlass für Aussteller ab 7.30 Uhr, für
Besucher ab 9.00 Uhr.
Ein großer Parkplatz ist vorhanden,
direkt an der Halle kann ein- und aus-
geladen werden.

Sonnabend, 16. Mai 2020

Radioflohmarkt Taufkirchen
Uhrzeit: ab 7.00 Uhr
Ort: Gasthof Aumayr, Haberedt 8,
A-4775 Taufkirchen an der Pram
Aufbau für Verkäufer am 15. Mai ab
10.00 Uhr möglich
Kontakt: Robert Losonci, Tel.

Sonntag, 17. Mai 2020

29. Radio- und Funktechnikbörse Bad
Dürkheim
Tausch- und Sammlerbörse für die
Freunde alter Radio-, Phono-, HiFi-,
Funk- und Fernsehtechnik und des
Amateurfunks
Uhrzeit: 9.00 bis 13.00 Uhr
Ort: Restaurant „Honigsäckel“, Wein-
straße 82, 67098 Bad Dürkheim-Ung-
stein

Berichtigung: Unser Bild in FG 248 auf der 4. Umschlagseite ist ein Fake. Das
Motiv war eine Jux-Postkarte aus dem Gutsch-Verlag Berlin, was nicht sichtbar
gemacht war. Hagen Pfau sei gedankt, der uns darauf hinwies.

Kontakt: Tel.

Eintritt frei, Verpflegung wird angebo-
ten. Anmeldung bis spätestens 13. Mai
2020 erforderlich. Aufbau ab 7.00 Uhr,
Abbau ab 13.00 Uhr. Tische sind vor-
handen, Tischgebühr € 15,00 je Tisch
(runde 1,8 m Ø, einige rechteckige mit
etwa 2,2 m x 0,8 m). Achtung: Keine ge-
werblichen Aussteller!

September 2020

Sonntag, 13. September 2020

Radioflohmarkt Breitenfurt
Uhrzeit: 9.00 bis 13.00 Uhr
Ort: Mehrzweckhalle, Schulgasse 1,
A-2384 Breitenfurt bei Wien
Aufbau für Verkäufer ab 8.00 Uhr
Kontakt: Robert Losonci, Tel.

Sonntag, 20. September 2020

58. Radio- und Grammophonbörse
Uhrzeit: 9.00 bis 14.00 Uhr
Ort: Cornelius Gymnasium, Südring
150, 45711 Datteln
Anfahrt: A2, Abfahrt Datteln/Hen-
richenburg
Kontakt:

Literatur

Radiatorama online

In der Schweizer Zeitschrift Radiorama
bringt unser Autor, der auch GFGF-
Mitglied ist, seit Jahren interessante
Beiträge zur Technikgeschichte. Sie
sind auch auf gfgf.org zu finden und
können heruntergeladen werden. Der
Bereich Radiorama wird regelmäßig
aktualisiert.

Er schreibt: Ich war von 1998 bis 2015
Mitglied im Club der Radio-Sammler
(CRGS), von 2007 bis 2014 für das
Nachrichtenblatt verantwortlich und

habe damals – es muss 2013 oder
2014 gewesen sein – unbestellt, völlig
unerwartet, aber keineswegs uner-
wünscht Post aus Deutschland bekom-
men. Absender war ein mir nur vom
Namen her bekannter Kollege, und er
schickte mir ein ganzes Bündel interes-
santer Radiodokumente, das dann
lange Zeit auf dem Schreibtisch lag.
Damit eine Registratur zu beginnen,
war eine erste, aber sofort wieder ver-
worfen Überlegung. Es blieb der Ge-
danke an das Klubarchiv, bis die Idee
kam, das eine und andere nochmals zu
beleben und meinen Sammlerkollegen

zugänglich zu machen – wir leben
schließlich im digitalen Zeitalter,
haben Internet und mit E-Mail eine
einfache und kostenlose Möglichkeit
der Kommunikation. Die Form war
schnell gefunden, der Titel auch (ob-
schon „Radiorama“ bereits für ein
italienisches Musikprojekt und eine
italienische Elektronikzeitschrift steht).
Die erste Ausgabe kam Ende Januar
2015 heraus und bestand aus zwei un-
vollständig erhaltenen Ausgaben der
Funkzeitschrift „Berlin hört und sieht“
aus dem Jahre 1939. Schon hier erwies
sich – was dann zur tragenden Regel

wurde – zusätzliches Text- und Bildmaterial als unumgänglich.

Die seitdem jeweils zum Monatsende erscheinenden Radiorama-Ausgaben kamen und kommen bei den Lesern gut an, sichtbar an Grüßen, Bemerkungen und sogar Themenvorschlägen – bis hin zur fertigen Druckvorlage. Aus diesen wertvollen Kontakten ergab sich nach wenigen Monaten die Notwendigkeit der mit „Dialog“ betitelten Beilage, in der Inserate, Kommentare, Termine und mehr Platz finden.

Das Schönste: Alles ist gratis und fordert vom Redakteur „nur“ emsige Arbeit, die ihm aber viel Spaß macht.

Johannes M. Gutekunst

Deutsche Hörer!

Unter diesem Titel wurden die Reden Thomas Manns aus seinem Exil in den USA an die Deutschen bekannt. Gesendet wurden sie von der BBC London und gehört unter Gefahr für Leib und Leben in Deutschland. Das Hören sog. „Feindsender“ war unter Androhung hoher Strafen verboten!

Leserpost

Mit Vergnügen habe ich Ihren Beitrag zur IFA gelesen: „Die Aufgaben der Geräteentwicklung scheinen eine Umkehr erfahren zu haben ... Eine technische Lösung wird erdacht, für die dann die passende Aufgabe gesucht wird.“ Dazu einige Gedanken von mir. In einem Gespräch über die Entwicklung neuer Halbleiter-Produkte sagte mir einmal ein früherer Siemens-Manager: „Wenn der Bedarf nicht da ist, dann muss er gemacht werden.“ Diese Aussage hat mich damals überrascht, denn die Denkweise war mir völlig neu. Sie bringt uns dazu, einige neue technische Entwicklungen kritisch zu hinterfragen. Welchen Vorteil bringt es, mit Hilfe eines Sprachassistenten das Licht einzuschalten, statt wie üblich auf den Lichtschalter zu drücken? In beiden Fällen geht das Licht an, in einem Fall mit Hilfe eines simplen elektrischen Bauelementes, aber in der modernen Variante steht dahinter eine enorme Infrastruktur: Der Schaltbefehl wird per Mikrophon aufgenommen, digitalisiert, über WLAN als digitale Audiodatei an den Router geleitet, von dort über die notwendige Internetverbindung und verschiedene Zwischenstationen zu Amazon-Servern in den USA. Dort wird er analysiert, eine Anweisung „Licht

Ein neues Buch behandelt die technischen Aspekte dieser Sendungen. Ab 18. 3. 1941 redete Thomas Mann mit eigener Stimme. Die Aufnahmen wurden in Kalifornien aufgenommen, nach New York geflogen und von da an die BBC weitergeleitet. Der Autor legt nahe, dass die bespielten Wachswalzen von der Royal Air Force nach England geflogen worden sein könnten, denn ein Kurzwellentelefonat wäre schon aus physikalischen Gründen zu störanfällig gewesen.

Im vorliegenden Buch wird auf die z. T. kriegsbedingt neu errichtete Sendetechnik und auf das Sendernetz in Großbritannien, aber auch auf die Empfängertechnik in Deutschland eingegangen.

Gerhard Roleder

Diesmal hört ihr meine eigene Stimme. 65 Seiten, Erfurt 2019, Proof Verlag. ISBN 978-3-9819553-3-0 € 8,90



Die Weltzeituhr und ihr Erfinder

Die Weltzeituhr auf dem Berliner Alexanderplatz ist ein Wahrzeichen für die Stadt. Sie steht seit 50 Jahren und läuft und läuft und... Ihre Entstehungsgeschichte ist kaum bekannt, die Probleme, die bei ihrer Realisierung auftraten, ebenso wenig. Das vorliegende Büchlein beschreibt dies, was schon aufregend genug ist. Noch interessanter aber ist der berufliche Werdegang ihres Erfinders, Erich John, der mit vielen unverwüsthlichen und nachhaltigen Gebrauchsgegenständen den DDR- und per Westexport auch den gesamtdeutschen Alltag gestaltete. Diese Biografie ist fast filmreif: Vom mittellosen Flüchtlingskind aus eigener Kraft zum Formgestalter und Hochschullehrer.



Heike Schüler

Weltzeituhr und Wartburg-Lenkrad. 80 Seiten, Berlin, Jaron Verlag 2019. ISBN 978-3-89773-860-7

an!“ wird erzeugt, und diese nimmt dann ihren Weg zurück zur elektronischen Schaltung im Schaltergehäuse und schaltet die Lampe ein. Wozu dieser enorme technische Aufwand? Für den Anwender macht es kaum einen Unterschied, ob er sagt „Alexa, schalte das Licht ein!“ oder ob er auf einen Schalter drückt. Andererseits wird von einem gewinnorientierten Unternehmen kein Aufwand ohne Gewinnaussicht betrieben. Wenn schon kein spürbarer Nutzen für den Menschen, dann muss es doch einen für das Unternehmen geben. Aber wo soll der liegen? Die Antwort lautet: In unseren Daten. Und um gleich die übliche Gegenfrage zu beantworten, die in diesbezüglichen Diskussionen immer auftaucht: „Wen interessiert es schon, ob ich das Licht anschalte?“ Es geht ja nicht um das Einschalten des Lichtes, um die eine Verabredung über WhatsApp, um das eine oder andere Urlaubsfoto. Es sind nicht die Einzelinformationen, es geht um die Gesamtheit der Verhaltensdaten einer Person, aus denen sich ein sehr genaues Abbild der Interessen, Vorlieben, Überzeugungen, Abneigungen, Hobbys usw. des Lebens ergibt – man spricht von Profilen. Die Einzeldaten werden dabei von verschiedensten internetfähigen Geräten geliefert. Der umfassendste Datenlie-

ferant ist dabei natürlich das Smartphone, da es mit Hilfe der Apps Daten aus allen Bereichen deines Lebens liefert: Fotos, Videos, Kommentare in Chats und, besonders wichtig, Standortdaten. Aber auch andere Geräte liefern intime persönliche Daten: Fitness-Armbänder, internetfähige Videorecorder, Fernseher, Tablet-rechner, PCs, smarte Energieverbrauchsmessgeräte, Smart-Home-Systeme, unser Auto, sogar smarte Vibratoren und smarte WCs werden angeboten. Die damit gesammelten Datenprofile werden verkauft. Das ist ein Riesensmarkt, von dem wir alle keine Vorstellung haben und der ständig Daten nachschub braucht. Diese Tatsache ist bis heute im Bewusstsein der meisten Menschen nicht mal in Ansätzen angekommen. *Jörg Berkner*

Ich habe schon lange die FG nicht mehr so gern gelesen, wie die Dezember-Ausgabe, hast Du doch mit Deinem Leitartikel so wunderschön daran erinnert, dass wir seinerzeit unter weitaus schwierigeren Bedingungen als bei unseren Verwandten jenseits der Mauern mit erhöhter Kreativität und „Erfindergeist“ versuchten, der technischen Entwicklung bei uns etwas unter die Arme zu greifen.

Arno Schiesches

Das Operntelephon in Bayern

Herbert Börner

Bei Ebay wurde ein schlichtes rundes Holzkästchen angeboten, das dem Beschauer Rätsel aufgab. Sollte es sich um ein Gerät des legendären Münchener Operntelephons handeln? Es war an dem, Gerät und Operntelephon werden hier vorgestellt.

Das geheimnisvolle Holzkästchen (Bild 1) wies zwei aufgenagelte Schildchen mit sich scheinbar widersprechenden Aufschriften auf: Die eine lautet „Friedr. Reiner, Telephonfabrik, München“, die andere „Lautstärke“. Es stellte sich die Frage: Gab es einen Telefonapparat, bei dem die Lautstärke eingestellt wurde?

Die Suche in einschlägiger Telefonliteratur und im Internet brachte keine Antwort. Um auf des Rätsels Lösung zu kommen, blieb also nur der Kauf. Ein zweiter Bieter trieb zwar den Preis in die Höhe, aber sein Ebay-Interessenprofil wies „Amateurfunk“ auf, sodass anzunehmen ist, dass auch er keine Ahnung hatte. Von den ansonsten so rührigen Telefonsammlern kam keine Reaktion. Inzwischen war meine vage Vermutung, es könne sich um einen Anschlussapparat des legendären Münchener Operntelephons handeln.

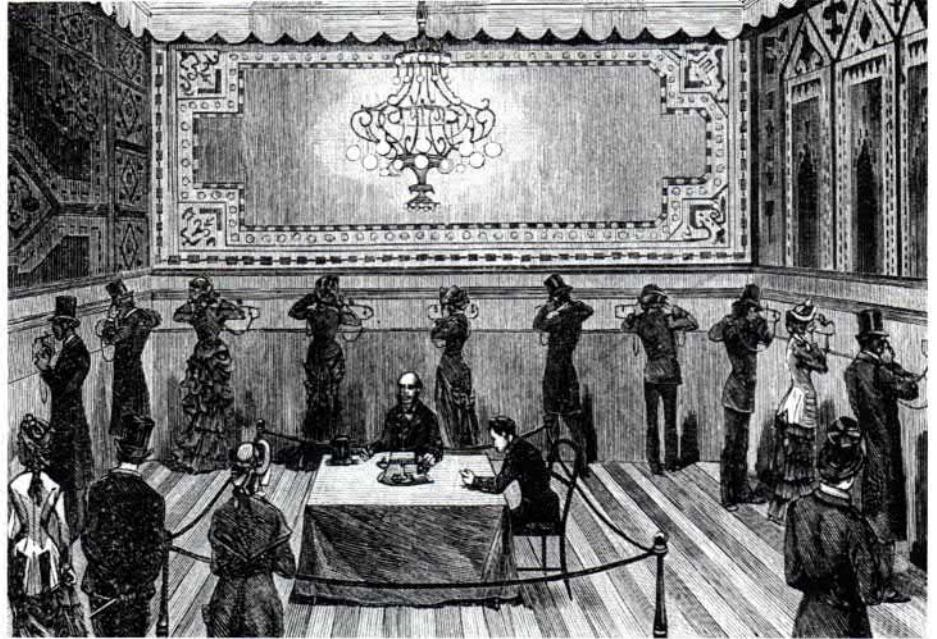


Bild 2: Telefonische Opernübertragung 1881 in Paris [1]

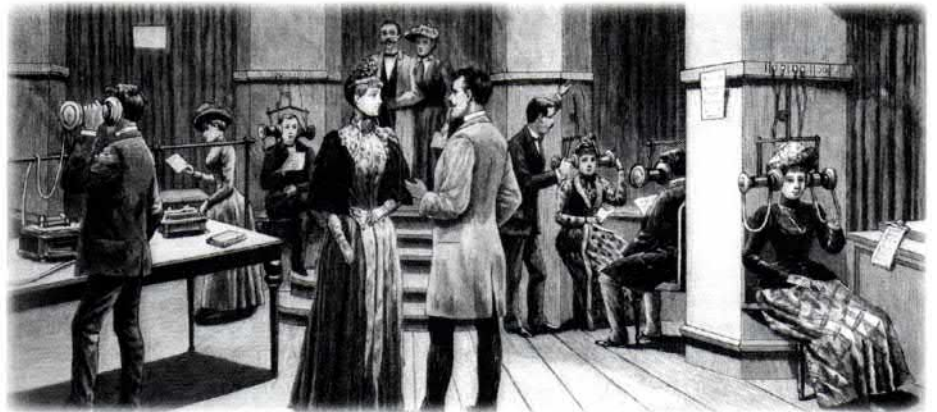


Bild 3: Telefonische Opernübertragung 1891 in Berlin [2]

Das Operntelephon

Kaum war in den 1860er Jahren von Philipp Reis (1834 bis 1874, s. a. Seite 11 in diesem Heft) das „Telephon“ vorgestellt und 1876 von Graham Bell (1847 bis 1922) vervollkommen auf der Weltausstellung in Philadelphia vorgeführt worden, kamen schon erste Gedanken auf, es nicht nur zur Sprachübertragung zu benutzen. So verblüffte Clément Ader (1841 bis 1925) 1881 auf der Ersten Internationalen Elektrizitätsausstellung in Paris mit einer stereofonen Übertragung von Opern- und Theateraufführungen

(Bild 2). Ab 1889 wurde das „Theatrophone“ in Frankreich kommerziell genutzt.

In Berlin wollte man dem nicht nachstehen und schuf noch im selben Jahr die Möglichkeit, in der „Urania“ den Aufführungen aus dem Königlichen Opernhaus zu folgen (Bild 3). Das Interesse an diesen Unternehmungen erlosch jedoch bald wieder. Eigenartigerweise wurde die Idee des Theatrophons im Oktober 1924 in München erneut aufgegriffen, obwohl gerade der drahtlose Rundfunk eingeführt worden war.



Bild 1: Ebay-Angebot

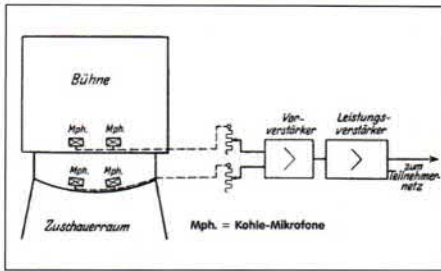


Bild 4: Grundprinzip der Operübertragung [5]

Die telefonische Operübertragung in München

Ab 1891 wird über 30 Jahre hinweg von einzelnen Versuchen berichtet, musikalische Übertragungen zu einflussreichen Telefonteilnehmern einzurichten [3]. Erst nach dem Ende des Ersten Weltkrieges schien die Zeit für eine allgemeine Einführung gekommen zu sein. Ein besonderer Vorteil war jetzt die Verfügbarkeit von Elektronenröhren als Verstärker. Endlich konnte der Ministerialrat Dr. Hans Carl Steidle im Bayerischen Postministerium sein langgehegtes Vorhaben einer telefonischen Operübertragung durchsetzen [4]. Gegenüber dem weit ausgebauten Telefonnetz war der drahtlose Rundfunk kein echter Konkurrent, weil viele bayerische Regionen außerhalb Münchens nicht in Dektorenbereich der ersten schwachen Rundfunksender lagen. Ab 1. Oktober 1924 konnten Anträge zum Anschluss an die Münchener Operübertragung eingereicht werden.

Technische Einzelheiten wurden nur spärlich mitgeteilt. Das Grundprinzip ist im Bild 4 dargestellt. Eine große Zahl von Kohlemikrofonen ist sowohl am Rande der Bühne (40) als auch im Orchesterraum (80) angeordnet, deren Übertrager alle in Reihe geschaltet sind (Bild 5), eine komplette Übersicht gibt Bild 6. Hier wird auch zum ersten und einzigen Mal die Schaltung beim Teilnehmer ersichtlich. Die Operntelephon-Teilnehmersteckdose ist einfach zur Fernsprecheinrichtung parallel geschaltet. Ein Kondensator dient als Gleichstromsperre, sodass der Teilnehmer jederzeit sprechen kann, indem beim Abheben des Telefonhörers der Schleifenschluss an das Telefonamt signalisiert wird. Im umgekehrten Fall wird bei einem eingehenden Anruf die Operübertragung im Amt unterbrochen.

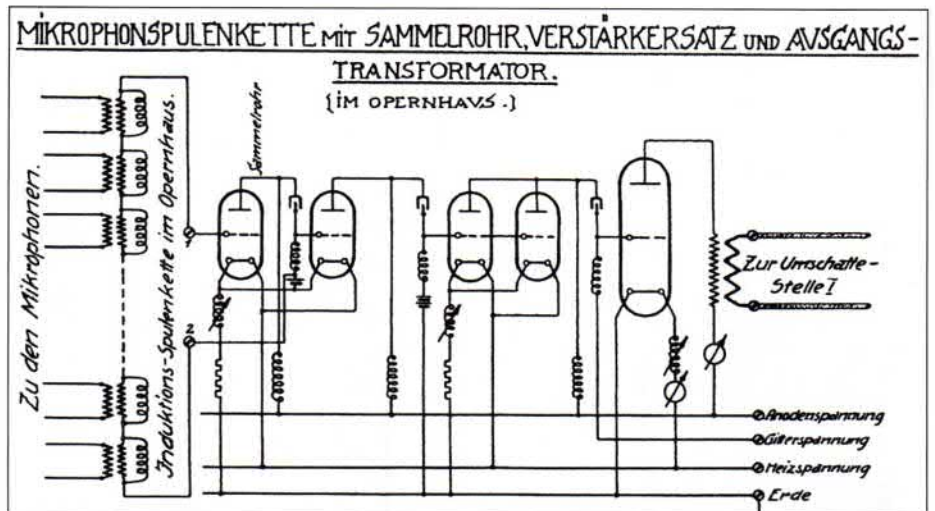


Bild 5: Vor- und Endverstärker mit Elektronenröhren [4]

Die Teilnehmer-Hörvorrichtung

Der Teilnehmer musste einmalig neben einer Einrichtungsgebühr (zwischen 15 und 20 Mark) für die „Hörvorrichtung“ je nach Ausführung für zwei Kopfhörer 30 Mark und für bis zu acht Kopfhörern 75 Mark entrichten (Bild 7). Die laufenden Gebühren betrugen, wiederum gestaffelt, für zwei Kopfhörer monatlich 6,70 Mark und für maximal acht Hörer 13,35 Mark [3]. Offenbar wurde bei Bügelkopfhörern jede Hörmuschel einzeln gezählt („Doppel-Kopfhörer“). Im Oktober 1924 waren in München etwa 900 Teilnehmer registriert, aber durch die Vervielfachung der anschließbaren Kopfhörer zählte man mehr als 2000 tatsächliche Hörer.

Die erworbene Holzdose nach Bild 8 entspricht den Schilderungen aus dem Jahre 1924. Sie ist für den Anschluss eines Doppelkopfhörers vorgesehen (Klemmen A und B, die dritte Buchse ist unbeschaltet). Mit Hilfe eines der üblichen Steckverteiler wären aber weitere Kopfhörer anschließbar. Nach dem Entfernen der Bodenplatte wird die Innenschaltung sichtbar (Bild 9), woraus sich das Schaltbild nach Bild 10 ergibt. Bemerkenswert sind neben dem Stufenpotentiometer zur Lautstärkeeinstellung die beiden Trennkondensatoren von je 4 µF mit den Stempeln MG (Mix & Genest) sowie 3.25 (März 1925).

Ein pseudo-stereoakustischer Kopfhörer

Als wäre dies des Besonderen nicht schon genug gewesen, versah Ader

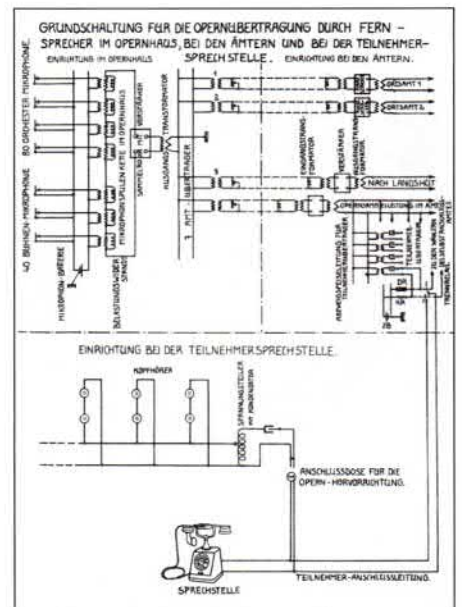


Bild 6: Gesamtschaltung der Operübertragung [4]



Bild 7: Hörvorrichtung mit Ständern für vier Doppelkopfhörer



Bild 8: Die erworbene Hörvorrichtung

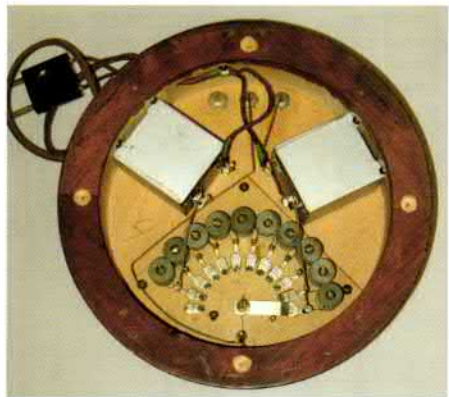


Bild 9: Hörvorrichtung innen

zum Ende des 19. Jahrhunderts (vergl. Bild 2) das Hörerlebnis noch mit einem räumlichen Klang. Er teilte die Anzahl der Mikrofone von Bühne und Orchester in zwei Gruppen, eine linke und eine rechte (Bild 11). Die Intensität der Schallereignisse änderte sich mit den Bewegungen der Schallquelle und erzeugte so beim Hörer ein räumliches Empfinden. Für die Übertragung waren allerdings zwei getrennte Leitungspaare erforderlich.

Genau genommen müssen für eine stereofonische Aufnahme die Hörverhältnisse des Menschen nachgebildet werden, wie Bild 12 zeigt. Zwei Mikrofone werden im mittleren Ohrabstand von 21 cm angebracht, am besten an einem künstlichen Kopf, deren Signale über zwei getrennte Wege den Hörer erreichen. Diese Methode konnte Ader seinerzeit nicht anwenden, da ihm die notwendigen elektronischen Verstärker nicht zur Verfügung standen. Man hätte für die Münchener Opernübertragung natürlich gern

einen stereofonen Klang angeboten – und wenn es nur die Adersche Links-Rechts-Ausführung gewesen wäre – aber zu jedem Telefonteilnehmer führte stets nur eine einzige Doppelleitung.

Aus wissenschaftlichen Untersuchungen zum Schall war zu Beginn der zwanziger Jahre bekannt, dass man ein scheinbar räumliches Hörempfinden hervorrufen kann, wenn man den Originalschall dem einen Ohr direkt, dem anderen aber etwas zeitversetzt zuführt (Bild 13). Beim natürlichen Hören trifft der Schall links und rechts mit einer gewissen Zeitdifferenz auf die Ohren, was uns ein Richtungshören ermöglicht. Im Extremfall des seitlichen Hörens muss der Schall erst noch um den Kopf herum bis zum anderen Ohr gelangen. Dabei muss eine zusätzliche Wegstrecke von etwa 28 cm zurück gelegt werden, was einer Laufzeit von etwa 0,8 ms entspricht.

Die Bayerische Telefonfabrik AG (BTA) konstruierte einen besonderen Kopfhörer, der diesen pseudostereofonischen Effekt nutzte. Gegenüber dem normalen Kopfhörer wurde zwischen äußerer Muschel und Membrane ein Zwischenstück eingefügt (Bild 14). Zerlegt ist zu erkennen, dass diese Zwischenscheibe einen schneckenförmigen Hohlraum enthält (Bilder 15 und 16). Der von der Membran erzeugte Schall gelangt einmal wie beim normalen Kopfhörer zur Austrittsöffnung. Ein Teil des Schalles jedoch tritt durch einen Schlitz in den Schneckenkanal ein, durchläuft diesen und kommt zeitverzögert ebenfalls zur Austrittsöffnung. Die mittlere Wegstrecke in der Schnecke beträgt 28 cm, und somit wird die gewünschte Verzögerungszeit von 0,8 ms erzielt.

Wie macht sich dieser Vorgang nun bemerkbar? In Ermangelung von Originaldokumenten kann der Autor nur seinen eigenen Eindruck schildern. Das Hörempfinden ist voluminöser, das Hörbild breiter, insgesamt angenehmer. Bei einem gut eingestellten Monokopfhörer sollte sich das Hörbild in der Kopfmittle entfalten. Das würde also im Extremfall eine ganze Opernbühne samt Orchester in der Kopfmittle bedeuten – und das stundenlang. Beim Pseudostereokopfhörer erscheint diese Konzentration auf einen größeren Raum verbreitert.

Leider waren zu dieser Kopfhörerart keinerlei Literaturhinweise zu fin-

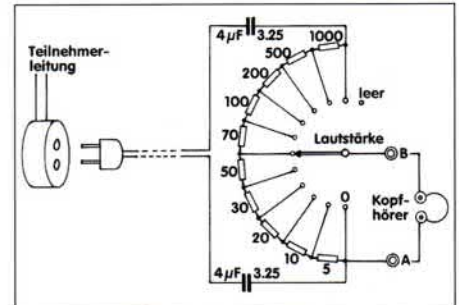


Bild 10: Schaltbild der Hörvorrichtung

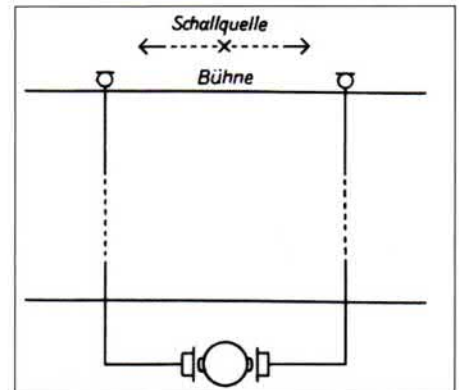


Bild 11: Schema der Links-Rechts-Stereofonie

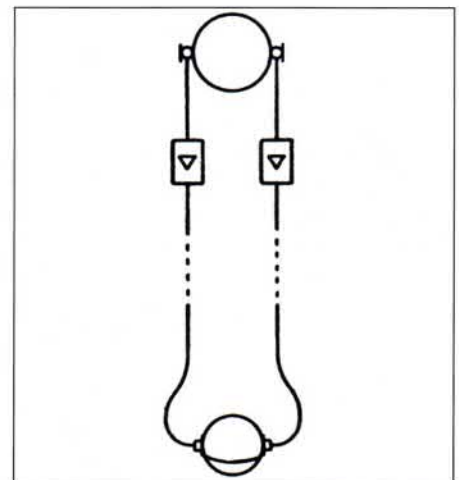


Bild 12: Prinzip der Kunstkopf-Stereofonie

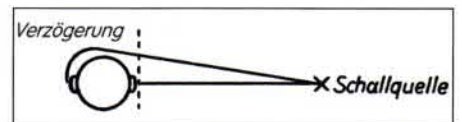


Bild 13: Zum Prinzip der Pseudostereofonie

den. Es scheint so, als ob mit dem Ende der Opernübertragung auch die Zeit des Pseudostereokopfhörers vorbei war, obwohl er sicher auch für den drahtlosen (Mono-) Rundfunk von Vorteil gewesen wäre. Aber wer hörte um 1929/30 noch mit Kopfhörern? Die Zahl der Detektorempfänger nahm drastisch ab [6], Lautsprecherempfang war künftig angesagt.



Bild 14: Einfacher BTA-Kopfhörer (links, um 1925/26) und pseudostereofonische Ausführung (rechts, um 1927/28)



Bild 15: Hörmuschel zerlegt



Bild 16: Spiralförmiger Schallkanal

Das Ende des Operntelephons

Im Laufe der Jahre wurden von München aus weitere Städte und Gemeinden an die Opernübertragung angeschlossen. Die Karte im Bild 17 vom Mai 1927 zeigt zwar ein riesiges Spinnennetz von Leitungen über ganz Bayern, doch bei genauerem Hinsehen wird klar, dass dies nur eine Wunschvorstellung war. Die wenigen durchgezogenen Linien stellen tatsächlich betriebene Leitungen dar, die überwiegende Mehrzahl sind gestrichelt dargestellt: „in Vorbereitung“ oder sogar nur „geplant“.

Die wirkliche Anzahl von Operntelephon-Anschlüssen sieht dagegen er-

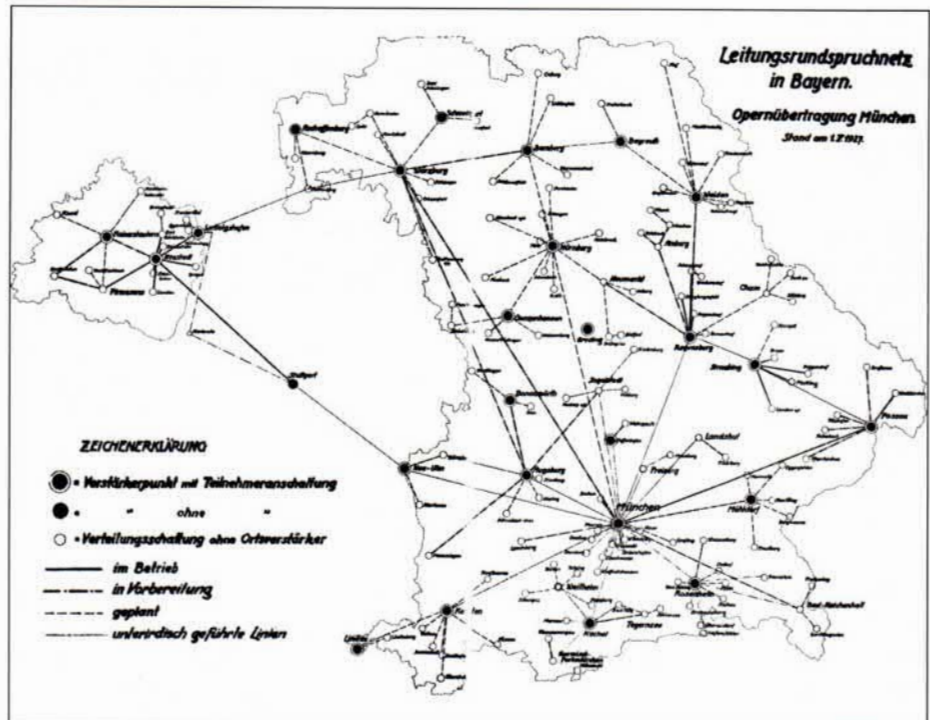


Bild 17: Leitungsführungen für Opernübertragungen aus München, 1. 5. 1927 [3]

nüchtern aus wie Bild 18 zeigt. Sie erreichte mit 3500 zu Beginn des Jahres 1928 ihren Höhepunkt, von da an begann die Umstellung auf Drahtfunk. Das stundenlange Zuhören von Opern- oder Theateraufführungen wurde zunehmend unattraktiv, zumal sich entsprechend der Spielpläne ständige Wiederholungen ergaben. Da erschien letztlich das Rundfunkprogramm der „Deutschen Stunde in Bayern“ abwechslungsreicher und interessanter. So reicherte die Opernübertragung zwar ab 1929 ihr Programm mit Übernahmen aus dem Münchener Rundfunkstudio an, trotzdem war ihr Ende zum 1. 9. 1930 nicht

abzuwenden. Dagegen wuchs das Interesse am Drahtfunk, nicht zuletzt, weil dieser Lautsprecherempfang bot.

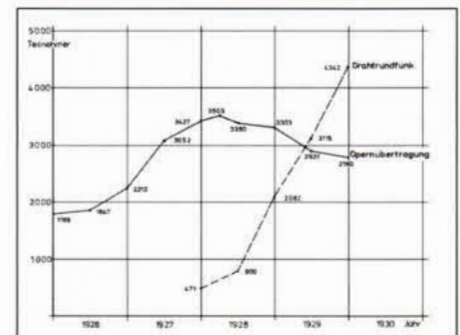


Bild 18: Teilnehmerbewegung zwischen 1926 und 1929 [3]

Literatur

- [1] v. Weiher, S.: Das Operntelephon – ein Vorläufer des Unterhaltungsrundfunks. Nachrichtentechnische Zeitschrift 28 (1975) H. 8, S. K308 bis K309
- [2] Bräunlein, J.: Das Theatrophon. VAF-Report (2015) H. 1, S. 888 bis 889
- [3] Feudel, W.: Telephonische Opernübertragung aus der Staatsoper München. Archiv für Postgeschichte in Bayern (1976) H. 1, S. 1 bis 21
- [4] Steidle, H. C.: Vortragskunst und große Musik in elektrischer Übertragung durch Fernsprecher. Elektrische Nachrichten-Technik 2 (1925) H. 10, S. 309 bis 330
- [5] Feldtkeller, R.: Opernübertragung. In.: Handwörterbuch des elektrischen Fernmeldewesens. Bd. 2, L-Z. Springer, Berlin 1929, S. 185

Autor: Dr. Herbert Börner

„Die Sonne ist von Zucker“

Über Philipp Reis und das Telefon

Rania Sanaa

Das Telefon und sein Nachfolger, das Handy, sind unentbehrlich geworden. Feuer, Brieftaube oder Mobilfunk – der Mensch war zu allen Zeiten daran interessiert, Kommunikationsmittel zu entwickeln. Besonders in der Mitte des 19. Jahrhunderts haben viele Erfinder versucht, Instrumente für die Weiterleitung von Schallwellen zu erfinden.

Philipp Reis

Die Idee des Telefons beschäftigte im 19. Jahrhundert auch Philipp Reis. Er wurde am 7. Januar 1834 in Gelnhausen als Sohn eines Bäckers geboren und wegen des frühen Todes seiner Eltern von seiner Großmutter erzogen. Nach drei Jahren an der Garnier'schen Schule in Friedrichsdorf zog Reis um und besuchte das Hasselsche Institut in Frankfurt am Main, gefördert durch seinen ersten Schullehrer und seine Großmutter. Die beiden erkannten sehr früh die Begabung des Kindes und fanden es besser, ihn auf ein Studium als auf das Erbe der väterlichen Bäckerei vorzubereiten.

Am 1. März 1850 begann Reis eine kaufmännische Lehre, parallel dazu besuchte er Vorlesungen über Naturwissenschaften und wurde schließlich in das Poppesche Institut aufgenommen. Im Jahre 1851 wurde der Siebzehnjährige Mitglied des Physikalischen Vereins in Frankfurt am Main. Nach seiner Militärdienstzeit 1855 wollte er eine Lehrerausbildung in Heidelberg beginnen. 1858 kehrte Reis nach Friedrichsdorf zurück, nachdem ihm ein Posten als Lehrer für Französisch, Physik, Mathematik und Chemie angeboten wurde. Er beschäftigte sich in der Freizeit im Labor des Knabeninstitutes damit, das Problem der Sprachübertragung zu durchdenken. Bereits 1852 hatte er daran gedacht, die Sprache durch elektrischen Strom zu übermitteln.

Nun setzte er seine Gedanken in die Praxis um und konstruierte seinen ersten Sprechapparat. Er versuchte dabei, die Funktionsweise des menschlichen Ohrs nachzubauen. In Dingers Polytechnischem Journal [1] von 1863 wurde die Ohrmuschel-Bauform des Apparates als „einfache,

kunstlose Form“ bezeichnet, mit „dem großen Mangel, daß das Experimentieren mit denselben nur dem Erfinder selbst möglich war“.

Silvanus P. Thompson, ein Physikprofessor der Universität Bristol, verfasste 1883 ein Buch über Philipp Reis und seine Erfindung. Thompson hatte erkannt, dass schon bei dieser frühen Variante ein variabler Widerstand zur Tonumwandlung verwendet wurde [2]: „The sound waves which entered the ear would in this fashion throw the electric current, which flowed through the point of variable contact, into undulations in strength.“ Reis verwendete also bereits 1858 beim Nachbau des Ohrs ein veränderliches, resistives System. Man kann im Bild 1 erkennen, dass mit der Schraube h die Regulierung der Spannung einer Platinfeder g und damit des Kontaktwiderstandes zwischen dieser Feder g und dem Ohrhammer (Bild 2) möglich war. Der S-förmige Ohrhammer war drehbar gelagert und berührte an einer Seite die Membran (Trommelfell) und an der anderen Seite die Feder.

Thompson war allerdings der Meinung, dass Reis damals zwar das Prinzip eines variablen Kontaktwiderstandes praktisch realisiert, aber selbst nicht erkannt hatte. Reis verbesserte in den folgenden Jahren ständig seinen Apparat, bis er 1860 ein einigermaßen funktionierendes Telefon hatte. Dazu schrieb er in seinen biografischen Notizen von 1868 [1]: „Durch meinen Physikunterricht dazu veranlaßt, griff ich im Jahr 1860 eine schon früher begonnene Arbeit über die Gehörwerkzeuge wieder auf und hatte bald die Freude, meine Mühe durch Erfolg belohnt zu sehen, indem es mir gelang, einen Apparat zu erfinden, durch welchen es möglich wird, die Funktionen der Gehörwerkzeuge klar und anschaulich zu machen, mit welchem man aber auch Töne aller Art durch den galvanischen Strom in beliebiger Entfernung reproduzieren kann. Ich nannte das Instrument ‚Telefon‘.“

Um das Gerät zu testen, stellte er den Musiklehrer des Instituts an das

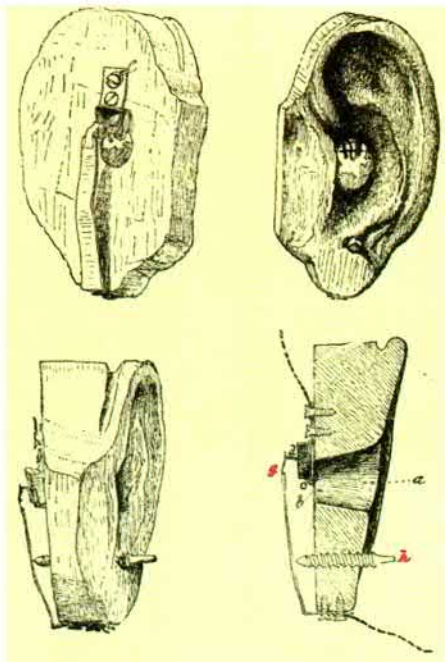


Bild 1: Erste Version des Telefons von Philipp Reis von 1858, dem menschlichen Ohr nachempfunden [2]

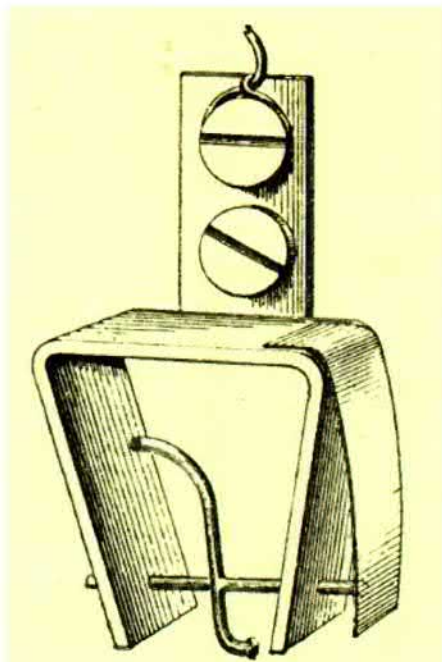


Bild 2: Vergrößerte Darstellung des S-förmigen Ohrhammers [2]

eine Ende der Leitung, an dem anderen hörte er die gesprochenen Sätze. Um ein bloßes Erraten auszuschließen, bildete der Musiklehrer zwei sinnlose Sätze: „Das Pferd frißt keinen Gurkensalat“ und „Die Sonne ist von Kupfer“. Reis war in der Lage, den zweiten Satz vollständig zu wiederholen, statt „Kupfer“ verstand er aber „Zucker“.

Reis versuchte bis zum Jahre 1864, seine Erfindung bekannt zu machen und führte sein Telefon bei namhaften Institutionen und hochrangigen Persönlichkeiten vor: 1862 vor dem „Freien Deutschen Hochstift“, bei dem der Telegrafbeamte Wilhelm von Legat Mitglied war, 1863 vor dem Kaiser von Österreich und vor dem physikalischen Verein in Frankfurt am Main sowie 1864 vor der Naturforscherversammlung in Gießen [1].

Nach anfänglicher Unterschätzung und der Ablehnung einer Veröffentlichung im Jahre 1862 in Poggendorffs Annalen führten die zahlreichen Vorführungen endlich zur Anerkennung seiner Erfindung. Schließlich war sogar Poggendorff bereit, einen Artikel über das Reissche Telefon in seiner bekannten Zeitschrift Annalen der Physik und Chemie zu veröffentlichen, was Reis dann aber stolz ablehnte [1].

Jedoch wurde im Jahre 1862 das Telefon von Reis durch Wilhelm von Legat in der Zeitschrift des Deutsch-Österreichischen Telegraphen-Vereins in einem Artikel mit dem Titel „Über Telephonie durch galvanischen Strom“ bekanntgemacht und genau beschrieben. Zusätzlich erschien dieser Artikel in Dinger's Polytechnischem Journal, wurde von Bell zitiert und war laut Thompson sogar der Ansatzpunkt der Arbeit über Telegraphen von Edison [2]. Von Legat schrieb am Schluss seines Beitrags [11]:

„...doch bin ich nach den wiederholten praktischen Versuchen überzeugt, daß die Verfolgung dieser zur Sprache angebrachten Angelegenheit vom höchsten theoretischen Interesse und die praktische Verwertung in unserem intelligenten Jahrhundert nicht ausbleiben wird!“

Die letzte Bauform des Telefons von Reis war immer noch vom Ohr inspiriert. Das Mikrophon funktionierte nach wie vor nach dem Kontaktwiderstandsprinzip, der Empfänger wurde aber nun nach einem induktiven Prinzip gebaut. Reis hatte dafür eine Stricknadel

verwendet, um die ein Draht gewickelt war. Das Ganze war in eine Holzschachtel als Resonanzkörper eingebaut (Bild 3, i und C).

Diese letzte Variante war die bekannteste der zahlreichen von Reis gebauten Modelle und wurde als einzige verkauft. Seine Telefone wurden nach München, Erlangen, Wiesbaden, Köln, Wien, London, Dublin und in den Kaukasus verkauft, jedoch als Sammlerapparat und nicht in großen Stückzahlen [2][6].

Antonio Meucci

Reis war zu jener Zeit nicht der einzige, der daran interessiert war, die Sprache elektrisch zu übermitteln. So hatte auch der Italiener Antonio Santi Giuseppe Meucci im Jahre 1849 in Havanna versucht, einen Apparat zur Übertragung der menschlichen Stimme zu basteln (Bild 4). In der Elektrotechnischen Zeitschrift vom März 1886 wurde Meuccis Apparat von 1849 kritisch beschrieben [3]:

„Derselbe war sehr urwüchsig und bestand aus einer ovalen Scheibe aus Kupfer, die der Sprechende in den Mund nahm. Dieselbe stand mit einem Draht in Verbindung, der um ein Korkstück gewunden und in dessen Weiterleitung eine Batterie eingeschaltet war. Am Ende der Leitung waren die Drahtenden mit einem gleichen Apparat verbunden, welcher, mit einer Röhre aus Pape umhüllt, an das Ohr gehalten wurde. Der Schall wurde also durch den Draht fortgeleitet, und es ist nicht einzusehen, wie er durch den im Draht kreisenden Batteriestrom verstärkt werden sollte.“

In den folgenden Jahren versuchte Meucci, seinen Apparat mehrmals zu verbessern. 1871 hatte er sogar eine Patentvormerkung gemacht, doch zu einer Patentanmeldung fehlte ihm das Geld. Allerdings enthält die Patentvormerkung nur eine sehr vage Beschreibung seiner Vorrichtung, die er als „Speaking Telegraph“ bezeichnete. Von der Übertragung der Töne hatte er nur eine ungenaue Vorstellung, er beschreibt sie mit den Worten [4] „the word may be easily pronounced and the sound concentrated upon the wire“.

1854 konstruierte Meucci nach eigenen Angaben einen verbesserten Apparat, der nach dem induktiven Prinzip funktionieren sollte und der

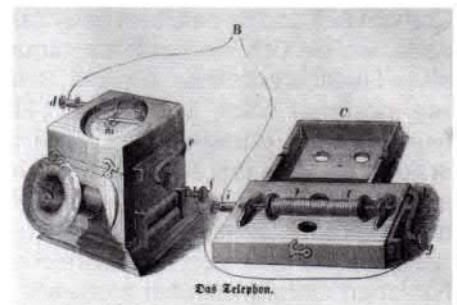


Bild 3: Zehnte und letzte Bauform des Telefons von Reis. Links der Sprechapparat, rechts der Empfänger

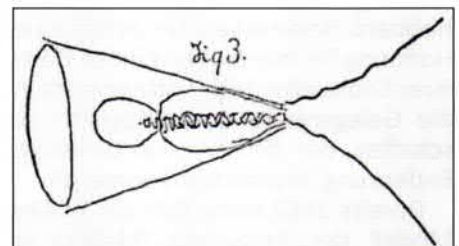


Bild 4: Meuccis erster Apparat, 1849 [5]

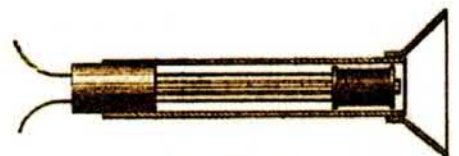


Bild 5 Meuccis verbessertes Telefon von 1853, das nach dem induktiven Prinzip funktionieren sollte [5]

dem fast zwanzig Jahre später patentierten Telefon von Bell ähnelte. Aber es gab weder eine öffentliche Vorführung seiner Erfindung oder ein Patent darauf noch blieb irgendeiner seiner Apparate erhalten. Die einzigen Zeichnungen seiner Telefonmodelle wurden von ihm erst 1886, also nach der Patentierung des Bellschen Telefons angefertigt (Bild 5) [5].

Alexander Graham Bell

Im Jahre 1865 schlug sich ein Achtzehnjähriger ebenfalls mit dem Problem der elektrischen Tonübertragung herum. Dieser junge Mann war der am 3. März 1847 in Edinburgh, Schottland, geborene spätere US-Amerikaner Alexander Graham Bell. Da seine Mutter und auch seine Frau taub waren, interessierte er sich für die Fragen der Taubheit und der Sprechtechnik. Sein Großvater hatte als Professor der Rede- und Vortragskunst das erste universale phonetische Schriftsystem entwickelt. Nachdem seine beiden Brüder an Tuberkulose starben, zogen

Graham Bell und seine Eltern nach Kanada, wo sie sich ein besseres Klima als in England erhofften. Graham Bell zog nochmal nach Boston um. Er wurde in die dortige „Miss Fullers School“ geholt, um auf den Spuren seines Vaters und seines Großvaters die „sichtbare Sprache“ zu unterrichten. Er lernte dort zwei einflussreiche Personen kennen, die über große Mittel verfügten. Der eine, Thomas Sanders, war der Vater eines taubstummen Knaben, und der andere war sein Schwiegervater, Gardiner Greene Hubbard. Beide erkannten in ihm eine Hoffnung für ihre tauben Kinder. Dank ihrer finanziellen Hilfe hatte er endlich die Gelegenheit, einen Apparat zu schaffen, der die Töne auf beliebige Entfernung übermitteln konnte [8].

Bereits 1862 hatte Bell ein frühes Modell des Reisschen Telefons in Großbritannien kennengelernt. Ab 1872 befasste er sich mit dessen Weiterentwicklung. Zunächst arbeitete er an einem sogenannten mehrstimmigen Telegraphen, der die gleichzeitige Übertragung von mehreren digitalen Signalen ermöglichen sollte. Für Sender und Empfänger wurden dabei Elektromagnete verwendet, die auf verschiedene Frequenzen abgestimmt wurden. Das von ihm entwickelte Telefon verwendete dann auch für Sender und Empfänger ein induktives Prinzip (Bild 6). Sender und Empfänger arbeiten nach dem induktiven Prinzip. Die Membran a bewegt eine Metallplatte c, diese induziert eine Spannung in der Spule b, die Spannung wird über den Draht e zur Spule f übertragen und erzeugt dort eine Bewegung der Metallplatte h und der Membran i [6][9].

Für dieses Telefon arbeitete Bell mit Hilfe des Physikers Professor Henry eine Patentanmeldung aus, die Bells Anwalt, Gardiner Greene Hubbard, am 14. Februar 1876 einreichte. Bells Patent beschrieb also ursprünglich nur ein Gerät nach dem induktiven Prinzip, bei dem Geber und Empfänger

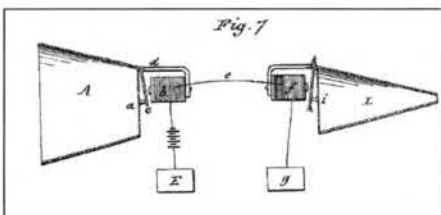


Bild 6: Telefon von Bell [9]

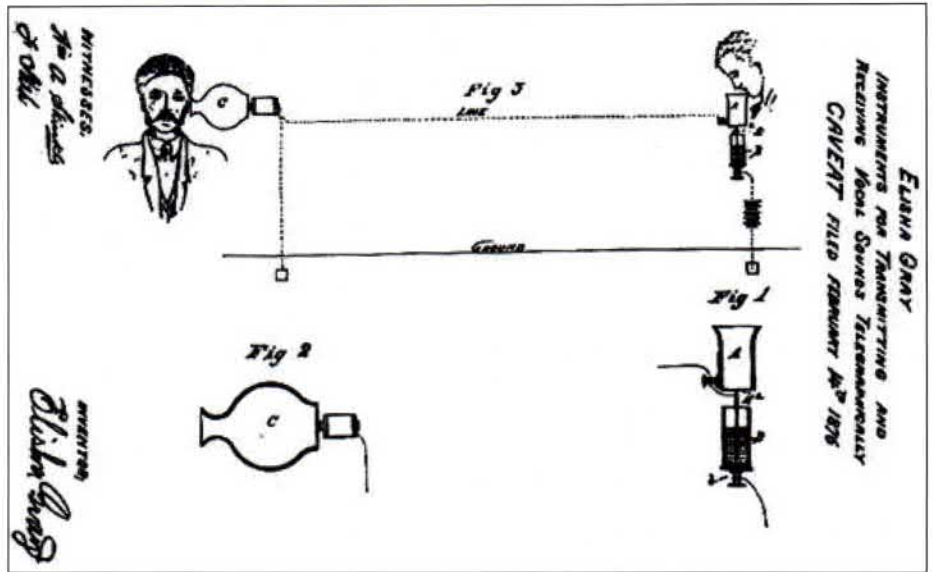


Bild 7: Telefon von Gray nach seiner vorläufigen Patentanmeldung [6]

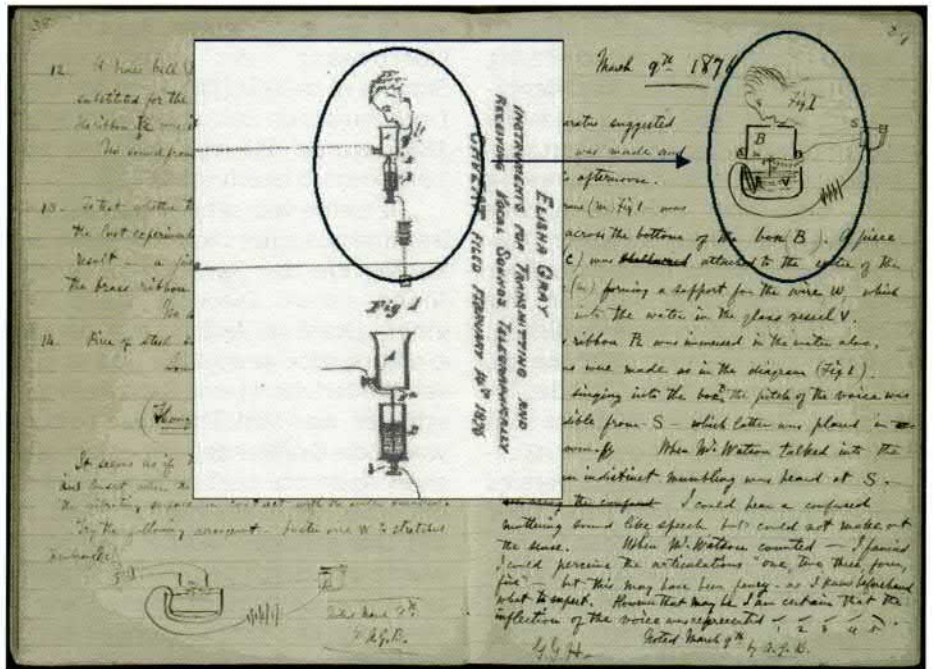


Bild 8: Zeichnung aus dem Caveat von Gray (weiß) und das Laborbuch von Bell (grau) [10]

gleichmäßig ausgebildet waren, „so daß sie bei der Benutzung nach Belieben vor Mund oder Ohr zu halten waren.“ [6]. Das Gerät funktionierte theoretisch von beiden Seiten nach dem induktiven Prinzip, hatte aber praktisch noch Schwächen.

Elisha Gray

Ebenfalls am 14. Februar 1876, fast zur selben Stunde wie Bell, meldete auch der Lehrer, Erfinder und Unternehmer Elisha Gray eine Patentvormerkung (Caveat) für ein Telefon an, bei dem das Mikrophon nach dem Prinzip eines durch Schallwellen veränder-

ten elektrischen Widerstandes funktionierte (Bild 7). Das Mikrophon bestand aus einem Trichter A und einem Behälter B mit einer leitenden Flüssigkeit, in die ein mit der Membran a verbundener, leitfähiger Stab eintauchte. Die Bewegung der Membran erzeugte so eine Widerstandsänderung. Der Empfänger hingegen arbeitete induktiv und bestand aus einem Elektromagneten, der eine eisenarmierte Membran zum Schwingen brachte und so Schallwellen erzeugte. Bild 8 zeigt einen Vergleich der Zeichnung aus dem Caveat von Gray mit dem Laborbuch von Bell. Es enthält unter dem Datum 9. März 1876, also nachdem er



Bild 9: Denkmal für Philipp Reis in Friedrichsdorf [2]

Kenntnis von Grays Caveat erhielt, eine sehr ähnliche Skizze eines Mikrofons mit Widerstandsänderung [10].

Bell erfuhr aber nun auf illegale Weise durch den Patentbeamten Wilber vom Inhalt des Gray-Caveats [7]. Danach (!) ergänzte er sein Patent und fügte einen zusätzlichen Anspruch (Claim) auf das Widerstandsprinzip ein [6]. Am 7. März 1876 wurde Bell das Patent erteilt, und trotz des Verdachtes einer illegaler Verbindung zwischen Bell und dem Patentamt gründete er zusammen mit Thomas Sanders und Gardiner Greene Hubbard im Juli 1877 die „Bell Telephone Company“.

Bell hatte seinen Patentanspruch extrem weit gefasst, er beanspruchte auch jede Art der Übertragung von Tönen mit Hilfe von „undulierten“ Strömen. Damit war auch das Prinzip des Telefons von Reis inbegriffen. Auf Grund dieses sehr weitgefassten Anspruches konnte er in den folgenden Jahren alle gegen ihn angestregten Patentprozesse gewinnen und sein Monopol verteidigen. Reis hingegen hatte kein Patent für seine Erfindung angemeldet. Er war schon zwei Jahre vor der Patentanmeldung von Bell bzw. Gray am Nachmittag des 14. Januar 1874 im Alter von 40 Jahren an Tuberkulose gestorben.

Bild 10 zeigte eine zusammenfassende Zeitleiste mit den wichtigsten Etappen der Erfindung des Telefons.

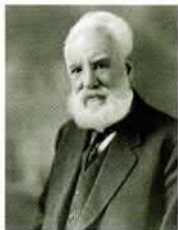
Kontakt zur Autorin über
Jörg Berkner



Antonio Meucci



Philipp Reis



Alexander Graham Bell



Elisha Gray

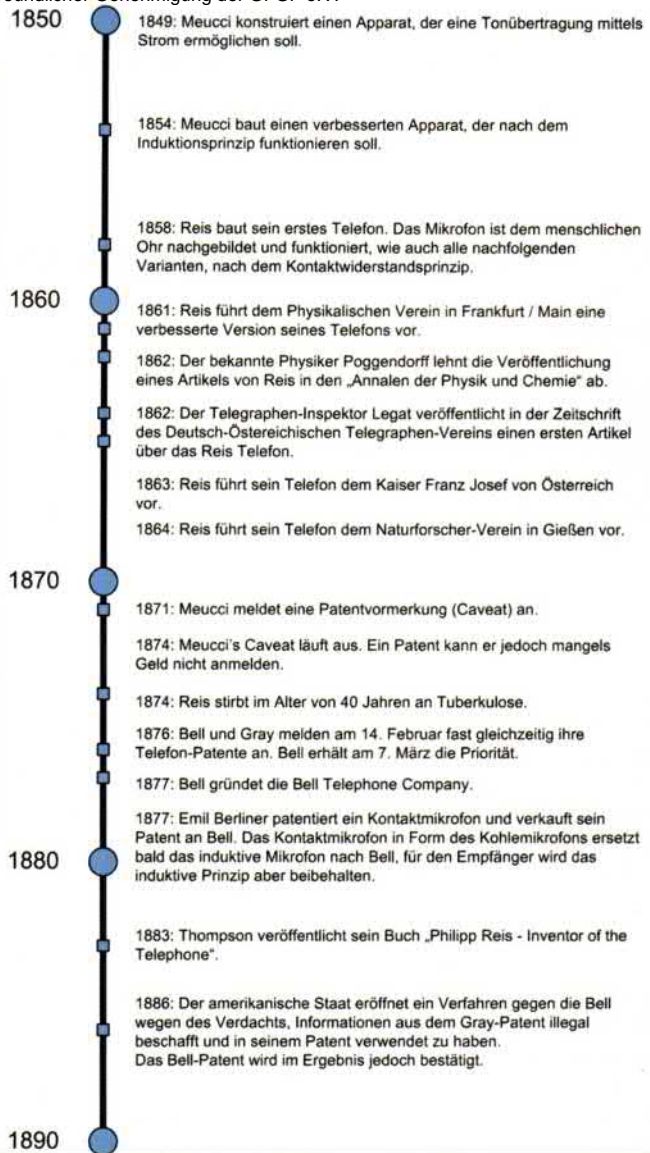


Bild 10: Zeitleiste

Literatur

Die Erstveröffentlichung dieses Artikels erfolgte als Scriptum Nr. 28 im März 2014. Scriptum ist eine Publikation des Historischen Archivs der Infineon AG. Der Artikel wurde überarbeitet und gekürzt. Die Quellen zu diesem Artikel können auf www.joerg-berkner.de eingesehen werden.

- [1] Eger, R.: Genie ohne Erfolg – Schicksale großer Erfinder. Benziger Verlag, Einsiedeln 1957
- [2] Thompson, S. P.: Philipp Reis, Inventor of the Telephone. E. & F. N. Spon, London, 1883
- [3] Elektrotechnischer Verein (Hrsg.): Meucci's Prioritätsansprüche hinsichtlich des Telephons. Elektrotechnische Zeitschrift (1886) März, S. 132 bis 133
- [4] Deutsches Telefonmuseum: <http://www.deutsches-telefon-museum.eu/Antonio%20Meucci%20Anfaenge.htm>
- [5] Catania, B.: Antonio Meucci – The inventor and his time, Volume 2. SEAT-Divisione STET s. p. a., Torino, 1996
- [6] Die Entwicklung des Fernsprechers. Handwörterbuch des Elektrischen Fernmeldewesens (1929) S. 443 bis 446
- [7] Elektrotechnischer Verein (Hrsg.): Die Bell Telephon-Patente. Elektrotechnische Zeitschrift (1886) Mai, S. 222 bis 223
- [8] Bell Telephone System (Hrsg.): Alexander Graham Bell, Inventor of the Telephone. 1952
- [9] Bell, A. G.: Improvement in Telegraphy. US-Patent No.174465 vom 14. Februar 1876
- [10] The Bell vs. Gray Telephone Patent Conspiracy. <http://innovatobase.wordpress.com/2012/02/13/>
- [11] Pieper, H.: Philipp Reis und die Erfindung des Telefons durch Alexander Graham Bell. VDI-Verlag, Düsseldorf 1965

Ein Blick zurück

Der lange Weg zum HDTV, Teil 1

Rainer Bücken

Die Geschichte vom HDTV (High Definition Television) beginnt nicht vor 20 oder 30 Jahren, als der HDTV-Standard auf die Schienen gesetzt wurde. Das passierte bereits 1964 in Japan. In der hier beginnenden Beitragsfolge wird der Weg von der Erfindung des Fernsehens bis DVB und 8K-UHD beschrieben.

Die Ideen von großen, elektronisch projizierten Bildern wie im Bild 1 gehen bis ins Jahr 1878 zurück, antizipiert u. a. durch den französischen Schriftsteller und Zeichner Albert Robida (1848 bis 1926) und durch den Briten George du Maurier (1834 bis 1896). Doch auch ernsthafte Wissenschaftler haben sich des Themas der Bildübertragung angenommen und zunächst den Weg der parallelen Bildübertragung eingeschlagen. Viele Lösungen finden sich in der einschlägigen Literatur, bei denen es auch Unschärfen und Ungereimtheiten gibt. Der Begriff „Fernsehen“ wird übrigens 1891 durch Paul Eduard Liesegang geprägt.

Der schottische Uhrmacher Alexander Bain hat schon 1843 die Idee einer

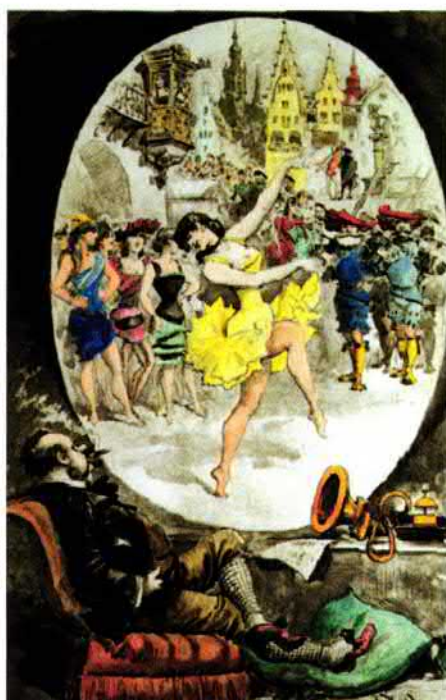


Bild 1: Vision des Telephonoscopes, 1883

Bildabtastung mit Selenzellen – für Teflex und Fernsehen. Vierzig Jahre später, also 1883, erfindet der Student Paul Nipkow die Spirallochscheibe mit 24 Zeilen, am 6. Januar 1884 wird ihm für sein „elektrisches Teleskop“ das Deutsche Reichspatent Nr. 30105 erteilt. Noch gibt es keinen Film – und Interesse an der Patentverwertung ebenfalls nicht, es verfällt ein Jahr später. Erst 50 Jahre danach wird es mit der Einführung des Fernsehroundfunks „reaktiviert“. Weitere Erfinder bzw. Entwickler sind Lazare Weiller mit seinem Spiegelrad und August Karolus, der mit zwei Nipkow-Scheiben immerhin bereits 1924 schon 45 Zeilen und 12 Abtastungen/s erreicht. Auch Denes von Mihály hat sich mit Nipkows Scheiben beschäftigt und ein 4 cm x 4 cm großes Bild mit 30 Zeilen bei 12,5 Bilder/s auf der 5. Großen Deutschen Funkausstellung (1928) mit seinem Telehor wiedergegeben, erstes öffentliches Fernsehen überhaupt! Trotzdem berichtet das Extrablatt erst am 9. März 1929: „Fernsehen in Berlin geglückt!“ Es wird auch über „das Fernsehen auf der gewöhnlichen Telefonleitung“ berichtet... Die einsetzende Entwicklung von der Nipkow-Scheibe bis zum Flachdisplay hat eine einfache Triebfeder – die jeweils erreichte Bild- und Tonqualität zu verbessern.

Mechanik kontra Elektronik

Karolus kommt mit einer Vierfachlochscheibe auf 96 Zeilen, mit denen ein 75 cm x 75 cm großes Bild projiziert wird. Auch ein Spiegelrad wird 1928 auf dem Telefunken-Stand eingesetzt. Jedenfalls sind die ersten „Fernseher“ mechanische Geräte – ausgestattet mit Nipkow-Scheibe, Spiegelschraube usw. Da für höherzeitliche Bilder größere Scheiben erforderlich sind, hätte bei 441 Zeilen die Nipkow-Scheibe einen Durchmesser von mindestens 1 m haben müssen. Dieses Ziel erreicht dann doch nur die Elektronik – die Kathodenstrahlröhre, 1897 von Karl-Ferdinand Braun entwickelt. Max Dieckmann zeigt damit die Einsatzmöglichkeiten als Bildschreiber

für die elektrische Übertragung von Bildern – die optisch-elektrische Wandlung erfolgt erst etwas später. Hier sind verschiedene Erfinder zu nennen, u. a. Vladimir Kosma Zworykin aus den USA und eben Dieckmann selbst. Am 14. Dezember 1930 kann Manfred von Ardenne (23) mit einem selbst gebauten Leuchtfleckabtaster – später auch Flying Spot Scanner genannt – im Kurzschlussprinzip die Konturen einer Schere auf dem Leuchtschirm der Empfängerröhre wiedergeben. Auf der (8.) Großen Deutschen Funkausstellung und Phonoschau Berlin, 21. bis 30. 8. 1931, wird – zusammen mit Loewe – ein ähnlicher Aufbau genutzt, über den dann sogar am 16. August 1931, also fünf Tage vor der Eröffnung, die New York Times berichtet (Bild 2). Es kommt zum Vergleich zwischen mechanischen und elektronischen Fernsehsystemen. Ardenne's Konzept einer vollelektronischen TV-Übertragung mit zunächst 100 Zeilen setzt sich durch. Bild 3 zeigt einen Fernseh-Empfänger für 180 Zeilen von Loewe aus dem Jahre 1933, Bildgröße 14,5 cm x 18 cm. John Logie Baird, Protagonist eines mechanischen Systems, stellt später als eines der letzten Unternehmen von Mechanik auf Elektronik um – zu spät, der finanzielle Ruin ist nicht aufzuhalten.

Doch die Bildaufnahmeröhren sind noch nicht empfindlich genug – das Zwischenfilmverfahren, bei dem zunächst Filmbilder in einer Endloschleife entwickelt und dann, noch nass, abtastet werden, bietet sich als technisches Intermezzo an (Bild 4). Der Prozess dauert zwischen 15 s und 85 s, die belichtete Emulsion wird nach der Abtastung abgewaschen und durch eine neue ersetzt.

Übrigens stammt die Idee des bis 2006 bzw. 2010 genutzten Bildformats von 4:3 aus dem Jahre 1929. Da verkündet am 20. Juli die DRP als deutsche Fernmelde-Hoheitsbehörde zusammen mit der deutschen Fernseh-Industrie das Seitenverhältnis von 4:3 und 30 Zeilen bei 12,5 Hz als erste vorläufige deutsche Fernsehnorm. Es folgen diverse weitere „Standards“, so am 1. April 1934 mit 180 Zeilen und

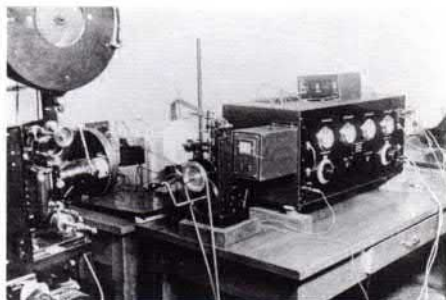


Bild 2: 90-Zeilen-Filmabtaster (Flying Spot Scanner) mit Ernemann-III-Projektor, Nipkow-Scheibe und Vorverstärker (v. l. n. r.), 1931



Bild 3: Fernseh-Empfänger für 180 Zeilen von Loewe, 1933



Bild 4: Zwischenfilmkamera. Die Filmrolle enthält den beschichteten Rohfilm, das belichtete Material wird in die Entwicklungskammer geführt

25 Rasterwechseln, bis am 15. Juli 1937 Reichspostminister Wilhelm Ohnesorge 441 Zeilen und 50 Halbbilder zur „endgültigen Fernsehnorm“ erklärt. Einige Wochen später präsentiert die Fernseh GmbH intern ein 729-Zeilen-System, das aber auf der Rundfunkausstellung 1937 nicht gezeigt werden darf – man will die potentielle Kundschaft nicht verwirren. Vielmehr sind von Telefunken, Fernseh AG, Loewe und Lorenz 441-Zeilen-Empfänger im Bildformat 5:6 zu sehen – mit einer Bildgröße von 23 cm x 19 cm.

1935 führen Telefunken, TeKaDe und Loewe das durch Fritz Schröter

entwickelte Zeilensprungverfahren für 180zeilige Bilder mit 25 Bildwechseln/s ein. Bei zwei aufeinanderfolgenden Abtastungen des Bildes wird nur jede zweite Zeile übertragen, wodurch eine scheinbare 50-Hz-Wiedergabe erfolgt, die weitgehende Flimmerfreiheit gewährleistet. Diese Technik hat z. T. bis heute Bestand.

Die ersten „Bildschreiber“ nutzen zunächst Nipkow-Scheibe, Spiegelrad, Linsenrad, Spiegelschraube oder Spiegelkranz, Bildgrößen von 9 cm x 12 cm, 13 cm x 15 cm, 18 cm x 24 cm bis 27 cm x 30 cm werden bis 1934 erreicht. Doch mit dem Aufkommen der Braunschen Bildschreib-Röhre für die Wiedergabe durch Ardenne, Loewe u. a. sind die Bildgrößen kaum größer, sie reichen von 9 cm x 12 cm, 14,5 cm x 18 cm, 15 cm x 20, 19 cm x 23 cm bis 25 cm x 30 cm im Jahr 1935. Heute würde diese fernsehtechnische Ablösung von Mechanik durch Elektronik als Disruption bezeichnet.

Start des deutschen Fernseh Rundfunks

Der deutsche Fernseh-Rundfunk wird am 22. März 1935 durch Reichssendeleiter Eugen Hadamovsky im Berliner Haus des Rundfunks (HdR) gestartet, einige hundert Zuschauer dürfen daran teilhaben. Fünf Geräte stehen gerade einmal im Anfang 1931 eröffneten Rundfunkhaus und etwa 50 in Ministerien, Behörden und der Industrie. Krächend die Ansage: „Achtung! Achtung! Hier Ultrakurzwellen-Sender Witzleben auf Wellenlänge 7,06 Meter. Erster regelmäßiger Fernsehbetrieb!“ Dass es „nur“ 180 Zeilen sind, aus denen sich das Fernsehbild zusammensetzt, scheint keinen zu stören. Hadamovsky fordert von der Industrie, „einen brauchbaren, alle heute vorliegenden Erfahrungen berücksichtigenden Empfänger – ganz gleich, welcher Preislage – in beliebig lieferbaren Mengen auf den Markt zu bringen und rechtzeitig zu einer Gemeinschaftsfabrikation überzugehen“. Umstritten sind die Zuständigkeiten von Deutscher Reichspost (DRP), Reichs-Rundfunk-Gesellschaft (RRG) und Luftfahrtministerium. Sie alle rangeln um die Macht über Bilder und Töne. Fernseheinrichtungen zählen nach einem Gesetz vom 14. Januar 1928 gesetzlich als Fernmeldeanlagen. Fernmeldehoheit bedeutet da-

mals auch die Hoheit über den Fernseh Rundfunk und der gehört damit zur Deutschen Reichspost. Doch 1933 übernimmt das Reichsministerium für Volksaufklärung und Propaganda von der DRP „alle dort bearbeiteten Rundfunkangelegenheiten“ – mit Ausnahme der technischen Verwaltung.

Das Programm besteht anfangs aus Wochenschauen und Tonfilmen, die an fünf Tagen in der Woche gesendet werden. Zunächst sollen DRP und RRG den Fernsehsender Witzleben abwechselnd nutzen – montags, mittwochs und samstags sendet die Reichs-Rundfunk-Gesellschaft vom Filmgeber aus dem HdR, dienstags und donnerstags ist das Reichspost-Zentralamt in der Rognitzstraße in der Nähe des Funkturms mit seinem „Personenabtaster“ auf Sendung. Damit werden nicht nur Ansagen, sondern auch Soloauftritte einzelner Künstler möglich. Später hören sich die Ansagen – zunächst die von der „Postfacharbeiterin“ Ursula Patzschke – so an: „Achtung, Achtung! Fernsehsender Paul Nipkow. Wir begrüßen alle Volksgenossen und Volksgenossinnen in den Fernsehstuben Großberlins mit dem deutschen Gruß: Heil Hitler!“ Die Absage nicht minder propagandistisch: „Hiermit beendet der Fernsehprogrammbetrieb der Reichssendeleitung sein heutiges Bildprogramm. Waren Sie zufrieden? Wenn ja, sagen Sie es bitte allen Ihren Bekannten weiter. Gefiel es Ihnen nicht, sagen Sie es bitte uns.“ Da es noch keine Aufzeichnungstechnik gibt – sieht man einmal von einigen Metern Film ab –, ist von den meisten Produktionen aus jener Zeit nichts erhalten.

Gesendet wird mit 20 kW über den Fernsehsender Witzleben, der wiederum durch Eugen Hadamovsky während eines Festaktes der Reichsrundfunkkammer am 29. Mai 1935 im Großen Sendesaal des Hauses des Rundfunks an der Masurenallee eingeweiht und in „Fernsehsender Paul Nipkow“ umbenannt wird. Die Sendantennen befinden sich auf dem 1925 eröffneten Funkturm.

Die Fernsehgeräte: Während der „12. Großen Deutschen Rundfunkausstellung 1935“ vom 16. bis 25. August können sich rund 500 000 Besucher erstmals verschiedene Fernsehempfänger im direkten Vergleich ansehen. Die Deutsche Reichspost hat insgesamt 20 Geräte der Firmen Telefun-

ken, Fernseh AG, Loewe, Lorenz/Ardenne, Deutsche Philips und Müller in doppelter Reihe in einer Fernsehstraße ausgestellt, nur TeKaDe ist noch mit einem mechanischen System dabei, alle anderen verwenden die Braunsche Röhre mit dem Bildformat 5:6. Für den Empfang reicht eine einfache Stabantenne. Auch zwei „Gegenseh-Anlagen“ für den 180-Zeilen-Betrieb sind aufgebaut. Doch durch ein Großfeuer wird die Fernsehstraße bereits am 19. August komplett zerstört.

Popularisierung des Fernsehempfangs

Mit öffentlichen Fernsehstellen wollen Deutsche Reichspost und die Reichs-Rundfunk-Gesellschaft das Fernseherleben vielen Interessenten zugänglich machen, Berlin, Potsdam, Leipzig und Hamburg sind nur einige Orte. Im Reichspostmuseum Berlin entsteht die erste mit zwei 13 cm x 22 cm großen Bildschirmen ausgerüstete Fernsehstube für 30 Personen, eröffnet am 9. April 1935. Täglich kommen bis zu 3000 Menschen. In einem Potsdamer Postamt wird die erste Fernsehstube außerhalb Berlins am 13. Mai 1935 eröffnet.

Während der Olympischen Spiele Berlin 1936 (1. bis 16. August) werden vier Kameras verschiedener Technik mit 180 Zeilen eingesetzt, so die Farnsworth-Kamera der Fernseh AG, das Ikonoskop von Vladimir Kosma Zworykin durch Telefunken und Reichspost-Zentralamt. Auch kommt ein Zwischenfilmwagen der DRP zum Einsatz. Zu dem Sportereignis gibt es 28 Fernsehstellen, z. T. auch in Zelten. Insgesamt schauen über 150 000 Zuschauer während der 16 Tage dem Berliner Spektakel aus der Ferne zu. Auch werden in Berlin drei Großbildstellen eröffnet, die größte hat immerhin schon eine Projektionsfläche von 3 m x 4 m. Auch in anderen Städten wie Bremen (auf einer 2 m x 3 m großen Großbildwand), Hannover, Braunschweig, Hof, Mannheim, Breslau und Wien ist Fernsehen zu erleben. Der Drang zum großen Bild ist beinahe allgegenwärtig.

Fernseh-Theater für alle

Eine Fernseh-Großbildstelle für 294 Zuschauer wird im Herbst 1935 in der

Berlin-Moabiter Turmstraße eröffnet, die Zwischenfilmtechnik macht 180zeilige Bilder von 3 m x 4 m Größe möglich. Vor allem zu den Olympischen Spielen läuft die Anlage täglich fünf bis acht Stunden. Doch der Unterhalt ist zu teuer, der Betrieb endet 1937. Eine weitere Großbildstelle wird 1936 im Reichspostministerium in der Leipziger Straße eröffnet. Bereits 1938 gibt es ein elektronisches Großbildgerät mit Braunscher Röhre für 3,00 m x 3,60 m große Bilder mit 441 Zeilen. Der Betrachtungsabstand wird auf fünffache Bildhöhe festgelegt – auf die ersten Sitzreihen bezogen. So ist die Zeilenstruktur nicht mehr erkennbar. Dabei wird bereits im Sommer 1933 das Zwischenfilm-Verfahren auch für Bildprojektionen genutzt, Bildgrößen 3 m x 3,5 m werden so möglich. Einen gänzlich anderen Weg schlägt Karolus ein – er antizipiert gewissermaßen die derzeit aktuellen LED-Wände, jedes Pixel ein Leuchtelement. Oder umgekehrt. Es geht bei den Zellenraster-Großbildanlagen von den Bell-Labs 1927 um etwa 2500 Glimmzellen, die ein komplettes Bild wiedergeben. John Logie Baird stellt im Juli 1930 seinen „Big Screen“, eine Tafel mit 30 Glühlampen horizontal und 70 vertikal, vor, insgesamt also 2100. 1939 entwickelt Karolus eine 4 m x 5 m große Zellenrastertafel mit 40 000 Bildelementen, bestehend aus Glühlämpchen mit je 0,4 W Leistungsaufnahme. Das Großbild ist für 441zeilige Wiedergaben ausgelegt. Ein Vergleich zur aktuellen LED-Wand von Sony lohnt sich: Die auf der IBC 2019 in Amsterdam gezeigte Wand ist 7,26 m x 3,63 m groß und besteht aus 5760 x 2880 LEDs.

Erstmals „High Definition“

Zur Rundfunkausstellung 1936 (28. 8. bis 6. 9.) zeigt Telefunken erstmals 375-Zeilen-Bilder nach dem Zeilensprung-Verfahren. BBC One in Großbritannien folgt am 2. November 1936, setzt aber noch eins drauf und startet mit dem Marconi-EMI-System und 405 Zeilen, natürlich Schwarzweiß. Dafür gibt es auch ein „First“ – nämlich für den „ersten regulären High Definition Service“ (Bild 5). Die BBC bleibt bis zum 3. Januar 1985 dem 405-Zeilen-System verbunden. Japans aufkommende HDTV- bzw. Hi-Vision-Technik mit 1125 Zeilen läutet



Bild 5: Erinnerung an den Beginn des ersten regulären High-Definition-Dienst in London



Bild 6: Ikonoskop-Kamera auf Rollwagen, Messegelände Berlin, 1936



Bild 7: „Fernseh-Kanone“ von Telefunken während der Olympischen Spiele, 1936

dann aber auch hier das Ende ein. Zuvor werden wochenlang die verbliebenen Zuschauer durch Inserts daran erinnert, sich bei der BBC zu melden. Als das zum Schluss zwei alte Ladies tun, bekommen sie einen neuen Fernseher... Frankreich eröffnet 1937 seinen regelmäßigen Fernsehdienst mit 455 Zeilen.

Ikonoskop-Kameras, auch als Fernsehkanonen bekannt, werden zum Standard (Bilder 6 und 7). Doch selbst 1938/39 sind die mechanischen Bildaufnehmer noch nicht ganz ausgereizt – die Fernseh AG bietet einen Univer-

sal-Abtaster für 441 Zeilen auf Basis der Nipkow-Scheibe, die mit 10 500 U/min im Vakuum läuft.

Die Freigabe des Fernsehempfangs erfolgt am 1. Oktober 1938. Da hat die Typenvielfalt schon heftig zugenommen. Große Standempfänger kommen mit Bildgrößen von 21 cm x 26 cm und 27 cm x 36 cm daher. Telefunken's Bildröhre hat einen Kolbendurchmesser von 65 cm, in die ein Bild von 40 cm x 50 cm geschrieben wird. Tisch-Kleinempfänger bieten 20 cm x 23 cm große Bilder. Bild 8 verdeutlicht den Entwicklungssprung allein von 1935 auf 1936.

Heimprojektionsempfänger ermöglichen ebenfalls Bildgrößen von 40 cm x 50 cm. In den ersten Kriegsjahren dürften rund 250 große Standempfänger und etwa 50 Einheitsempfänger für 441-Zeilen-Bilder in öffentlichen Fernsehstellen, bei Behörden, Unternehmen, Lazaretten und in Privathaushalten betrieben werden. Zusammen mit den durch die Industrie aufgestellten Geräten dürften es etwa 500 Empfangsstellen für den ersten deutschen Fernseh-Rundfunk und -Drahtfunk sein. Die Fernsehtechnik wird auch für Fernseh-Sprechstellen eingesetzt. Bild 9 zeigt die Fernsehstube im Reichspostmuseum, wo 30 Menschen vor einem 18 cm x 22 cm großen Bildschirm sitzen können.

Einheitsempfänger FE 1 als Staatsauftrag

Die Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost erhält am 10. August 1938 – also ein gutes Jahr vor dem bereits geplanten Krieg – vom Reichspostminister Wilhelm Ohnesorge den Auftrag, innerhalb eines Jahres mit den führenden Firmen der deutschen Fernsehindustrie, nämlich Fernseh AG, Radio AG D. S. Loewe, C. Lorenz, TeKaDe und Telefunken einen „deutschen Einheits-Fernsehempfänger“ zu schaffen. Er soll nicht nur dem Stand der Technik entsprechen, eben 441 Zeilen, sondern ihm sogar voraus-

Ab 28. Juli 1939 kommen 50 „Deutsche Fernseh-Einheitsempfänger FE 1“ für 650 RM auf den Markt (Bild 10), das Bild ist 19,5 cm x 22,5 cm groß – die Diagonale beträgt 30 cm oder 11,7". Als „günstigster Betrachtungsabstand“ sind 1,5 m empfohlen. Der Fernseh-Standempfänger FE 6 für 441



Bild 8: Fernsehempfänger im Vergleich

Zeilen von Telefunken hat – wie diverse andere Modelle – eine senkrechte Bildröhre und einen Umlenkspiegel (Bild 11). Zur geplanten Fertigung von 10 000 Stück kommt es nicht mehr – am 1. September marschieren deutsche Truppen in Polen ein, der 2. Weltkrieg beginnt. Während der ersten Kriegsjahre sind 50 Einheits- und etwa 250 große Standempfänger in öffentlichen Fernsehstellen, bei Behörden, Privatleuten und Lazaretten im Einsatz. Auch die Industrie dürfte rund 200 Geräte nutzen.

Die „16. Große Deutsche Rundfunk- und Fernseh-Rundfunk-Ausstellung Berlin 1939“ ist die letzte bis Kriegsende. Erst 1950 gibt es wieder eine Funkausstellung – in Düsseldorf.

„Farbige“ Fernsehbilder

Zur Funkausstellung 1937 wird ein zweifarbiges Fernsehbild mit 180 Zeilen und 25 Bildwecheln/s gezeigt. Hier kommt eine rotierende Farbfilter-scheibe zum Einsatz – mit geringem Erfolg. Auch der Einsatz verschiedener Leuchtphosphore ist nicht zielführend. Doch 1940 müssen die Arbeiten für ein Farbfernsehen bei der RPF eingestellt werden. Auch stereoskopische Bilder sind gewünscht, aber schwer umsetzbar. So arbeitet das RPZ bereits 1935 an entsprechenden Techniken. Auch Manfred von Ardenne hat sich um das 3D-Fernsehen gekümmert – ohne bleibenden Erfolg.

Der Einsatz der Fernsehtechnik für militärische Zwecke wird seit den 30er Jahren diskutiert und vorangetrieben. 1940 entwickelt die Fernseh GmbH eine Anlage mit 1029 Zeilen und 25 Bildwecheln/s, mit denen die Fernseh-Luftaufklärung erprobt werden soll. Auch Systeme für eine Fernseh-



Bild 9: Fernsehstube der Deutschen Reichspost im Reichspostmuseum in der Leipziger Straße



Bild 10: Fernseh-Einheitsempfänger FE 1, 1939



Bild 11: Fernseh-Standempfänger der Fernseh GmbH, 1938

Bombenlenkung werden bei der FESE entwickelt. Nach Kriegsende werden Empfangs- und Projektionsgeräte in die Sowjetunion abtransportiert.

Wird fortgesetzt

Autor:
Rainer Bücken

Ausstellungsbesuch

100 Jahre Antennenwerke Bad Blankenburg

Wolfgang Eckardt

Aus Anlass der Gründung der Firma Heliogen im Jahre 1919 durch Hermann Pawlik gab es im November eine Ausstellung in Bad Blankenburg, die die Geschichte dieses Unternehmens würdigte. Hier einige Eindrücke davon.

Bad Blankenburg in Thüringen am Sonnabend, am 15. November 2019, wenige Minuten vor 10.00 Uhr. Es herrscht ein lebhaftes Treiben auf dem kleinen Marktplatz, und es fällt auf, dass viele Menschen in eine Richtung laufen – zu einem unauffälligen Gebäude an der Ecke zur Apostelgasse. Dort befindet sich der Eingang zum Kunstkreis Bad Blankenburg e. V.

Beim Eintritt empfängt mich Stimmengewirr, Menschen stehen im Vorraum, alle wollen in den Ausstellungsraum, zu dem kaum noch ein Durchkommen ist. Nachdem ich mir einen Platz erobert habe zwischen Vitrinen und Ausstellungstafeln, tritt der Aussteller, Volker Taubert, vor und begrüßt die Gäste. Der Bürgermeister, Mike George, begrüßt auch und überreicht einer an der Seite eines Mannes stehenden Dame einen Blumenstrauß – aha, denke ich, ein Ehren-gast. Und dann glaubte ich, mich ver-hört zu haben: Er wendet sich an die

beiden Enkel des Firmengründers Hermann Pawlik: Christine Hooch und ihren Bruder Bernd Pawlik (Bild 1). Die Überraschung des Tages!

Es folgten einführende Worte zur Ausstellung an die zahlreichen „alten Antennenwerker“, aber auch an Vertreter von Museen und Vereinen (Bild 2). „Ich war über 30 Jahre im Unternehmen und den Nachfolgebetrieben beschäftigt. Da ärgert es einen, wenn die kuriosesten Behauptungen über die Firma und ihre Erzeugnisse im ‚Netz‘ die Runde machen“, sagte Volker Taubert. Seine Recherchen hätten ihn veranlasst, eine Betriebsgeschichte zu verfassen, die in den aktuellen Nummern der Rudolstädter Heimathefte und des Greifenstein-Boten nachzulesen sei. Zu einer Zeit, in der immer noch die Lebensleistung der arbeitenden Bevölkerung in der DDR angezweifelt werde, sei es ihm wichtig zu zeigen, was Erfindergeist trotz der Abkopplung vom international arbeitsteiligen Prozess durch den „Eisernen Vorhang“ hervorgebracht hat.

Der anschließende Rundgang zeigte zahlreiche Bilddokumente aus den 1920er und 1930er Jahren, aber auch aus den Zeiten des VEB Antennenwerke. Das gilt auch für die vielen

Exponate auf Tischen und in Vitrinen (Bild 4), vom Blitzschutz und Antennenschalter über den Kassettenrecorder bis zu Antennen, Antennenverstärkern und Autoradios von 1989, die einen großen Teil der Industriegeschichte repräsentierten. Das meiste davon war auch schon vor zehn Jahren in der Ausstellung von Volker Taubert zum 90jährigen Jubiläum zu sehen, aber es wurden auch neue Dokumente und Exponate aus Betrieb und Privatleben gezeigt (Bild 3).

Die beiden Enkel des Firmengründers erzählten, dass sie erst Jahrzehnte nach dem Tode ihres Großvaters erfuhren, wie er 1945 ums Leben kam: Er wurde am 13. August 1945 durch die Sowjetische Militäradministration Thüringens verhaftet und am 9. September zum Tode verurteilt. Das Urteil wurde am 13. September unter Geheimhaltung vollstreckt. Die Urteilsbegründung war, dass er zahlreiche ausländische Arbeiter, die zwangsweise nach Deutschland verschleppt wurden, beschäftigt und so zur Kriegsproduktion beigetragen habe.

Durch die Anwesenheit der beiden Enkel des Firmengründers Hermann Pawlik konnte ein Rätsel gelöst werden. Es gibt Prospekte für UKW- und Fernsehantennen der Firma Wisi (Wilhelm Sihm jr. KG bei Pforzheim) Mitte der 1950er Jahre, auf denen eine „Abtlg. Heliogen“ genannt wird. Ungeklärt war bisher, wie Wisi (Westdeutschland) und Heliogen (Ostdeutschland) zusammenkamen. Bernd Pawlik erklärte, dass sein Vater, Hans Pawlik, in den 1950er Jahren die DDR verließ. Und da schon in den 1930er Jahren eine Verbindung zwischen Hermann Pawlik und dem Wisi-Firmengründer Wilhelm Sihm bestand, zog es ihn nach Pforzheim, wo er dann auch bei Wisi arbeitete. Dort konnte er den in Bad Blankenburg erloschenen Markennamen Heliogen wieder aktivieren und dessen Patente nutzen. In den 1950er Jahren fertigte die Abteilung Heliogen bei Wisi u. a. ein Antennensortiment nach Blankenburger Vorbild. Bernd Pawlik betätigte dann auch, dass auch er bei Wisi gearbeitet habe.



Bild 1: Die Enkel des Firmengründers, Christine Hooch und ihr Bruder Bernd Pawlik (v. l.), rechts Volker Taubert



Bild 2: Grußworte von Franz Korsch (links) und Gerald Gauert vom Verein „Freunde der Staßfurter Rundfunk- und Fernsehtechnik e. V.“

Ein weiterer, bisher kaum bekannter Aspekt konnte mit Hilfe einer alten Rechnung bestätigt werden (Bild 5). Als die Firma noch am Gründungsort Königsee ihren Sitz hatte, wurde schon das Lampenmännchen mit dem Zusatz „Heliogen“ als Logo und Markenzeichen verwendet, nicht erst in den 1930er Jahren.

Das war ein erlebnisreicher Ausstellungsbesuch. Deshalb wurde auf der Rückfahrt noch einmal das von 1929 bis 1932 erbaute Heliogen-Gebäude

angeschaut. Es strahlte, etwas modernisiert, im Sonnenlicht. Aber nichts erinnert mehr an die Fertigung von Antennen, Antennenzubehör, Kassettenrecordern und Autoradios. RIWOTEC steht in großen Lettern am Gebäude und am erhalten gebliebenen Antennenturm. Das ist ein mittelständisches Unternehmen und Systemanbieter für die Bereiche Unterhaltungselektronik, Elektrotechnik, Sicherheitstechnik, Medizintechnik sowie Fahrzeug- und Verkehrstechnik.



Bild 3: Firmengründer Hermann Pawlik mit seiner Ehefrau in den 30er Jahren



Bild 4: Servicegerät KPG 0247 für den Außendienst zum Testen der Autoradios



Bild 5: Rechnungskopf 1921 mit dem „Lampenmännchen“ und Markennamen „Heliogen“,

Bilder 3 und 5 Archiv Volker Taubert, alle anderen Wolfgang Eckardt

Literatur

- [1] 100 Jahre RFT VEB Antennenwerke Bad Blankenburg. Funkgeschichte (2019) H. 247, S. 211
- [2] Taubert, V.: Von Heliogen bis Antennenwerke. Greifenstein-Bote 16 (2009) H. 14, bis 18 (2011) H. 22

Autor:
Wolfgang Eckardt

60 Jahre Fernsehturm Dequede

Gerhard Roleder

In vielen Medien wurde daran erinnert, dass der Berliner Fernsehturm vor 50 Jahren in Betrieb genommen wurde. Dieser Turm wäre nicht denkbar ohne seinen Vorgänger, den vor 60 Jahren fertiggestellten Fernsehturm Dequede. An ihn soll hier erinnert werden.

Die umgangssprachlich verwendete Bezeichnung „Fernsehturm“ gibt in vielen Fällen nur einen Teil der Zweckbestimmung dieser zumeist als Betontürme ausgeführten Bauwerke wieder. Außer der Übertragung von Fernsehprogrammen dienen sie üblicherweise auch zur Übertragung von Hörfunk, Richtfunk, Mobilfunk und BOS-Funk. Beim Fernsehturm Dequede im nördlichen Sachsen-Anhalt ist das nicht anders. Bereits bei Baubeginn im Oktober 1956 stand fest, dass dieser Betonturm für den gesamten Bereich des Rundfunks und für Richtfunk verwendet werden sollte. Nach etwa drei Jahren Bauzeit fand am 25. Oktober 1959 die offizielle Inbetriebnahme durch den Auftraggeber und Betreiber Deutsche Post statt.

Dequede war der erste Nachfolger des im Februar 1956 fertiggestellten Stuttgarter Fernsehturms, der als weltweit erstes Bauwerk dieser Art von Stahlbetontürmen gilt. In Nachschlagewerken ist beinahe gleichlautend die Rede davon, dass der Stuttgarter Fernsehturm als Vorbild für Dequede diene. Sieht man sich die Bauausführung genauer an, wird klar, dass diese Aussage nur zum Teil zutrifft. Beiden Türmen ist die schlanke Silhouette gemeinsam. Dieser Effekt wird natürlich dadurch erreicht, dass die Höhe ein Vielfaches des Durchmessers beträgt. In Stuttgart verjüngt sich der untere Teil des Turmschaftes in leicht geschwungener Form, während in Dequede eine geradlinige Verjüngung bis kurz unter die Turmkuppel festzustellen ist (Bild 1). Beide Fernsehtürme haben ringförmige Fundamente. Während der Stuttgarter Turm in Tonschiefer verankert ist, musste in Dequede eine Lösung für den altmärkischen Sandboden gefunden werden. Die Architekten entschieden sich für

ein 4 m tiefes Ringfundament in Gewölbeform mit 33 m Durchmesser. Im Unterschied zu Stuttgart war in Dequede von Beginn an kein öffentlicher Publikumsverkehr vorgesehen.

Städtebauliche Aspekte spielten bei einer Lage am Waldrand, in einer Entfernung von 500 m zum Dorf Dequede mit seinen etwa 60 Einwohnern praktisch keine Rolle. Die Gestaltung war den Architekten dennoch nicht gleichgültig [1]: „Der Architekt hatte die Aufgabe, die technologisch bedingte und vom Ingenieur konstruktiv ermittelte Form so zu beeinflussen, dass das Bauwerk in seiner Gesamtheit sowohl gestalterisch als auch ästhetisch befriedigt. Dies ist umso mehr erforderlich, da das Bauwerk durch seine Größe bestimmend auf die Umgebung wirkt. Außerdem muss das Bauwerk so gestaltet sein, dass sein besonderer Charakter als Sendeturm zum Ausdruck kommt und nicht etwa als ein Wasserturm angesehen wird.“

Geografisches

Weshalb wird der erste Fernsehturm der DDR ausgerechnet an einer Stelle errichtet, die je nach Betrachtungsweise als ländliche Idylle oder Gegend, in der sich Fuchs und Hase gute Nacht sagen, gelten kann? Mit einer Fläche von 4715 km² ist die Altmark, die hauptsächlich aus den Landkreisen Salzwedel und Stendal gebildet wird, fast doppelt so groß wie das Saarland und hat mit aktuell 240 000 Einwohnern weniger als ein Viertel der Einwohner des Saarlandes. Der Name Altmark bedeutet so viel wie alte Grenzmark gegenüber wendischen Gebieten. Der Ortsname Dequede ist von Teichquelle abgeleitet. Das Gebiet gehörte ursprünglich zur Mark Brandenburg. Rundfunktechnisch war die Altmark bis zum Bau des Fernsehturms ein weißer Fleck. Es gibt hier keine eventuell zu modernisierende historische Rundfunk-Sendestelle aus der Vorkriegszeit. Für UKW- und Fernsehsender in Berlin, Schwerin oder auf dem Brocken liegt das Gebiet der Altmark im Grenzbereich der technischen Reichweiten. Mit ent-



Bild 1: Fernsehturm Dequede

scheidend für die Wahl des genauen Standortes war eine Anforderung durch den Richtfunk. Mit Hilfe dieser Station konnte der nördliche Ring von Richtfunkstellen zur Übertragung von Bild- und Tonsignalen der TV- und Hörfunkprogramme geschlossen werden. Dequede ermöglicht direkte Verbindungen zu den Richtfunkstellen Rhinow in Richtung Berlin und Pinnow in Richtung Schwerin. Ob in der Planungsphase Mitte der 1950er Jahre die Nähe zur Westgrenze eine Rolle gespielt hat, ist nicht überliefert. Ein Blick auf die Landkarte zeigt offenkundig, dass bei einer gedachten Streckenführung Berlin – Hamburg der Ort Dequede mit einer Entfernung von 20 km bis nach Niedersachsen ein günstig gelegener Stützpunkt sein könnte.

Presseveröffentlichungen

Eine Anfrage im Archiv der im damaligen Bezirk Magdeburg verbreiteten Tageszeitung Volksstimme ergab, dass dort über den Bau und die Inbetriebnahme des Fernsehturms kein einziges Mal berichtet wurde. Ein weithin sichtbares Bauwerk mit einem Investitionsvolumen von 3,5 Mill. DM

(Ost) in der Tagespresse einfach zu ignorieren, dürfte selbst nach damaligen Maßstäben eine grandiose Fehlleistung sein. An einer Geheimhaltung kann es nicht gelegen haben. Während des Baus fanden sogar ausländische Besucher, auch solche aus „nicht-sozialistischen“ Ländern, den Weg nach Dequede, um sich über das Bauwerk zu informieren.

In der Fachpresse der DDR fand der Bau des ersten landeseigenen Fernsehturms dagegen angemessene Erwähnung (Bild 2). Architektur- und Baueitschriften informierten über bautechnische Details, wie Betonsorten, Schalung und konstruktive Ausführung des Hubgerüsts. In der Einleitung einer dieser Veröffentlichungen ist unverblümt formuliert [2]: „Es ist eine Tatsache, dass in der Deutschen Demokratischen Republik durch die Schwierigkeiten der Nachkriegsjahre die Entwicklung des Fernsehens zunächst zurückbleiben musste. Wir haben daher viel aufzuholen, um den Stand der Entwicklung anderer Länder zu erreichen.“

Ein umfangreicher Artikel, der auch heute noch angenehm zu lesen ist, erschien mit vorangegangenem Titelbild (Bild 3) im Dezember 1962 in der Zeitschrift *radio und fernsehen* (später *radio fernsehen elektronik*) [3]. Hauptgegenstand dieses Beitrages ist erwartungsgemäß die funktechnische Ausrüstung im fünfetagigen Turmkopf. Die Autoren widmen sich dabei hauptsächlich dem Richtfunk, der eine Zulieferfunktion hat. Bild- und Tonsignale werden über lange Strecken von Richtfunkstelle zu Richtfunkstelle übertragen und können in jeder Station ausgekoppelt werden, um dann auf öffentlichen Rundfunkfrequenzen ausgestrahlt zu werden. Die ursprünglich verwendeten Richtfunkgeräte des VEB Rafena Radeberg übertrugen in Frequenzmodulation das Bildsignal auf 1,5 GHz und das Tonsignal auf 1,7 GHz. Die Endstufen der Richtfunksender enthielten Scheibentrioden, deren Ausgangsleistungen 2,5...4 W betragen. Um Entfernungen von über 50 km mit solch geringen Leistungen überbrücken zu können, müssen die Antennen eine stark ausgeprägte Richtwirkung haben und geografisch genau aufeinander ausgerichtet sein.

Fernsehtürme mit Sendetechnik im Turmkopf hatten in den 1960er Jahren auch deshalb Konjunktur, weil die Ka-

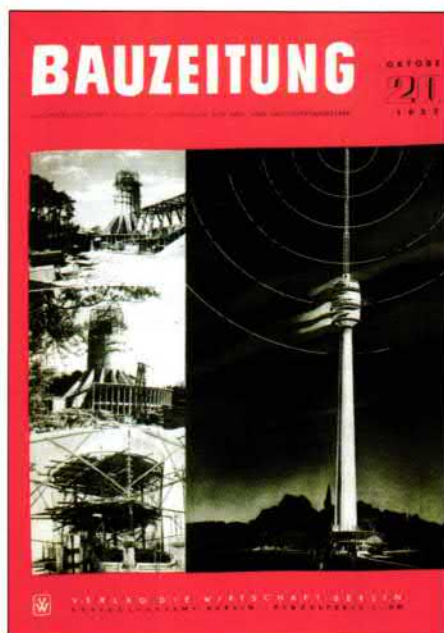


Bild 2: Titelbild der Bauzeitung im Oktober 1957

belverbindungen zwischen Sendern und Antennen möglichst kurz gehalten werden mussten. Als der Bericht in *radio und fernsehen* erschien, waren gerade zwei 10-kW-UKW-Sender in Dequede in Betrieb gegangen. Sie übertrugen auf 96,95 MHz das Programm des Deutschlandsenders und auf 98,15 MHz das des Berliner Rundfunks. Der zuvor im Oktober 1959 in Betrieb genommene 1-kW-UKW-Sender diente noch als Reserve.

Weder in der Überschrift „Dequede – ein Sende- und Richtfunkurm der DDR“ noch im anschließenden Text wird das Thema Fernsehen erwähnt. Befehl von oben oder die Befürchtung von Autoren und Verlag, sich auf politisches Glatteis zu begeben? Bereits 1960 erhielt der Fernsehturm Dequede einen Fernsehsender, der auf 471,25 MHz und 476,75 MHz (Bild und Ton) am unteren Ende des Bandes IV sendete, was nach dem damals gültigen Bandplan Kanal 14 entsprach. Zu jener Zeit gab es in der DDR weder Fernsehgeräte noch Empfangskonverter für den UHF-Bereich. Der installierte Sender war überdies ein Siemens-Fabrikat. Mehr als zwei Jahre zuvor findet sich in der Berliner Zeitung noch eine Kurzmeldung (Bild 4), in welcher darüber informiert wird, dass in Berlin (Ost) und in Dequede UHF-Fernsehsender in Betrieb genommen wurden, um die Ausstrahlung eines zweiten Fernsehprogramms vorzubereiten.



Bild 3: Titelbild in *radio und fernsehen*, 1962

Zwei neue Fernsehsender

Berlin (ADN/EB). Wie das Ministerium für Post- und Fernmeldewesen mitteilt, wurden zwei weitere moderne Fernsehsender in Berlin und in Dequede errichtet. Der Sender Berlin hat seinen Versuchsbetrieb am 30. März aufgenommen. Der Sender Dequede wird im Verlaufe des April folgen. Beide Sender strahlen im bisher noch nicht erschlossenen Frequenzbereich Band IV (470–585 MHz). Damit wurde der erste Schritt getan, um die Ausstrahlung eines zweiten Fernsehprogramms des Deutschen Fernsehfunks vorzubereiten. 59

Bild 4: Kurzmeldung in der Berliner Zeitung vom 2. April 1960

Erweiterung und Rekonstruktion

1963 erhält der Fernsehturm zwei UKW-Sender für die Programme Radio DDR I und II. Ein fünfter UKW-Sender für das Programm von Jugendladio DT64 kommt 1985 hinzu. Mit der Einführung des zweiten Fernsehprogramms und der zur gleichen Zeit begonnenen Umstellung auf Farbfernsehen im Jahre 1969 sendet der UHF-Fernsehsender nun nicht mehr ausschließlich für den „Westen“. Im selben Jahr wird ein Fernsehsender für das erste Programm installiert. Die Umstellung auf Stereo im UKW-Hörfunk beginnt ebenfalls Ende der 1960er Jahre.

Anfang der 1970er Jahre wird die Richtfunkstrecke Dequede – Altenhausen – Brocken in Betrieb genommen. Damit entsteht eine ringförmige Verbindung zwischen Berlin und dem Kulpenberg/Kyffhäuser. Zu den Olympischen Spielen 1972 in München erhält Dequede eine Richtfunkverbindung nach Gartow in Niedersachsen und dient danach weiterhin als Übergabestelle zwischen Eurovision und Intervision. Die Kooperation mit der BRD ist eine Folge des Grundlagenvertrages und des Verkehrsvertrages, die Anfang der 1970er Jahre zwischen beiden deutschen Staaten vereinbart wurden. 1986 wird schließlich noch eine Richtfunkstrecke für Telefonverbindungen nach Berlin (West) in Betrieb genommen. Ende der 1980er Jahre sind in Dequede zwei Fernsehsender und sechs UKW-Sender im Regelbetrieb. Die in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre installierten UKW-Sender werden 1999 durch neue ersetzt. DAB nach alter Norm hatte in Dequede von 1999 bis 2011 Bestand.

In den Jahren 1995/96 musste der Fernsehturm eine bautechnische Sanierung über sich ergehen lassen. Dabei wurden schadhafte Stellen im Betonschaft ausgebessert, und im Turmkopf wurden die meisten Fenster durch eine doppelwandige Metallver-



Bild 5: GFK-Rohr mit vertikal polarisierten Dipolen für DVB-T, in der Mitte vertikal polarisierte Dipole für DAB+, unten horizontal polarisierte Yagi-Antennen für UKW Band II



Bild 6: UKW-Sender Band II



Bild 7: Blick vom Dach des Turmkopfes

kleidung ersetzt. Der Sendebetrieb lief in dieser Zeit ohne Einschränkungen weiter. Im Jahre 2008 wurden mit der Einführung des digitalen Fernsehens DVB-T die UHF-Antenne an der Spitze des Gittermastes und die Sendetechnik komplett ausgetauscht.

Heutiges

Bei der Programmzuspielung ist man nicht mehr ausschließlich auf Richtfunk angewiesen. Satelliten- und

Kabelempfang liefern ebenso gute Audioqualität und bieten hohe Ausfallsicherheit.

Digitaler Rundfunk DAB+ ist seit dem 15. Dezember 2015 im Programm von Dequede. Auf Kanal 5C werden der Deutschland-Multiplex mit 5 kW ERP und auf Kanal 6B das MDR-Programmpaket mit 9 kW ERP ausgestrahlt. Die Antenne für DAB+, bestehend aus einer Gruppe vertikal polarisierter Doppeldipole in der Anordnung 4 x 4 mit Rundstrahlcharakteristik, befindet sich unmittelbar

unter dem GFK-Zylinder (Bild 5). Alle drei Antennensysteme haben Rundstrahlcharakteristik in horizontaler Ebene und eine gebündelte flache Abstrahlung in der Vertikalen.

Die Empfangsprognose auf www.digitalradio.de zeigt, dass Dequede genau die Lücke zwischen den Sendestellen Burg/Kapaunberg im Süden und Pritzwalk im Nordosten füllt. Die Anfang der 1960er Jahre für Dequede koordinierten UKW-Frequenzen im Band II sind bis heute in Benutzung (Bild 6). Auf fünf von sechs UKW-Frequenzen wird mit 7 kW, 10 kW bzw. 60 kW ERP gesendet, sodass beim klassischen Hörfunk auf diesen FM-Frequenzen die gesamte Altmark abgedeckt werden kann. Von 2008 bis 2017 übertrug Dequede digitales Fernsehen DVB-T. In das neue Sendernetz für DVB-T2 ist Dequede gegenwärtig nicht einbezogen.

Heute wird die gesamte Anlage durch wenige Techniker betreut. Komplette Transistorisierung mit langer Lebensdauer von Leistungsstufen, automatisierte Klimatisierung und Fernüberwachung ermöglichen einen wartungsarmen Betrieb.

Neubauten von Fernsehtürmen nach der Bauweise von Stuttgart oder Dequede, mit oder ohne Besuchsmöglichkeit, wird es wohl nicht mehr geben. In rundfunktechnischer Hinsicht sind die bestehenden Fernsehtürme von Hamburg bis München, Berlin bis Düsseldorf gut im Rennen. Sie gehören allesamt zu den Sendestellen mit großflächiger Grundversorgung. Neubauten von Funktürmen und Funkmasten in Leipzig-Mitte und Rostock-Toitenwinkel zeigen, dass die Sendetechnik heute am Boden bleibt. Die Fragen von Sendeleistung, Wirkungsgrad, Kabelverlusten, Wartungszyklen, Programmzuspielung lassen diese Bauweise ohne weiteres zu. Der Fernsehturm Dequede vereint Modernes und Althergebrachtes. Sein Innenleben entspricht dem heutigen Stand der Technik. Das 60jährige Bauwerk steht auf der Denkmalliste des Landes Sachsen-Anhalt. Bild 7 zeigt den Blick vom Turmkopf auf Dequede. In den Tabellen sind einige Daten zum Turm zusammengestellt.

Autor:
Gerhard Roleder

Sendeturm Dequede

Grundsteinlegung	12. Oktober 1956
Inbetriebnahme	25. Oktober 1959
Architekt	Gerhard Frost, Entwurfsbüro für Industriebau Berlin
Bauleiter	Heinz Wenisch, bis 1995 Sendestellenleiter
Auftraggeber	Deutsche Post
Eigentümer	Deutsche Funkturm GmbH
Betreiber	Divicon Media Holding GmbH (UKW-FM) Uplink Network GmbH (UKW-FM) Media Broadcast GmbH (DAB+)
Höhenlage	58 m über NN
Höhe über Grund (einschl. Antenne)	180 m
Höhe des Betonschaftes	125 m
Länge des Antennenträgers	40 m
Durchmesser des Betonschaftes, unten	9 m
Durchmesser des Betonschaftes, oben	6 m
Wandstärke des Betonschaftes, unten	0,8 m
Wandstärke des Betonschaftes, oben	0,17 m
Durchmesser des Turmkopfes	14,1 m in 112 m Höhe
Höhe des Turmkopfes	17,5 m, 5 Etagen

Hörfunkfrequenzen 1963 bis 1989

Frequenz	Nutzungsbeginn	Programm
89,4 MHz	1963	Radio DDR I
91,7 MHz	1988	Schwerin regional, Jugendradio DT64
94,9 MHz	1963	Radio DDR II
96,9 MHz	1963	Deutschlandsender
98,9 MHz	1963	Berliner Rundfunk
101,0 MHz	1985	Jugendradio DT64

Aktuelle Hörfunkfrequenzen

Frequenz	Sendeleistung	Programm
89,4 MHz, h	10 kW ERP	MDR Kultur
94,9 MHz, h	10 kW ERP	MDR Sachsen-Anhalt
95,6 MHz, h	1 kW ERP	Radio SAW
96,9 MHz, h	7 kW ERP	Deutschlandfunk Kultur
98,9 MHz, h	10 kW ERP	MDR Jump
101,0 MHz, h	60 kW ERP	Radio Brocken
178,352 MHz, v	5 kW ERP	Deutschland-Multiplex
183,648 MHz, v	9 kW ERP	MDR-Multiplex

h horizontal polarisiert, v vertikal polarisiert

Literatur

- [1] Autorenkollektiv Entwurfsbüro für Industriebau Berlin: Fernsehturm Dequede, Deutsche Architektur, Heft 8/1957
- [2] Frost, G., Petersohn, J., Benkert, K. H.: Vom Bau des ersten Fernsehturms. Bauzeitung (1957) H. 20
- [3] Blodszun, A.; Orlik, O.: Dequede – ein Sende- und Richtfunkturm der DDR. radio und fernsehen (1962) H. 24

Gülle & Piniek

Vergessene Tonbandgeräte aus der DDR

Ingo Pötschke

Neben den zahlreichen kleineren Radioherstellern gab es auch Hersteller von Tonbandgeräten, die heute weitgehend vergessen sind. Da in der DDR die alten Patente von Telefunken und der AEG nicht galten, entstand eine interessante Vielfalt an Magnetbandgeräten. Die hier vorgestellte Firma fertigte insgesamt vier Typen, die man heute als semiprofessionell bezeichnen würde.

Anton Piniek wurde am 17. 12. 1919 in Berlin geboren und verbrachte seine Kinderzeit in relativ ärmlichen Verhältnissen. Sein Vater war Beamter bei der Post, erlag aber nach 14jährigem Siechtum Anfang der 30er Jahre der Tuberkulose. Seine Mutter war Schneidermeisterin, die den kranken Mann und vier Kinder durchbrachte.

Nach Besuch der Volksschule und der Höheren Handelsschule erlernte Anton den Beruf eines Technischen Kaufmanns. Mit dem Rundfunk kam er durch diese Ausbildung nicht in Berührung. Im Jahre 1939 wurde er zur Wehrmacht eingezogen und kam an die Ostfront. Er verlor im Krieg ein Auge und wurde durch Granatsplitter verwundet. Diese Erlebnisse bereiteten ihm für den Rest seines Lebens Alpträume.

Nach dem Krieg baute er im Keller einer Villa in der Lindenstraße in Berlin-Köpenick Rundfunkempfänger, Bügeleisen, Heizöfen und alles, was mit Strom funktionierte. Zu seinem Leidwesen befand sich über ihm eine Dienststelle der sowjetischen Militäradministration. Experimente mit dem ihn interessierenden UKW-Rundfunk wurden bemerkt und führten zu seiner Verhaftung, das musste 1947 oder 1948 gewesen sein. Danach suchte Pi-

niek nach einem ungefährlicheren Ort für seine Arbeit. In dieser Zeit lernte er Willi Gülle kennen, mit dem er in einer Lagerhalle der Mahlsdorfer Straße 3–5 eine Firma zur Produktion elektroakustischer Geräte gründete.

Erste Tonbandgeräte

1952 erschien mit dem LW 3 das erste Tonbandgerät, das größere Verbreitung fand. Neben Tonbandgeräten produzierte die Firma auf Kundenwunsch Studioanlagen, die in aufwendig gefertigten Tonmöbeln installiert wurden. Zuständig für die Möbelfertigung war die Möbeltischlerei Moker. Diese freie Produktion führte zu einem Kundenkreis an der Staatsspitze und der vermögenden Intelligenz. Unter anderem baute man eine Studioanlage für Fritz Selbmann (Minister für Schwerindustrie), der so zufrieden damit war, dass er schützend die Hand über Anton Piniek hielt, wenn dieser wieder einmal ehrlich seine Meinung zum sozialistischen System kundtat. Im Zeitraum bis 1958 entstanden neben fünf weiteren, verbesserten Tonbandgeräten Studioanlagen und Aufzeichnungsgeräte für Elektrokardiogramme, u. a. für die Charité.

Flucht in den Westen

In der Firma beschäftigte man in der Mitte der 50er Jahre etwa 20 bis 22 Menschen in der Produktion, davon ein Meister, zehn Gesellen, zehn Lehrlinge und die beiden Toningenieure Feeser und Wieland sowie eine Sekretärin. Darüber hinaus war ein Kraftfahrer für Botenfahrten beschäftigt. Der Toningenieur Feeser betrieb unter der Firmenanschrift ein Tonstudio und bot 1955



Bild 2: Koffergerät LW 6



Bild 3: Schatulle LW 4

Module von Aufsprech- und Wiedergabeentzerrern als eigenständige Produktion an. Zu Beginn des Jahres 1958 wurde Anton Piniek (wahrscheinlich von Funktionären) darüber unterrichtet, dass seine Firma kein Privatbetrieb mehr bleiben könne. Das war für ihn Anlass, seine Flucht in den Westen vorzubereiten. Mit Hilfe seiner Sekretärin gelang es ihm, unbemerkt eine Million DDR-Mark aus der Firma zu ziehen.

Neben dem entnommenen Geld verschickte man mit der Post Hausrat an Freunde in Bielefeld und brachte mit der S-Bahn Gegenstände nach Westberlin. Die Möbel wurden an Verwandte und Bekannte verschenkt.

Am 4. 5. 1959 war es soweit, dass die Familie der DDR den Rücken kehren konnte. Die Flucht ging über Westberlin in ein Flüchtlingslager bei Uelzen. Die Kinder brachte man für zwei Monate in einem Kinderheim in Bielefeld unter. Piniek versuchte in dieser Zeit, für seine in Westgeld umgetauschten DDR-Mark eine Firma zu kaufen, da er nicht als Angestellter arbeiten wollte. Für die 200 000 DM, die er für seine eine Million DDR-Mark bekommen hatte, konnte er keine grö-



Bild 1: Schaltkulisse des LW 5



Bild 4: Werbung für LW 6

Bere Firma erwerben, sodass er eine kleine Baufirma in Köln (Giese & Co.) kaufte und die in eine GmbH umwandelte.

Wechsel in die Baubranche

Der Umgang mit den Beteiligten der Baubranche im Kölner Raum erwies sich als ziemlich nervenaufreibend, da sich das Kölner Bauhandwerk von dem in Berlin deutlich unterschied. Undurchsichtige Machenschaften der Bauarbeiter und auch der Architekten und Bauherren begleiteten jede solide Arbeit und führten zu Streitereien vor Gericht. Anton Piniek hatte eine Musterfirma gegen eine solche getauscht, die all seine Kräfte verlangte und verschliss.

In den nächsten 10 Jahren bekam diese Firma jedoch durch solide und achtbare Arbeit einen hervorragenden Ruf im Kölner Raum, so dass man immer größere Bauprojekte in Angriff nahm. Trotz aller Ehrbarkeit und Solidität brachte ihm 1979 ein groß angelegtes Projekt die Pleite mit der Baufirma, da er nach dem Konkurs der „Neuen Heimat“ auf 300 000 DM Außenständen sitzen blieb. Glücklicherweise hatte er in sein Unternehmen noch die Firma Anton und Ingeborg Piniek zum Verleih von Baugeräten integriert, sodass die Familie überleben und in der Baubranche bleiben konnte. Sein Plan, mit 60 Jahren in Rente zu gehen, konnte er sich leider nicht verwirklichen.

Am 18. Oktober 1997 starb Anton Piniek im Alter von fast 79 Jahren.

Gülle & Piniek als PGH

Direkt nach seiner Flucht im Mai 1959 verurteilte ihn die DDR als Wirtschaftssaboteur und setzte ihn auf die Liste der dringlich gesuchten Wirtschaftsverbrecher. Ein Besuch in der DDR war erst Anfang der achtziger Jahre möglich, nachdem Piniek sich mit 30 000 DM von der Verfolgung freikaufte. Seine Firma arbeitete als PGH Elektromechanik Berlin weiter und firmierte Ende 1959 als „PGH Elektromechanik Berlin-Kaulsdorf, Rodauer Str. 32, vormals Gülle & Piniek“ (PGH, Produktionsgenossenschaft des Handwerks).

Das Produktionsspektrum blieb zunächst gleich und wurde auf Kaffeemaschinen erweitert. 1972 wurde aus der PHG der VEB Elektromechanik Berlin-Kaulsdorf gebildet, ein wichtiger Kaffeemaschinenhersteller in der DDR.

Bekannte Geräte

1953 entstand das Magnetbandgerät LW 4 mit einer Bandgeschwindigkeit von 38 cm/s in Vollspur. Das Chassis beinhaltete drei Motoren. Die Lieferung erfolgte als Chassis oder Koffergerät. Hauptmerkmal war die Bedienung mit einer Kulissenschaltung. Die Bedienelemente wurden auf einer verchromten Platte angeordnet.

1954 wurde das technisch verbesserte LW 5 vorgestellt. Das Äußere ent-



Bild 5: Zeitschriftenwerbung 1958



Bild 6: Zeitschriftenwerbung 1960

sprach im wesentlichen dem LW 4. Vom LW 5 ist die Röhrenbestückung bekannt: EF 12k, EF 12, EL 11, EZ 11, EM 11. Bei 38 cm/s Bandgeschwindigkeit erreichte man einen Frequenzumfang über Band von 30 Hz...10 kHz ± 2dB.

Das 1955 vorgestellte Gerät LW 6 besaß gleiche technische Daten wie die Vorgänger, jedoch eine veränderte Bestückung: EF 12, EF 80, EL 11, 6E5, EZ 11.

1958 folgte auf der Leipziger Messe das Tonbandgerät LW 7, von welchem jedoch keine Bilder oder Daten existieren.

1960 produzierte die PGH Elektromechanik Spezialverstärker UV 16 für Tonbandgeräte, von denen keine Daten bekannt sind.

Vom LW 5 wurden mindestens 372 Geräte gebaut, vom LW 6 mindestens 823, da die Seriennummer auf der Schaltkulisserie der Geräte eingeschlagen ist.

Sollte jemand weitere Informationen oder Bilder über Gülle und Piniek besitzen, würde ich mich über deren Mitteilung sehr freuen.

Quelle

Diese Niederschrift basiert auf einem Briefverkehr des Autors mit dem Sohn von Anton Piniek.

Autor:

Ingo Pötschke

Das Halbleiterwerk Frankfurt (Oder), Teil 2

Jörg Berkner

Hier folgt der zweite und letzte Teil der Geschichte des Halbleiterwerkes Frankfurt (Oder) (HFO).

Die Konsumgüterproduktion

Am 8. Februar 1972 fasste das SED-Politbüro einen folgenschweren Beschluss zur Verstaatlichung halbstaatlicher Betriebe und von Produktionsgenossenschaften des Handwerks. Viele von ihnen wurden zu Zulieferbetrieben der großen Kombinate. Die Folge war ein Mangel an Produkten



Bild 13: Radiowecker RC 100 aus dem HFO
Foto Jörg Berkner



Bild 14: Diffusionsanlage für 100-mm-Scheiben
Werkfoto

des täglichen Bedarfs. Dieses Problem sollten nun die Kombinate lösen. Im HFO wurde 1972 dafür eine Produktionshalle gebaut, in der Konsumgüter produziert werden sollten. Die ersten waren sog. Bastlerbeutel, die Bauelemente enthielten, welche die geforderten Kenndaten nicht in vollem Umfang erfüllten, aber für Amateurzwecke brauchbar waren. Dann folgten Intervallschalter für Scheibenwischer, Zündbausteine für Kleinkrafträder und Verstärker für Plattenspieler. Das waren aber alles keine Konsumgüter für den Verbraucher im eigentlichen Sinne, sondern eigentlich Zulieferprodukte für andere Hersteller. Zum wichtigsten Konsumgut des HFO wurden in den 80er Jahren die Radiowecker. Das erste Gerät hatte die Bezeichnung RC 35 (1984), es folgten die Radiowecker RC 86, RC 87, RC 100 und SRC 900 (Bild 13).

Über den Sinn des Vorhabens, einen Radiowecker als Stereogerät herzustellen, gab es im Betrieb Diskussionen. Da für das Gerät ein Preis von 420 Mark (!) vorgesehen war, fragte sich mancher im Werk, ob es dafür überhaupt Absatzchancen geben würde. Der Aufbau der Konsumgüterproduktion hatte vom HFO über Jahre hinweg ganz erhebliche Investitionen erfordert. Für den Aufbau einer Geräteproduktion, wie für die Radiowecker, gab es im Werk keine Erfahrungen. Es ist daher fraglich, ob diese Produktion rentabel war. Sie wäre bei solchen großen Konsumgüterproduzen-

ten wie VEB Stern-Radio Berlin oder dem VEB Uhrenwerke Ruhla sicher besser aufgehoben gewesen.

Neue Technologien

Die 80er Jahre waren durch hohe Investitionen zur Vergrößerung der Produktionskapazitäten gekennzeichnet: Eine neue 100-mm-Fertigungslinie, ein eigener Maschinenbau und ein neues Montagewerk wurden aufgebaut. Bild 14 erlaubt einen Blick auf die Diffusionsanlage für die 100-mm-Wafer.

Der Übergang von den seit 1978 verwendeten 76-mm- zu 100-mm-Scheiben war in den 80er Jahren der wichtigste technologische Schritt. Er war längst überfällig, wollte man bei der Produktivität nicht völlig den Anschluss verlieren. International waren 100-mm-Scheiben schon seit Mitte der 70er Jahre im Einsatz (Bild 15).

Die Produktion von Transistoren hatte im HFO auf 25-mm-Scheiben begonnen. Für die Planartransistoren und die ersten integrierten Schaltungen hatten die Wafer Durchmesser von 36 mm. 1976 erfolgte die Umstellung auf 51-mm-Scheiben, und nach nur drei Jahren kam 1978 der Wechsel auf 76 mm. Im September 1986 schließlich wurde die 100-mm-Linie in Betrieb genommen (Bild 16). Dadurch konnte die Produktivität beträchtlich erhöht werden: Auf einer 76-mm-Scheibe konnten 261 Chips des PAL-Decoder-Schaltkreises A 3510 mit einer Chipgröße von 2,8 mm x 4,6 mm untergebracht werden, während es bei einer 100-mm-Scheibe 584 Chips waren. Der nächste Schritt wäre der Übergang zu 6"-Scheiben (150 mm) gewesen; die Pläne zum Aufbau einer solchen Linie in Halle 5 zum Ende der 80er Jahre konnten aber nicht mehr verwirklicht werden.

Nicht nur die Scheibenkosten, sondern auch die Kosten der Montageprozesse beeinflussen die Gesamtkosten pro Schaltkreis ganz wesentlich. Aus diesem Grunde war die Automatisierung des Chip- und Drahtbondens wichtig. Dies wurde durch Einsatz von vollautomatischen Chipbondern vom

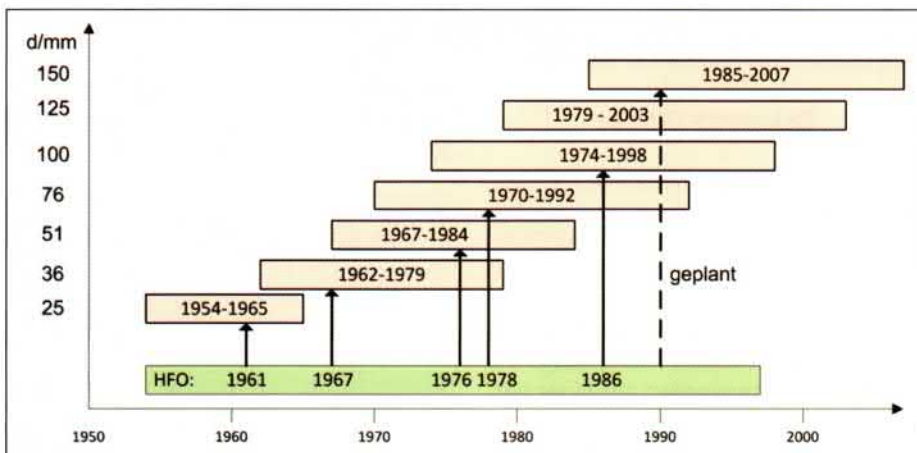


Bild 15: Entwicklung des Scheibendurchmessers international und im HFO [4]

Typ VACB 01 und Drahtbondern VADB 10 erreicht. Im Bereich der Endmessung wurden Ende der 80er Jahre die Tester 2000 durch die Tester 3000 abgelöst (Bilder 17 und 18). Der Uni-Sorter 6202 ermöglichte die automatische Zuführung, Temperierung, Messung und Sortierung der Bauelemente. Er wurde vom Maschinenbau des Halbleiterwerkes hergestellt (Bild 19).

Wegen der Forderungen der Anwenderindustrie nach neuen Bauelementen mussten im HFO auch immer wieder neue Technologien entwickelt werden, um diesen Forderungen gerecht zu werden. 1989 gab es daher allein neun bipolare Grundtechnologien mit mehreren Varianten. Dazu kamen spezielle Technologien für TTL- und Hochvolt-Schaltkreise. Obwohl sich das HFO als Alleinhersteller von Bipolarbauelementen auf bipolare Technologien konzentrierte, wurde seit 1982 auch eine CMOS-Metall-Gate-Technologie für die Herstellung der Taschenrechnerschaltkreise U 824 bis U 826 angewandt. Ab 1988 sollte vom ZMD Dresden auch noch die CSGT-2-Technologie für unipolare ICs der Nachrichtentechnik übernommen werden, um das Telefon- und Vermittlungssystem in der DDR zu modernisieren.

Stückzahlen und Rentabilität

Der über drei Jahrzehnte hinweg erfolgte extensive Ausbau des Werkes bewirkte zusammen mit der gleichzeitigen Verbesserung der Ausbeute eine kontinuierliche Steigerung der Produktion von Transistoren und integrierten Schaltungen (Bild 20).

1989 wurden 110 Mill. integrierte Schaltungen produziert, das waren etwa 70 % der gesamten DDR-Schaltkreisproduktion. Bei der Transistorproduktion wurden vom HFO neben fertigen Bauelementen in großem Umfang Transistorchips hergestellt, die dann im Werk Neuhaus montiert wurden. 1989 waren es neben 9,7 Mill. Si-Transistoren auch 150 Mill. Transistorchips, etwa 95 % der DDR-Transistorproduktion.

Der Bedarf an elektronischen Bauelementen wurde in der DDR in den 80er Jahren wertmäßig zu 70 % und sortimentsmäßig zu 50 % aus eigener Produktion gedeckt. In der BRD waren es zu dieser Zeit nur 20...30 %. Die Gründe: Devisenknappheit und

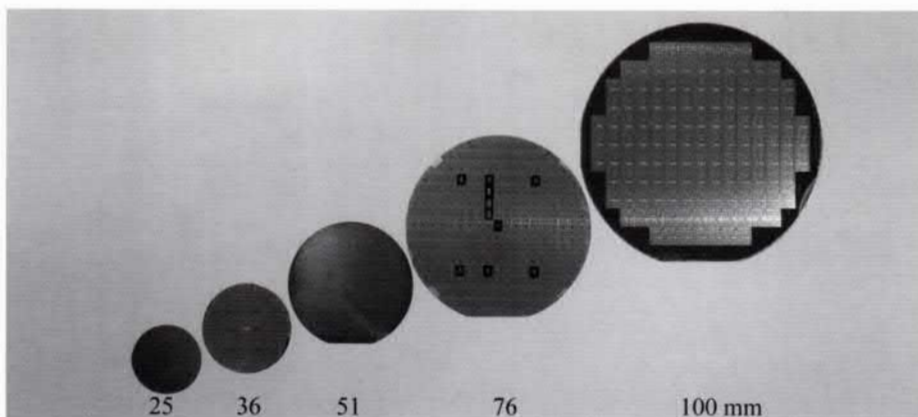


Bild 16: Entwicklung der Scheibendurchmesser im HFO



Bild 17: Vollautomatischer Chipbonder VACB 01

Werkfoto

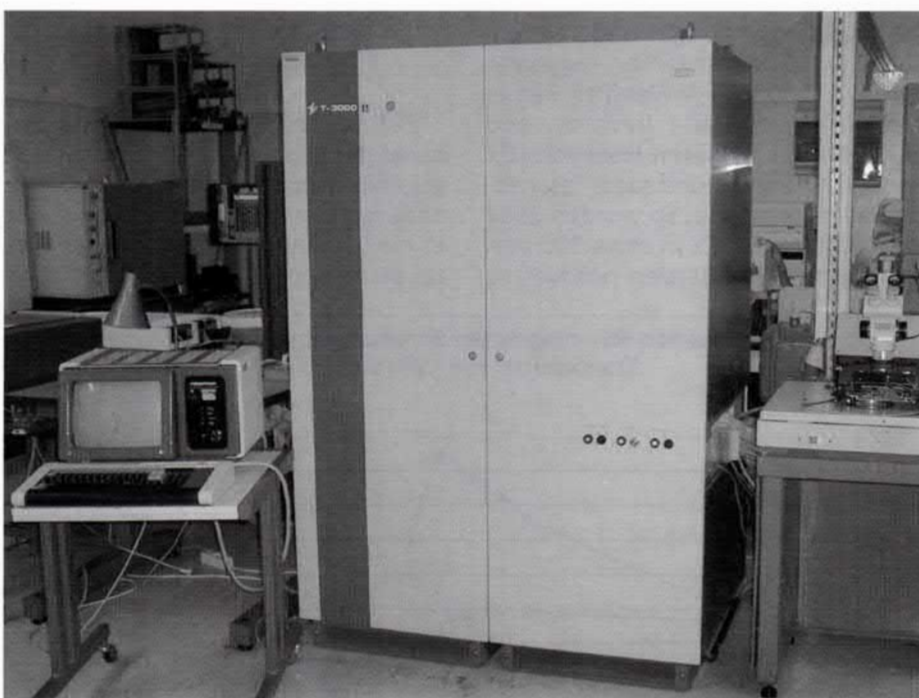


Bild 18: Tester 3000 für die Endmessung

Werkfoto

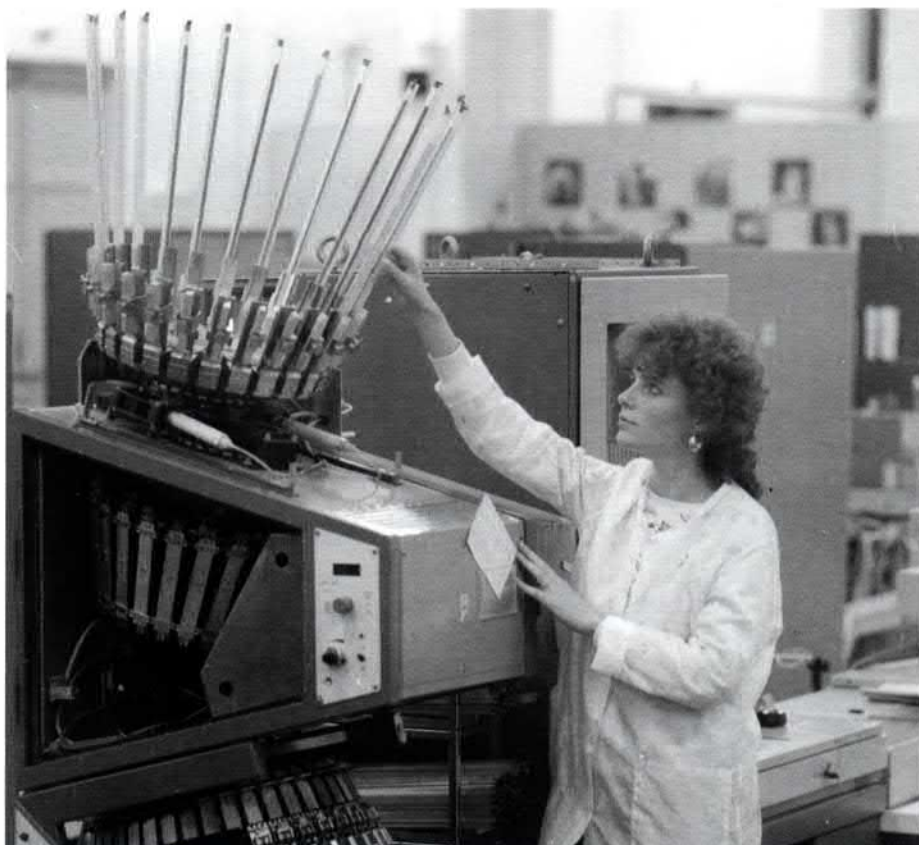


Bild 19: Uni-Sorter 6202, eine HFO-Eigenentwicklung

Werkfoto

COCOM-Restriktionen wurden durch eine Politik der Störfreimachung und der Importablösung beantwortet. Diese Politik hatte beim HFO ein im internationalen Vergleich ungewöhnlich breites Sortiment zur Folge. Es umfasste diskrete Transistoren, Transistorarrays, Logik-ICs, Radio-, Fernseh- und NF-ICs, Spannungsregler und -referenzen, Operationsverstärker, Komparatoren, A-D- und D-A-Wandler, Kamearaschaltkreise, Hall-, Initiator- und Zeitgeber-ICs, Telefon-Hochvolt-ICs, kundenspezifische und sogar Taschenrechnerschaltkreise. So wurden 1987 im HFO 84 Mill. ICs in etwa 300 verschiedenen Grundtypen produziert.

Das sind im Schnitt 280 000 Stück je Grundtyp – viel zu wenig für eine rentable Produktion. Die produzierten Stückzahlen pro Bauelement waren oft nur gering, weil der Inlandmarkt der DDR zu klein für eine effektive und rentable Massenproduktion war.

Effektiv und wirksam – das Embargo

Für das seit 1949 bestehende Embargo der westlichen Industriestaaten gegenüber der Sowjetunion und den anderen Ländern des Ostblocks gibt es ein Synonym: COCOM. Dieses Kürzel stand zunächst für „Coordinating

Committee for East West Trade Policy“, später wurde die Bezeichnung in „Coordinating Committee for Multilateral Export Controls“ geändert. Ein NATO-Unterausschuss legte fest, welche Güter nicht in die Staaten des RGW exportiert werden durften, wodurch für die DDR in vielen Fällen der legale Import von mikroelektronischen Bauelementen, von technologischen Ausrüstungen und von Rechen-technik unmöglich wurde. Erschwerend kam hinzu, dass auch der Erwerb von Know-how über Lizenzen unter das Embargo fiel. Lizenzen aber sind in der Weltwirtschaft der effektivste und oft auch einzige Weg, einen technischen Rückstand aufzuholen.

In den Jahren des kalten Krieges versuchte man in der DDR, wirtschaftliche Abhängigkeiten vom Westen zu überwinden, indem Importe aus westlichen Ländern nach Möglichkeit durch eigene Produkte abgelöst wurden. Dies lief unter dem Begriff der Störfreimachung und führte nicht selten zu unwirtschaftlichen Eigenentwicklungen (Bild 21).

Wegen des Embargos mussten die Ingenieure der DDR-Halbleiterindustrie oft das Fahrrad noch einmal neu erfinden. Dabei ging es nicht nur um die Entwicklung von mikroelektronischen Bauelementen, große Kapazitäten mussten für die Entwicklung von technologischen Spezialausrüstungen für die Produktion aufgewendet werden.

Der zweite Weg zur Lösung des Embargoproblems bestand in seiner illegalen Umgehung. Gerhard Ronneberger, langjähriger Generaldirektor des Außenhandelsbetriebes des Kombinates Carl Zeiss Jena, später des Kombinates Mikroelektronik Erfurt, hat die Geschichte der Embargoimporte in seinen Erinnerungen ausführlich geschildert. Auch das HFO findet dabei Erwähnung [11]: „Die erste Produktionsstraße für Transistoren in Frankfurt (Oder) musste konspirativ über Liechtenstein ins Land geschmuggelt werden.“

Das durch die USA gegen die Länder des Ostblocks verhängte Embargo erwies sich im Endeffekt als sehr wirksam, um ihre Teilnahme an der internationalen Kooperation zu verhindern. Die Umgehung des Embargos mit geheimdienstlichen Mitteln war zwar in vielen Fällen möglich, weil westliche Firmen damit einen Extra-profit erzielen konnten. Das Problem war aber nicht allein mit der Beschaf-

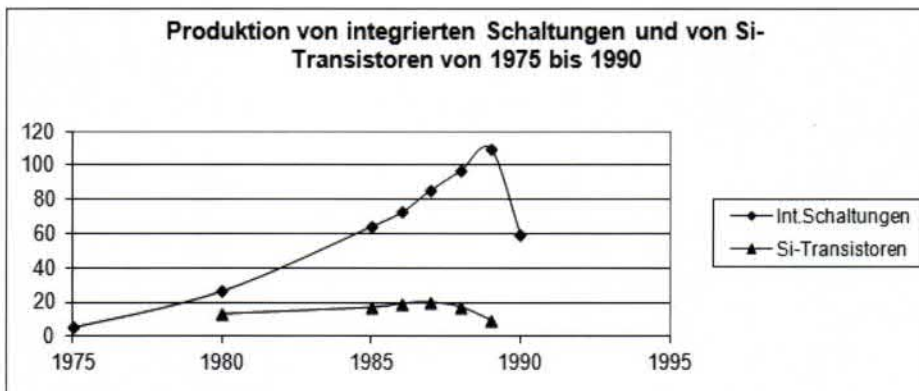


Bild 20: Entwicklung der Produktion von integrierten Schaltungen und von Si-Transistoren im HFO

Halbleiterwerk spart Devisen

Sozialistische Gemeinschaftsarbeit gegen Bonner Störmanöver
 Frankfurt (Oder) (Eig. Ber./B.) In Verwirklichung ihres Bestrebens werden die Werktätigen im VEB Halbleiterwerk in diesem Jahr eine Zonenreinigungsanlage in Betrieb nehmen. Die Anlage, die es ermöglicht, verunreinigtes Germanium wieder zu schmelzen, zu reinigen und erneut der Produktion zuzuführen, bringt eine Einsparung von mehreren Millionen DM und garantiert eine höhere Inanspruchnahme von Importen.

...mant-Trennscheiben in gleichwertiger Qualität selbst herzustellen und sich von Importen aus Westdeutschland frei zu machen sowie Valutamittel im Werte von 450 000 DM einzusparen.

„Durch diese Maßnahme sichern wir uns gegen die Wirtschafts-Störmanöver der Bonner Millitaristen, die uns aufs Trockene setzen wollen“, sagte der Leiter der Materialversorgung Willi Jackisch.

Bild 21: Eigene Produkte statt Devisenimporte

fung gelöst. Wartung und Reparatur der Anlagen konnten oft nur durch die Herstellerfirma durchgeführt werden, was aber unter Embargobedingungen nur schwer realisierbar war. Oft benötigte man bestimmte Verbrauchsmaterialien, z. B. Graphit-Tiegel, die ebenfalls unter Embargo standen. Neben den dadurch entstehenden hohen Kosten trug der illegale Weg der Beschaffung also schon potentiell neue Probleme in sich.

Drei grundlegende Probleme

Der letzte Gedanke führt zu drei grundlegenden Problemen der DDR-Mikroelektronik, die unter den gegebenen Verhältnissen nicht gelöst werden konnten und die natürlich auch das Halbleiterwerk als den größten Halbleiterproduzenten der DDR betrafen.

Das erste Problem war die zu geringe Rentabilität der Bauelementeherstellung. Es entstand durch die Strategie, den Eigenbedarf an Bauelementen möglichst umfassend selbst zu decken. Die Folge war eine sehr große Typenvielfalt bei gleichzeitig zu geringen Stückzahlen. Das zweite Problem war die fehlende Möglichkeit zur Amortisation der eingesetzten Valuta durch Exporte. Zwar konnten einige wenige Standardbauelemente nach Westeuropa exportiert werden. Aber bei ICs wie dem 256-Kbit-dRAM-Speicher ging das nicht, da durch eine Analyse der Schaltkreise die Umgehung des Embargos nachgewiesen werden konnte. Daran hatten die beteiligten westlichen Firmen verständlicherweise kein Interesse. Das dritte Problem beim forcierten Aufbau der DDR-Mikroelektronik waren die dadurch hervorgerufenen Disproportionen. Insbesondere in den 80er Jahren fehlten dadurch Investitionsmittel in

anderen Industriezweigen. Dies widersprach diametral der so oft propagierten „planmäßig-proportionalen Entwicklung“ der Volkswirtschaft.

Das HFO nach der Wende

Die Geschichte des Halbleiterwerkes Frankfurt (Oder) nach 1989 ist eine Geschichte von der Suche nach Investoren, von immer neuen Konzepten zur Privatisierung, von immer neuen Direktoren, von kontinuierlichem Arbeitsplatzabbau, vom Engagement der Belegschaft und von enttäuschten Hoffnungen.

Die Privatisierungs-Odyssee begann 1990 mit der Gründung der Production-Trade-Consulting Elektronik AG (PTC), 1991 gefolgt von der Mikroelektronik und Technologie Gesellschaft (MTG). Die Mitarbeiterzahl wurde stark reduziert. Zum 30. 6. 1991 wurden 3320 Mitarbeiter entlassen, und zum Jahresende folgten weitere 1810. Im März 1992 waren von den ehemals rund 8000 Beschäftigten noch 883 übrig. Die Ursachen für den Niedergang waren offensichtlich: Nach der Währungsunion fehlte vie-

len traditionellen Kunden das „richtige“ Geld. Lieferverträge wurden in Größenordnungen storniert, allein 1990 in Höhe von 25 Mill. Mark.

Die Liste der in den Jahren nach 1990 in der Öffentlichkeit bekannt gewordenen scheinbaren, potentiellen oder wirklichen Investoren für das Halbleiterwerk ist lang. Die amerikanische Firma Synergy wurde Teilhaber des Halbleiterwerkes, hat aber kaum investiert, sondern eher nach Kräften ihren Vorteil aus dem Joint Venture gezogen. Am 1. 12. 1993 gab es wieder einmal eine neue Firmenbezeichnung für das Halbleiterwerk: System Microelectronic Innovation (SMI). Im November 1994 lag die Mitarbeiterzahl noch bei etwa 380. Immer wieder wurden Zuschüsse vom Land notwendig, um den Betrieb aufrecht zu erhalten. Das Jahr 1997 brachte schließlich den Konkurs für das Unternehmen – die Privatisierung war endgültig gescheitert. Den Mitarbeitern wurde zum 30. Juni 1997 gekündigt, das Gesamtvollstreckungsverfahren eröffnet. Damit endete nach 38 Jahren die Geschichte der Halbleiterfabrik HFO in Frankfurt (Oder).

Literatur

- [1] Becker, W.: Von der Porzellanfabrik Teltow zum Betrieb Elektronische Bauelemente. In: Elektrizität bedeutet Zukunft, 125 Jahre ETV, 1879 – 2004. VDE-Verlag, Berlin 2004
- [2] Berkner, J.: Halbleiter aus Frankfurt. Die Geschichte des Halbleiterwerkes Frankfurt (Oder) und der DDR-Halbleiterindustrie. Funkverlag Bernhard Hein, Dessau, 2005
- [3] Falter, B.: Die technologische Lücke – zum Rückstand der mikroelektronischen Industrie der DDR. Dresdener Beiträge zur Geschichte der Technikwissenschaften (1998) H. 25, S. 15 bis 38
- [4] Infineon Technologies (Hrsg.): Halbleiter – Technische Erläuterungen, Technologien und Kenndaten. Publicis Corporate Publishing, Erlangen 2004
- [5] Karlsch, R.: Allein bezahlt? Christoph Links Verlag, Berlin 1993
- [6] Krahl, K.; Schleicher, E.; Pertsch, W.: Mikroelektronik auf der Basis der Dünnschichttechnik. Nachrichtentechnik 15 (1965) H. 8, S. 287 bis 292
- [7] Landgraf-Dietz, D.: Vom Kilobit- zum Megabitspeicher. ITG-Fachbericht 114. ITG-Fachtagung vom 2. bis 4. Oktober 1990 in Berlin
- [8] Gesetz über den Fünfjahrplan zur Entwicklung der Volkswirtschaft der Deutschen Demokratischen Republik 1951 – 1955. Amt für Information der Regierung der Deutschen Demokratischen Republik (Hrsg.), Deutscher Zentralverlag Berlin
- [9] Die Aufgaben der Elektroindustrie im Siebenjahrplan zur Entwicklung der Volkswirtschaft. Die Wirtschaft, Sonderausgabe, 1960
- [10] Radke, U.: Leipziger Frühjahrsmesse: Halbleiter Bauelemente. Internationale Elektronische Rundschau (1969) H. 4, S. 105 bis 107
- [11] Ronneberger, G.: Deckname Saale. High Tech Schmuggler unter Schalck-Goldkowsky. Karl Dietz Verlag, Berlin 1999
- [12] Silicon Saxony e. V. (Hrsg.): Silicon Saxony. Die Story. Verlag Edition Dresden, Dresden 2006

Autor:
 Jörg Berkner

Der Luxusuper H8 von Siemens, Teil 1

Gunter Griebach

An diesem Gerät konnte ich nicht vorbeigehen. Ich war gespannt, was mein Arbeitgeber vor Jahren so auf den Markt gebracht hat. Und eine kleine Sammlung von Siemens-Relikten hatte ich schon zusammengetragen.

Der Siemens H8 war ein ausgewiesener Luxusuper (Bild 1). Seine technischen Daten sind vielversprechend und in der Tabelle zusammengestellt. Näheres ergibt sich aus dem Stromlaufplan im Bild 2: moderner Selen-gleichrichter, Gegentaktendstufe, statt EL 84 zwei ECL 82, eine aufwendige Klangbeeinflussung, die Triode der EABC 80 in der NF und davor noch eine EF 86, das war schon eigenartig. Die ZF-Stufe wie üblich, getrennte Röhren im UKW-Tuner und eine Ferritantenne für Mittel- und Langwelle.

Der Zustand des Gerätes war nicht schlecht, auch wenn die Knöpfe nicht mehr die originalen waren. Eine gründliche Reinigung musste sein. Nachdem alles ausgebaut war, blieb ein sehr leichtes Gehäuse übrig. Es wurden große Plastikteile für die beiden seitlichen Lautsprechereinsätze, den Skalenhintergrund und für eine umlaufende Blende verwendet. Mich



Bild 1: Luxusuper H8 von Siemens

stimmt diese Leichtbauweise und der Kunststoffeinsatz nachdenklich. Die seitlichen Lautsprecher samt Kabak-Schallwand werden durch vier durchgehende Zapfen des Kunststoffgitters gehalten, die rückseitig mit aufgedrückten Klemmfedern fixiert sind. Auf jeder Seite hatte sich schon ein Zapfen verabschiedet. Das kann man kaum vernünftig reparieren. Daher

wurden die beiden Schallwände umlaufend mit Heißkleber fixiert, dennoch klapperten die Lautsprechergitter bei leichtem Klopfen auf das Gehäuse mit. Das Holzgehäuse, ein Leistenkonstrukt in der Art einer Tischlerplatte mit aufgeklebtem Furnier, ist extrem dünnwandig. Die Zwischenräume zwischen den Leisten wurden also vorsorglich mit Holzleim gefüllt.

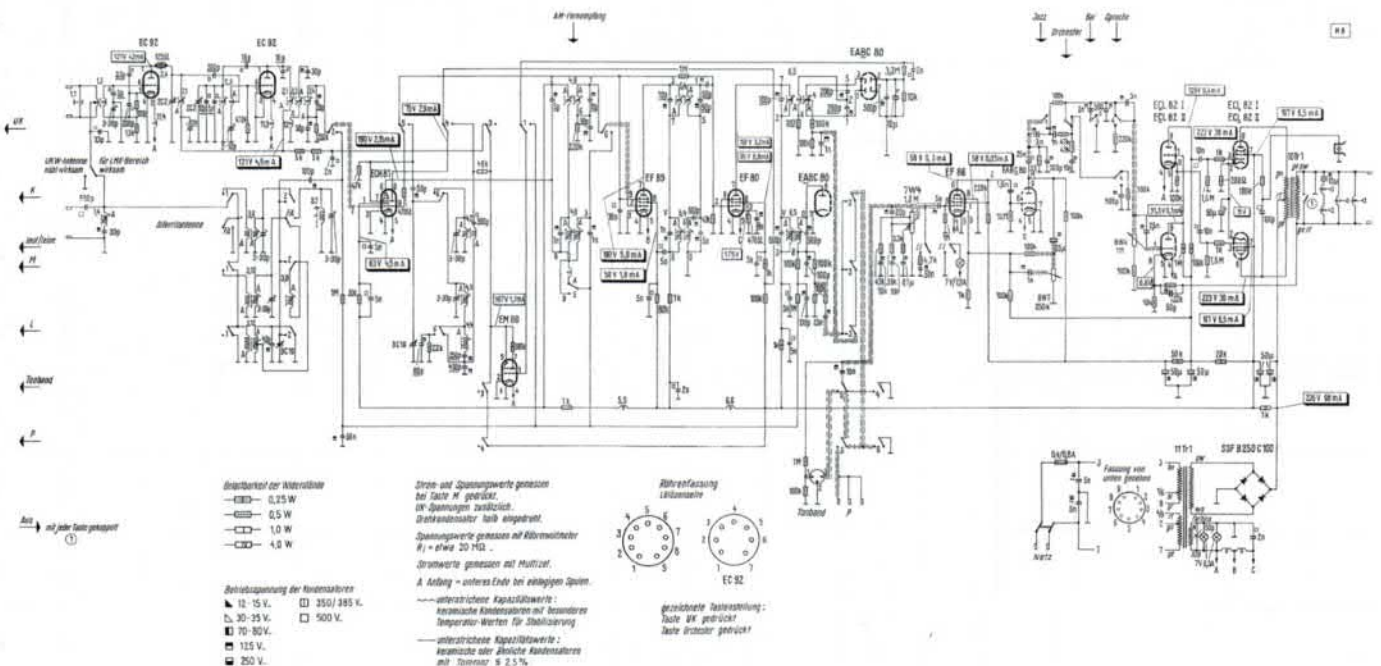


Bild 2: Stromlaufplan



Bild 3: Ausgebautes Chassis mit Kunststoffteil als Skalenhintergrund

Bisher kam noch kein Luxusgefühl auf, so etwas kenne ich von ostdeutschen Geräten nicht, erst recht nicht bei solchen aus der Oberklasse. Bild 3 zeigt das ausgebaute Chassis.

Die Lautsprecher wurden von der Schallwand abgeschraubt, um den Stoff zu reinigen. Nachdem im Stoffhandel nichts Passendes gefunden wurde, sollte er möglichst erhalten bleiben. Schlimm sahen die umlaufenden Schaumstoffstreifen der beiden Hauptlautsprecher. Bei geringster Berührung zerfielen sie zu Staub. Um zu verhindern, dass die Membranen beim Betrieb losgeschlagen werden, wurden von mir dicke Filzstreifen eingeklebt (Bild 4).

Der Lack des Gehäuses wurde mit Zweihorn-Hochglanzpolitur gereinigt und aufgefrischt. Er glänzt wieder, aber Gebrauchsspuren sind natürlich nach wie vor zu sehen.

Inbetriebnahme:

Nach vorsichtigem „Auftauen“ (über Stunden langsames Spannungshochfahren) konnten schon zwei Sender auf UKW empfangen werden, allerdings nur am langwelligen Ende des UKW-Bereiches. Bei genauerer Analyse zeigt sich, dass der Oszillator ab etwa Skalenmitte nicht mehr schwingt. Zunächst fiel der Verdacht auf eine verbrauchte EC 92 im Oszillator. Deren Austausch blieb jedoch erfolglos.

Der Tuner ist nicht separat aufgebaut und geschirmt, sondern in das Hauptchassis integriert. Bei ostdeutschen Geräten wurden die Tuner fast immer mit einem eigenen Gehäuse versehen, sie waren so etwas wie Normteile und wurden in vielen Geräten verwendet. Am Tuner fiel auf, dass ein 10-nF-Folienkondensator als Stützkondensator in der Stromversorgung (Anodenspannung) des Tuners eingebaut ist. Der gehört dort nicht hin und musste natürlich durch einen guten Keramikkondensator ersetzt werden. Danach war der Tuner deutlich empfindlicher, und der Oszillator schwang im gesamten Empfangsbereich. (Der Folienkondensator wurde anschließend per Netzwerkanalysator untersucht, bereits bei 33 MHz war er induktiv.)

Das Nachmessen der Spannungen ergab etwas geringere Werte, als im Stromlaufplan angegeben war. Vermutlich war der Selengleichrichter nicht mehr ganz in Ordnung. Die Spannung am Gleichrichterausgang lag bei 210 V, eigentlich sollten es 235 V sein. Der Effektivwert der Wechselspannung ist mit 210 V in Ordnung, das ergibt 297 V Spitzenspannung, also je 43,5 V über beiden Gleichrichterpfaden. Die Erwärmung des Gleichrichters hielt sich in Grenzen, so dass er nicht ausgewechselt wurde. Die Elektrolytkondensatoren hatten noch ihre volle Kapazität, die Stromaufnahme



Bild 4: Neue Filzstreifen für die Hauptlautsprecher und der elektrostatische Höchtöner



Bild 5: Recht einfach aufgebautes Bandfilter

entspricht etwa der Angabe auf dem Stromlaufplan.

Im Gegensatz zur recht brauchbaren Empfindlichkeit des UKW-Bereiches waren die AM-Bereiche völlig unempfindlich. Defekte Bauteile wurden nicht gefunden, vorbeugender Tausch brachte keine Verbesserung. Es könnte am Abgleich der ZF liegen. Der vorsichtige Versuch, den ersten ZF-Kreis zu verstimmen, endete im Desaster. Die Kerne des ersten Filters ließen sich nicht drehen und zerbröselten schon

Restaurieren

bei geringer Kraft. Die Idee, mit Isoopropanol die Kerne gefügig zu machen, löste die komplette Befestigung der Spulenkörper im Inneren des Bandfilters. Nun musste das ganze Filter restauriert werden (Bild 5).

Hervorzuheben ist der drehbare Ferritstab mit guter Richtwirkung für den Mittelwellenbereich, der in den Endlagen abgeschaltet werden kann. Auch eine Besonderheit, dass die Antennen für FM und AM wahlweise an der Geräterückseite umgeschaltet, also gekoppelt oder getrennt werden können.

Im Klangregister gibt es eine Taste zur Verbesserung des Fernempfangs bei AM. Ihre Funktion wurde mir nicht ganz klar. So wie ich es verstehe, wird das Bandfilter bei gedrückter Fernempfangstaste abgeglichen. Dabei wird die dem zweiten Schwingkreis des ersten Bandfilters in Serie geschaltete Spule überbrückt. Wird die Taste gelöst, schaltet sich eine zusätzliche Spule in Reihe und verstimmt das Bandfilter. Möglicherweise wird dabei die ZF-Durchlasskurve etwas breiter. Die Wirkung konnte tatsächlich messtechnisch beim Abgleich beobachtet werden. Unschön ist der lange Weg der Kabel zum Umschalten vom Bandfilter bis zum Klangregister. Die Wirkung der AM-Ferntaste wird noch verstärkt, indem bei Fernempfang gleichzeitig die NF-Bandbreite reduziert wird (s. Klangregister).

Das Magische Auge war verbraucht, eine neue EM 81 passte perfekt in die Halterung und entspricht elektrisch der EM 80. Abweichend sind die Leuchtbilder der beiden Röhren, die natürlich ein Blickfang bei alten Röhrenradios sind. Mehr dazu ist in [1] [2] zu finden.

NF-Teil

Etwas intensiver musste ich mich mit dem NF-Teil beschäftigen. Der Quellenumschaltung (AM, FM, Tonband, Tonabnehmer) folgt ein aufwendiger Lautstärkereglern mit drei zusätzlichen Anzapfungen und Beschaltungen für die gehörrichtige Lautstärke. Erwähnenswert ist ein schaltbares RC-Glied am Eingang zur „Leise-Schaltung“ mit zusätzlicher Anzeigelampe für diese Funktion. Die erste Röhre ist eine EF 86, die als Triode beschaltet ist. Betrieben wird sie mit 58 V Anodenspannung, einem 220-k Ω -

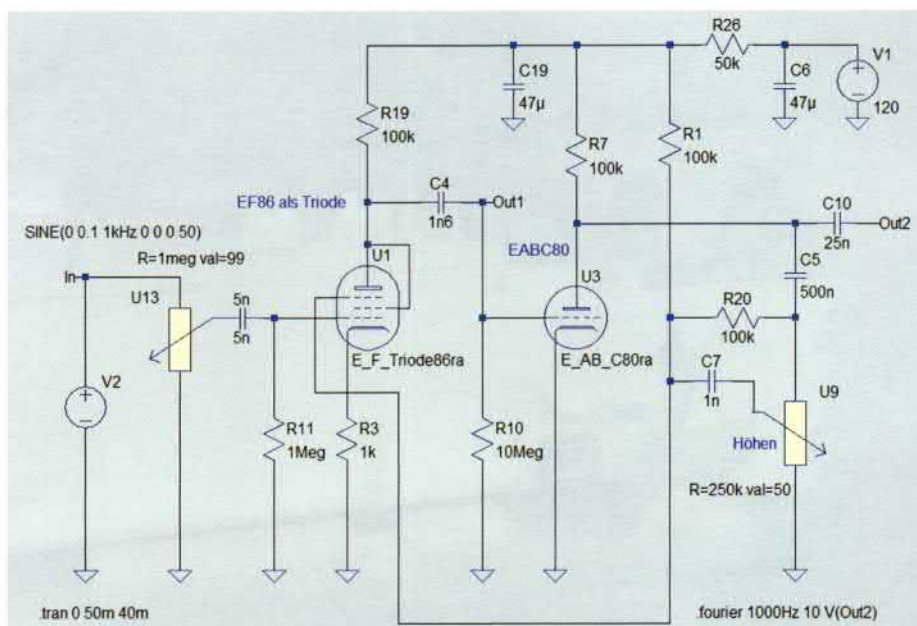


Bild 6: Fehler bei der Verdrahtung (Gegenkopplung am Schirmgitter) und im Stromlaufplan (R1 sinnfrei)

Anoden- und einem 1-k Ω -Kathodenwiderstand. An die Kathode wird die Gegenkopplung des Höhenreglers zurückgeführt. An die erste Verstärkerstufe schließt sich das C-System der EABC 80 an, dem Klangregister und Tiefenregler folgen. Bei der EABC 80 gibt es eine gemeinsame Kathode für das B- und das C-System. Wegen der AM- und FM-Demodulation muss die Kathode auf Masse liegen. Somit ist für die NF-Verstärkerstufe kein Kathodenwiderstand möglich. Der Einsatz des C-Systems als zweite Verstärkerstufe ist auf dem ersten Blick problematisch, je nach Aussteuerung der ersten Stufe kommt es zu positiven Pegeln am Gitter und wegen der fehlenden negativen Gitterspannung (kein Kathodenwiderstand möglich) zu einem Gitterstrom, d. h. zu Verzerrungen.

Das Klangregelnetzwerk inklusive Tiefenregler ist passiv, d. h., ohne Gegenkopplung in den Signalpfad eingefügt. Beim Höhenregler ist das anders, der befindet sich im Gegenkopplungszweig der beiden ersten Röhren.

Nach dem Klangregelnetzwerk folgen die beiden ECL 82. Mit dem ersten C-System soll dessen Dämpfung ausgeglichen werden. Die Beschaltung dieses Röhrensystems ist ungewöhnlich: Die Triode besitzt einen Arbeitswiderstand von 1 M Ω und ist anodenseitig direkt mit dem Gitter des Triodensystems der zweiten ECL 82 verbunden. Dieses dient der Phasenum-

kehr in üblicher Kathodyn-Schaltung zur Ansteuerung der beiden in Gegentakt arbeitenden L-Systeme. Die beiden Endstufenröhren arbeiten mit einem gemeinsamen Kathodenwiderstand von 200 Ω . Der hohe Kathodenstrom deutet auf A-Betrieb hin. Die Endstufe wird von der Sekundärseite des Transformators zur Kathode des ersten C-Systems der ECL 82 gegengekoppelt.

Der Ausgangstrafo ist vergleichsweise von kleiner Bauweise. Hier zeigen sich die Vorteile einer Gegentaktendstufe. Er wird nicht einseitig von Gleichstrom durchflossen, kann somit mit einem geringeren Kernquerschnitt auskommen und hat bei unserem Gerät keinen Luftspalt.

Im Schaltplan fällt ein 100-k Ω -Widerstand zwischen der gesiebten Anodenspannung der Treiberstufe und Kathode der ersten NF-Röhre (EF 86) auf. Dieser würde etwas Strom in den Kathodenwiderstand treiben und außerdem einen geringen Strom durch den Höhenregler schicken. Das ergibt keinen Sinn, der Widerstand wurde entfernt.

Den umgekehrten Fall gab es im Gerät auch. Bei der Inbetriebnahme ist aufgefallen, dass die EF 86 abweichend vom Stromlaufplan beschaltet war, und das sichtlich im Originalzustand, also nicht durch nachträgliches Verbasteln. Der Anschluss 8, das Bremsgitter, war nicht, wie vorgesehen, mit Masse verbunden, dort war

die Gegenkopplung vom Höhenregler angeschlossen, die aber an die Kathode gehört (Bild 6). Das konnte so nicht bleiben.

Die beiden Hauptlautsprecher sind parallel geschaltet, dazu parallel ein Filterkondensator und die beiden Hochtöner an den Seitenwänden in Reihe. Ein zusätzlicher elektrostatischer Hochtöner in der Mitte der beiden Hauptlautsprecher wird primärseitig angesteuert.

Bei der Verdrahtung der Lautsprecher ist man etwas simpel vorgegangen, der dünne Schaltdraht erinnert an die Verdrahtung von Puppenstuben. Auch lässt er sich extrem schlecht löten, weil er nicht verzinkt war. Ob Litze so viel teuer gewesen wäre?

Wirkungsvoll, aber etwas lieblos bzw. grob ist die Unterdrückung der Schaltgeräusche des Tastensatzes ausgeführt, beim Betätigen einer Taste wird kurzzeitig der Ausgang sekundärseitig einfach kurzgeschlossen.

Ein Anschluss für externe Lautsprecher ist vorhanden, allerdings fehlt die Möglichkeit, die eingebauten Lautsprecher abzuschalten.

Brummen und Rauschen

Bei der weiteren Inbetriebnahme fiel zunächst ein starkes Brummen auf. Sieht man sich die Verdrahtung an, so gibt es schon Auffälligkeiten. Da wurde die Heizungsleitung nicht verdreht, sondern jeweils eine Seite der Heizung an jeder Röhre mit Masse verbunden und die andere Seite einfach zugeführt. Auch sind Massepunkte an vielen Stellen (eher zufällig) mit dem Chassis verbunden. Das führte schon mal zu einigen Brummschleifen.

Als extrem einkoppelnd hat sich der Lautstärkeregler mit seiner aufwendigen Beschaltung zur gehörrichtigen Lautstärke herausgestellt. Die Be-

schaltung war ein großzügiger Drahtverhau mit z. T. voluminösen Wickelkondensatoren. Hier musste unter Verwendung von kleinen Keramik-kondensatoren neu verdrahtet werden, deren Temperaturabhängigkeit wurde in Kauf genommen. Dabei wurde das Potgehäuse in den Schirm eingebunden. Als zweiter Eintrittsweg stellte sich die luxuriöse Leiseschaltung heraus. Dazu wird das Signal vom Gitter der ersten NF-Röhre quer durch das Chassis zu einem zusätzlich angebrachten Schalter am Tastensatz geführt. Die Leitung ist zwar geschirmt und einseitig mit Masse verbunden, am Schalter jedoch offen. Auch der Schalter selbst ist großflächig und offen. Durch Schirmung des Schalters und einen zusätzlich isolierten Schirm über das Kabel (Masse am anderen Ende angeschlossen) konnte auch dieser Einfluss reduziert werden. Eine starke Einkopplung unter dem Sockel der EF 86 ließ sich ebenfalls durch Schirmung verringern. Nun wird das Brummen einigermaßen beherrscht, weg ist es immer noch nicht ganz. Wenn man mit einer älteren Leuchtstofflampe (mit Drossel) in die Nähe der Unterseite des Chassis kommt,

wird nach wie vor Brummen eingekoppelt. Eine komplette Neuverdrahtung der Heizung und des gesamten NF-Teiles wollte ich mir nicht zumuten. Ob man die Verdrahtung den Arbeitern am Band willkürlich überlassen hat?

Um das Rauschen zu analysieren, wurde eine bekannte Methode benutzt: Jede Stufe von Endstufe in Richtung Vorstufe mit Kondensator gegen Masse schalten. Die erste NF-Stufe war der Übeltäter, dabei sollte die EF 86 eigentlich besonders rauschfrei sein. Betrachten wir hier nochmal den Stromlaufplan der ersten beiden Verstärkerstufen. Der mit 220 k Ω relativ hohe Arbeitswiderstand der EF 86 bewirkt eine recht hohe Verstärkung dieser Stufe, die allerdings durch die starke Gegenkopplung in Verbindung mit dem Höhenregler eingebremst wird. Durch Verringerung des Arbeitswiderstandes auf 100 k Ω ist das Rauschen fast weg, zum einen wegen der geringeren Schleifenverstärkung (Faktor 47 reduziert auf etwa 35) dieser Stufe und zum anderen wegen des etwas höheren Stroms durch die EF 86.

Wird fortgesetzt

Technische Daten des Luxus supers H8

Baujahr	1958/1959
Röhrenbestückung	2 x EC 92, ECH 81, EF 89, EF 80, EABC 80, EF 86, 2 x ECL 82, EM 80
AM-Kreise	8
FM-Kreise	13
Wellenbereiche	
	LW 140...350 kHz
	MW 510...1640 kHz
	KW 5,9...18,5 MHz
	UKW 87,5...100,5 MHz
Lautsprecher	5 (zwei Hauptlautsprecher, zwei Hochtöner links und rechts, ein elektrostatischer Hochtöner mittig)
Netzspannung	110 bis 220 V Wechselspannung
Abmessungen	690 mm x 390 mm x 290 mm
einstiger Preis	DM 485,00
Hersteller	Siemens & Halske

Autor:
Gunter Griebach

Literatur

- [1] http://www.jogis-roehrenbude.de/Roehren-Geschichtliches/Mag_Augen/Faecher/EM81.htm
- [2] http://www.jogis-roehrenbude.de/Roehren-Geschichtliches/Mag_Augen/Faecher/EM80.htm
- [3] Siemens Luxus super H8. Serviceunterlagen

Erdfund aus dem Kalten Krieg

Agentenfunkgerät Afg 12 WG

Winfried Müller

Im Kalten Krieg spionierten alle Beteiligten, jeder gegen jeden. Im Osten Berlins wurde ein sorgfältig verpacktes und daher ziemlich gut erhaltenes westliches Agentenfunkgerät gefunden, dessen Geschichte und Technik hier beschrieben werden.

Anfang der 90er Jahre wurden bei Erdarbeiten für die Verlegung einer Gasleitung auf einem damals unbebauten Gelände in der Helmholtzstraße in Berlin-Oberschöne-weide fünf in Folie eingeschweißte Pakete zutage gefördert. Es wird angenommen, dass dieses Erddepot etwa Mitte der 50er Jahre angelegt wurde und die eingelagerte Funktechnik dort etwa 30 Jahre unberührt im Erdreich lagerte. Wahrscheinlich ist, dass die Pakete sich in einem wasserdichten Behälter befanden.

Der Finder hatte die Fundstücke in seiner Laube aufbewahrt und sich im Herbst 2017 entschlossen, sie dem Industriesalon Schöneweide e. V. zu überlassen, wo das restaurierte Agentenfunkgerät (Afg) mit Zubehör nun ausgestellt ist. Es steht in einem Metallrahmen, ein Drehteller erlaubt, es von vorn und hinten zu betrachten (Bilder 1 und 2). Jedes der vier Module besitzt ein Gehäuseunterteil und für den Fall eines Transports einen die Bedienoberfläche schützenden Deckel.

Herkunft

Recherchen ergaben, dass es sich um Module des Agentenfunkgerätes 12 WG handelt, das im Zeitraum um 1951/52 von der OG (Organisation Gehlen) entwickelt wurde. Von ihm sollen etwa 260 Stück hergestellt worden sein. Die Einsatzzeit dieser Geräteneration endete ungefähr 1963.

Die Bedienung des Funkgerätes 12 WG erforderte eine funktechnische Ausbildung (Morsen), was zu dieser Zeit vorwiegend ehemalige Funker der Wehrmacht beherrschten.

Bald nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges entwickelten sich zwischen den West-Alliierten und der Sowjetunion machtpolitische Span-



Bild 1: Bedienseite des Afg



Bild 2: Rückseite

nungen, der „Kalte Krieg“. Sie verloren erst mit dem Fall der Mauer an Schärfe. Es heißt in [5]: „Aufgabe der OG war es, für den Fall eines sowjetischen Angriffes gegen Westdeutschland Agenten anzuwerben, die erst dann aus den feindlich besetzten Gebieten berichten sollten. Für diese sogenannten ‚Schläfer‘ wurden Depots angelegt, in denen nebst Agentenfunkgeräten auch Schmuck, Geld, Nahrungsmittel und Lederarmbänder mit Kompass enthalten waren.“

War der Erdfund in Oberschöne-weide auch so ausgestattet? Auch diese Frage kann noch nicht beantwortet werden.

Wie viele Agentenfunkgeräte in die DDR verbracht wurden, ist unbekannt. Auch gab es bisher keine Hinweise, ob weitere Geräte dieses Typs zufällig gefunden oder auf andere Weise entdeckt wurden. Das Ministerium für Staatssicherheit kannte sie jedoch.

Gerätemodule

Die vier Gerätemodule werden durch achtpolige Messerkontakte (Jones-Steckverbinder, Bild 3) und deren Gegenstücke untereinander elektrisch verbunden. Die Anordnung der Steckverbinder in den Modulen ermöglicht einen sicheren Zusammenbau der Module zu einer elektrischen Funktionseinheit, bestehend aus Morsesender und Kurzwellen-

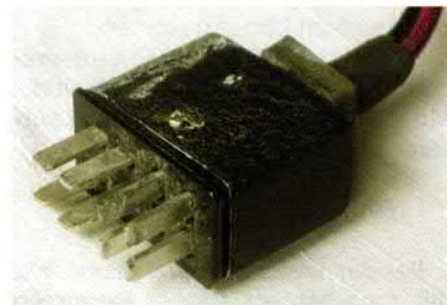


Bild 3: Jones-Stecker

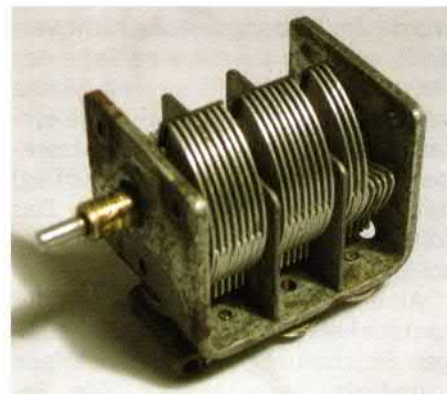


Bild 4: Plattenverlust des Oszillator-Drehkondensators durch Korrosion

empfänger, Stromversorgung und Messmodul.

Der KW-Empfänger ist schaltungs-technisch in der Lage, die tonlosen Morsezeichen (A1) für die Eigenkontrolle hörbar zu machen. Der Kurzwellenempfang ist in den drei Bereichen 3,0...5,4 MHz, 5,5...9,0 MHz und 9,5...16,0 MHz möglich.

Zustand der Module

Die rund 30 Jahre im Erdreich hatten unterschiedlich starke Spuren hinterlassen. Insbesondere die Aluminiumfrontplatten und die aus Aluminium hergestellten Plattensegmente einer Gruppe des Dreifach-Luftdrehkondensators (Bild 4) sowie die Statorplatten des in der Antennenzuführung befindlichen Differenzial-Drehkondensators (Quetscher) haben gelitten. Ihre vormalige metallische Form war nur noch eine Pulverschicht.

Zubehör- und Ersatzteilbehälter

Zu den Fundstücken gehört auch ein kleiner Blechbehälter mit Zubehör und Ersatzteilen: Kopfhörer, Morse-taste, 22 Schwingquarze (Bild 5) unterschiedlicher Frequenz, acht Ersatzröhren aus dem Jahre 1944 (Bild 6), Antennendraht, Isolatoren für die Antennenaufhängung, Bananenstecker und Ersatzsicherungen. In sehr gutem Zustand befanden sich die Chiffrierunterlagen (Bild 7).

Röhrenbestückung

Insgesamt werden im Afg 12 WG sechs 7-Stift-Röhren verwendet: eine Doppeltriode 6J6, zwei Pentoden 9001, eine Senderöhre 6AQ5 und eine Gleichrichterröhre 6X4 von Sylvania (USA), die Stabilisatorröhre OB2 wurde von Raytheon (USA) hergestellt. Die Ersatzröhren befinden sich in Verpackungen, die darauf hinweisen, dass sie 1944 hergestellt wurden und Beständen der US-Army bzw. der Navy entstammen.

Zustand der Elektronenröhren

Überraschend ist die Tatsache, dass fünf der insgesamt sechs im Gerät befindlichen Elektronenröhren und eine der Ersatzröhren (6AQ5) während der langen Erdlagerzeit Schaden genommen haben. Zwei Röhren haben im Pressteller Sprünge, die übrigen schießen unversehrt, doch haben sie Luft gezogen. Beleg hierfür ist, dass sich der metallische Getterspiegel im Kolbendom milchig weiß verfärbt hat, wie Bild 8 zeigt.

Der Vakuumverlust der Stabilisatorröhre OB2, der Gleichrichterröhre 6X4 und der Reserveröhre 6AQ5 erklärt sich durch Risse im Glas des Kolbens



Bild 5: Schwingquarz



Bild 6: Ersatzröhrenchachtel



Bild 7: Chiffrierbücher

und im Pressteller, ausgehend von der Stiftdurchführung.

Die gesamte Innenfläche des Kolbens der OB2 ist mit einem unregelmäßig verteilten weißlichen Belag überzogen. Bemerkenswert ist, dass sich im Kolben ein dunkles Pulver befindet. Da die rohrförmige Kathode unbeschädigt zu sein scheint, kann dessen Herkunft nicht erklärt werden. Gewissheit würde nur die Öffnung und Zerlegung der Röhre bringen.



Bild 8: Vakuumverlust der Röhren

Ursache des Vakuumverlustes

Die verwendeten Kontaktstifte sind zweiteilig. Der äußere Kontaktstift besteht aus Chromnickeleisen, an dem ein Kupfermanteldraht, auch als Fink-Draht (nach dem Namen des Erfinders) bezeichnet, stumpf angeschweißt ist. Sein Kern besteht aus einer Eisen-Nickel-Legierung (Bild 9). Die Verkupferung ermöglicht die innige, vakuumdichte Vernetzung mit dem Glas. Der in das Innere des Röhrenkolbens führende Draht ist von einer erhabenen Glaswarze umschlossen. Die äußeren Kontaktstifte ragen nur etwas in den Glasboden (Presstel-



Bild 9: Fink-Draht

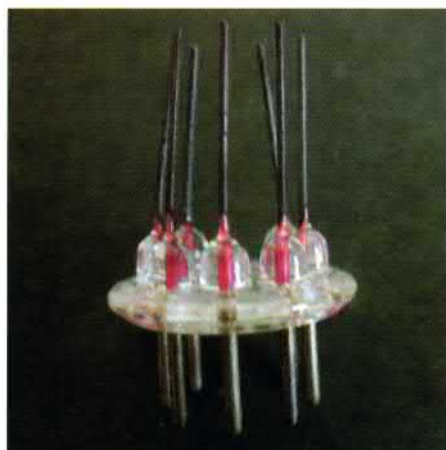


Bild 10: Eingeschmolzene Fink-Drähte

ler) hinein und sind durch das umgebende Glas stabilisiert (Bild 10). An die in den Kolben hinein ragenden Fink-Drähte sind die Röhrensysteme geschweißt.

Für den Vakuumverlust kann es unterschiedliche Gründe geben. Es ist denkbar, dass die teilweise sichtbare Oxidation der Kontaktstifte sich in der Glaseinschmelzung entlang der Röhrenstifte und des Fink-Drahtes fortsetzte. Dabei entstanden offensichtlich Kräfte, die zu Rissen im Glasterler und so zum Vakuumverlust führten (OB2, 6AQ5, 6X4). Denkbar ist auch, da bei einigen Röhren der in das Kolbeninnere hineinragende Fink-Draht leicht „begrünt“ (Grünspan) ist, dass die Korrosion bzw. Oxidation entlang des Stiftes und des angeschweißten Fink-Drahtes vorgedrungen ist. Dadurch wurde die Korrosionsstrecke undicht, ohne dass es zur Beschädigung des Röhrenfußes kam.

Funktion der Module

Stromversorgung

Bild 11 zeigt die Stromversorgungsschaltung des Agentenfunkgerätes. Das Afg kann sowohl mit unterschiedlichen Wechselspannungen als auch mit 6 V Gleichspannung betrieben werden. Hierfür ist ein Transformator (M102-Kern) mit den entsprechenden Windungen vorgesehen.

Mit Hilfe eines Wahlschalters kann die Stromversorgungseinheit an die gerade verfügbare Wechselspannung im Bereich von 90...220 V angepasst werden. Es besteht auch die Möglichkeit, das Afg aus einem 6-V-Akkumulator mit Strom zu versorgen. Für diesen Zweck ist ein Wechselrichter (6 V, 115 Hz) der Fa. Kaco (Bild 12) vorge-

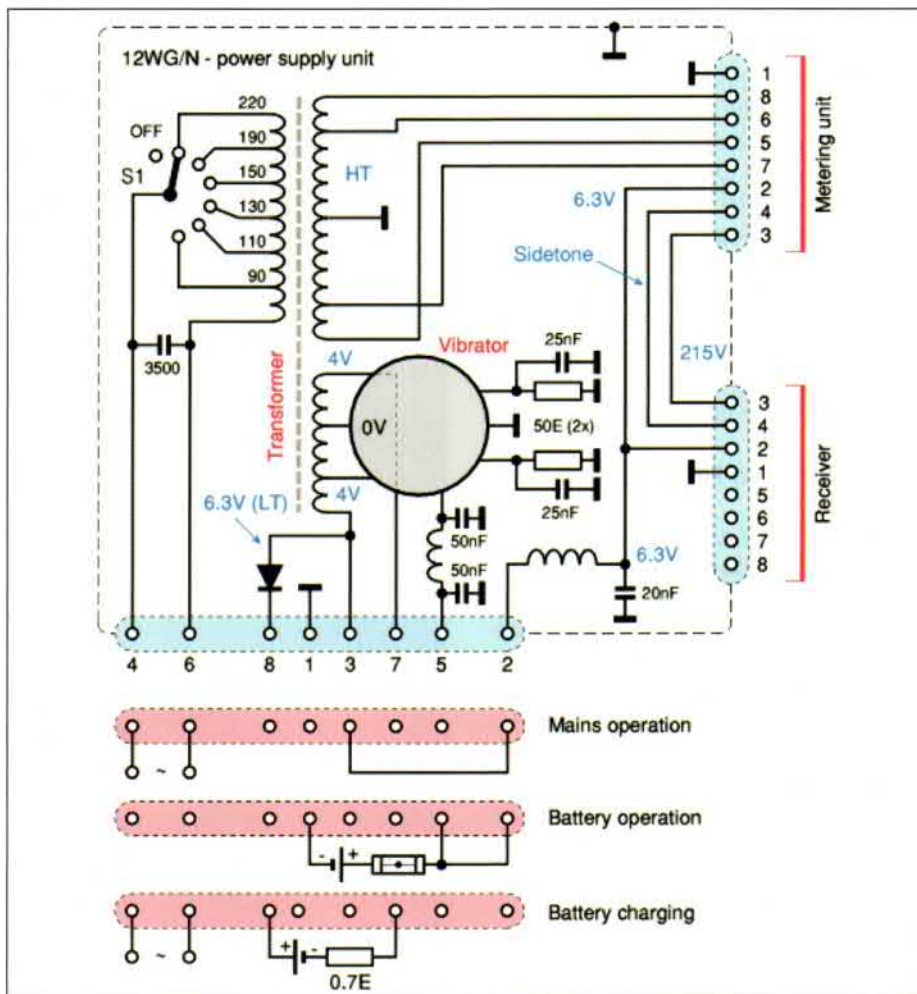


Bild 11: Stromversorgung

sehen. Für diesen Betriebsfall wird ein spezielles Anschlusskabel an Stelle des Netzkabels verwendet.

Ein Spezialanschlusskabel dient als Ladekabel zum Aufladen des Akkus (Bild 13). Die Ladespannung wird aus dem Netztransformator über einen Trockengleichrichter gewonnen.

Die Gleichrichtung der Spannungen für Sender und Empfänger übernimmt die Zweiweggleichrichterröhre 6X4. Für den Sender werden 400 V und für das Empfangsmodul 215 V benötigt.

Kurzwellen-Sendestufe (Bild 14)

Für die Senderschaltung ist die Leistungsröhre 6AQ5 mit 12 W Verlustleistung vorgesehen. Die jeweilige Sendefrequenz wird durch 22 steckbare Schwingquarze (3 bis 15 MHz) vorgegeben.

Der Umschalter „Normal/Spar“ (im Messmodul) ermöglicht, dass sowohl Sender als auch Empfänger im Sparbetrieb arbeiten können. Vorgesehen sind Einstellmöglichkeiten für Frequenzabstimmung, Antennenkopp-

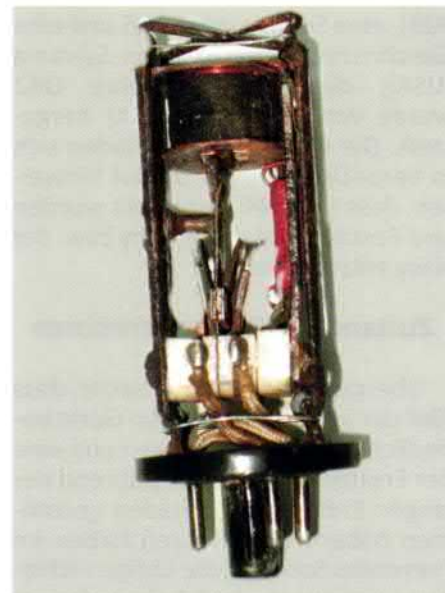


Bild 12: Wechselrichter korrodiert, aber funktionstüchtig

lung, und Wahl des Frequenzbereiches. Die Frequenzabstimmung mittels des Knopfes „Bereich“ (Luftdrehko) ist optimal, wenn eine Glimmlampe hinter der Öffnung zwischen

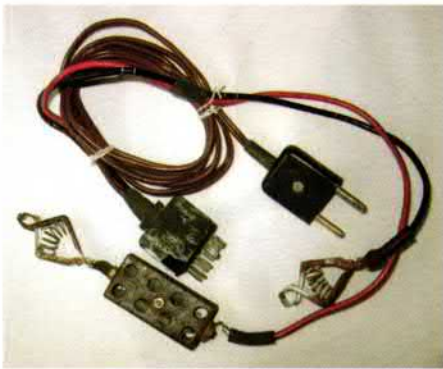


Bild 13: Ladekabel für 6-V-Akku

den Knöpfen „Abstimmung“ und „Bereich“ hell aufleuchtet.

Bei gedrückter Morsetaste wird die Kathode der Senderöhre an Masse gelegt. Die Senderöhre ist damit für den Zeitraum der betätigten Morsetaste (Punkt oder Strich) stromführend und schwingfähig. Bild 15 zeigt den Aufbau der Sendestufe.

Messmodul (Bild 16)

Die Gleichrichterröhre für die Bereitstellung der Betriebsspannungen 400 V und 215 V befindet sich im Messmodul, das dem Nachweis der Heizspannung, der Anodenspannung und des Antennenstromes dient. Auch dessen Aluminium-Frontplatte hat durch Korrosion stark gelitten, wie Bild 17 zeigt.

Kurzwellen-Empfänger (Bild 18)

Der Kurzwellen-Empfänger ist mit der 6J6 und zwei 9001 aufgebaut und kann als Kleinsuper bezeichnet werden. Die jeweilige Empfangsfrequenz wird in der Triode mit der Oszillatorfrequenz gemischt, die resultierende Zwischenfrequenz der ersten Pentode 9001 zugeführt, die u. a. als Audiongleichrichter arbeitet.

Eine besondere Funktion ist der ersten als Audion geschalteten ZF-Röhre 9001 zugeordnet. Mit dem Potentiometer von 500 kΩ kann die Schirmgitterspannung so reguliert werden, dass ein Rückkopplungseffekt einsetzt, um die empfangene tonlose Trägerfrequenz eines empfangenen Fremdsenders als Strich- bzw. Punktimpulse hörbar zu machen.

Die Kombination von Miniaturglimmlampe, 2-MΩ-Widerstand und Kondensator bildet einen Tongenerator, dessen Frequenz über einen an der Außenseite der Miniaturglimmlampe liegenden Draht an das Gitter 1

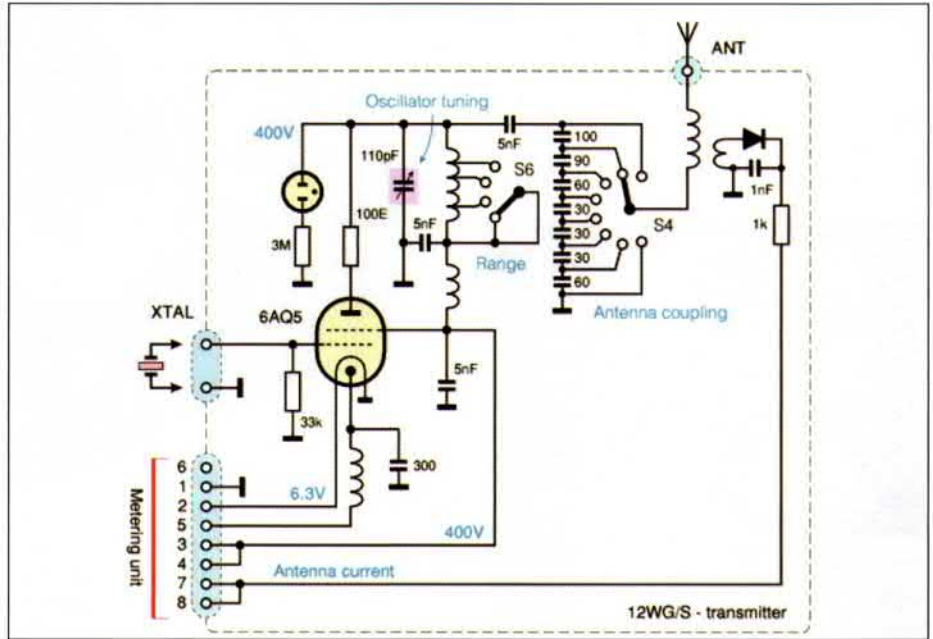


Bild 14: Sendestufe

der Röhre über den 50-pF-Kondensator eingespeist wird.

Die Tonerzeugung und Einspeisung erfolgen nur, wenn der eigene Sender getastet wird, und auch nur dann zündet die Glimmlampe. Auf diese Weise hat der Funker eine akustische Kontrolle über die eigene Morsetätigkeit. Die Glimmlampe befindet sich im Innern des Empfängers.



Bild 15: Aufbau der Sendestufe

Resümee

Der Sender ist noch funktionsfähig, und es reizte, ihn zu testen. Ein Funkamateur, der die Morsetechnik beherrscht, hatte als Sendungsempfänger einen Klubkameraden aktiviert. Die Morsesendungen erfolgten zwischen dem Industriesalon in Berlin-

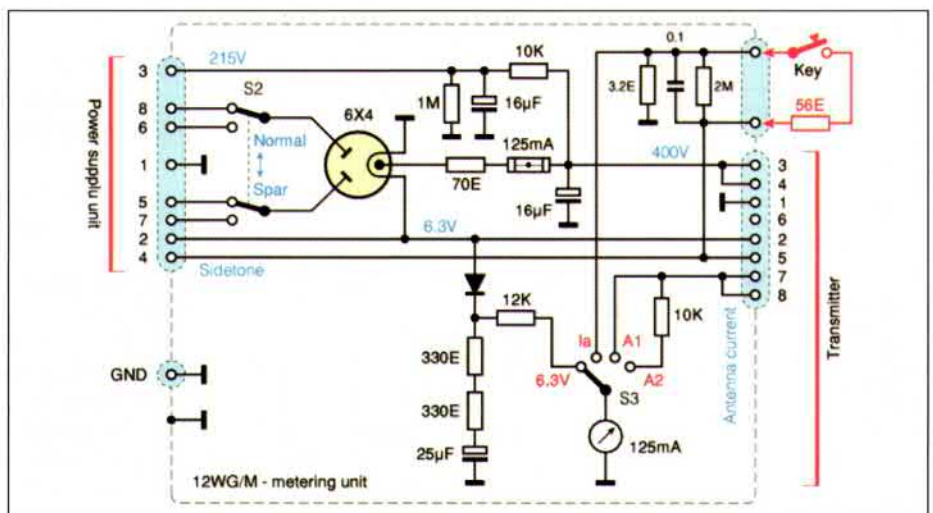


Bild 16: Messmodul

Schöneweide und dem Ortsteil Müggelheim in Berlin. Sie waren erfolgreich und hinterließen einen nachhaltigen Eindruck. Hervorzuheben ist, dass die Technik erstmalig nach etwa 30 Jahren der Lagerung im Erdreich



Bild 17: Korrosionsschäden an der Frontseite des Messmoduls

und weiteren 30 Jahren Lagerung in einer Gartenlaube aktiviert wurde.

Der Kurzwellenempfänger konnte nicht in vorgesehener Weise betrieben werden, da mehrere Rotorplatten des Drehkondensators für den Oszillator zerfallen waren.

Es überraschte, dass fast alle Röhren korrodierte Kontaktstifte aufwiesen, die zum Verlust des Vakuums in der Röhre führten. Im Internet beschaffte äquivalente Ersatzröhren aus Beständen der US-Army, Fertigungsjahr 1958, zeigten bereits leicht korro-

dierte Stifte. Bei vergleichsweise herangezogenen Empfängerröhren aus den Röhrenwerken der DDR konnten bisher keine derartigen Korrosionsschäden nach trockenen Lagerzeiten bis zu 70 Jahren an den Röhrenstiften festgestellt werden.

Bild 19 zeigt das restaurierte Agentenfunkgerät.



Bild 19: Restauriertes Agentenfunkgerät

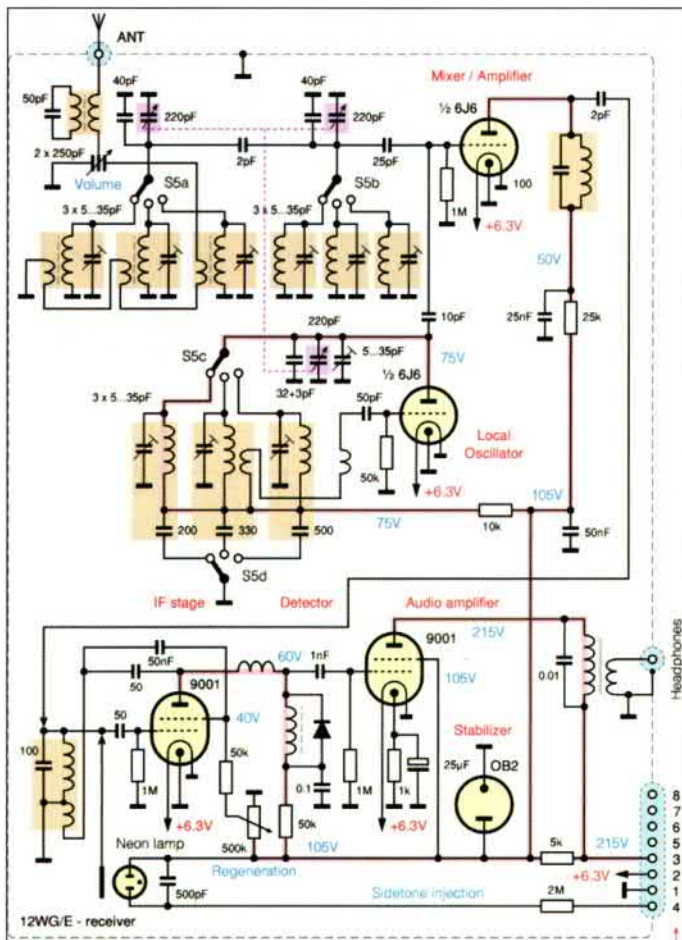


Bild 18: KW-Empfänger

Autor: Winfried Müller, winni.mueller@web.de

Quellen

- [1] www.cryptomuseum.com/spy/12wg/htm_index_Schaltbilder
- [2] Betriebs- und Fehlersuchanleitung für 12 WG
- [3] Bedienungsanleitung
- [4] Müller, A.: Wellenkrieg. Ch. Links Verlag, Berlin 2017
- [5] Ausstellungskatalog Militärhistorisches Museum Dresden: Achtung Spione
- [6] Wagner, H.: Der Krieg deutscher Geheimdienste gegen den Osten. Verlag Das Neue Berlin, Berlin 2011
- [7] Deutsches Historisches Museum: Exponate Agentenfunkgeräte
- [8] Deutsches Spionage Museum, Berlin

Organisation Gehlen

Reinhard Gehlen (1902 bis 1979), 1937 in den Generalstab berufen, 1942 Leiter der Abteilung „Fremde Heere Ost“ (FHO), war zuständig für die Feindaufklärung. 1945 diente sich Gehlen den Amerikanern mit seinem Wissen und 50 Kisten Nachrichtenmaterial über die Rote Armee und die Sowjetunion an. 1947 gründete er im Auftrag der Amerikaner die Organisation Gehlen als Informationsdienst, 1956 entstand daraus der Bundesnachrichtendienst (BND).

Bundesnetzagentur

Schwarzsender stillgelegt

Rudolf Kauls

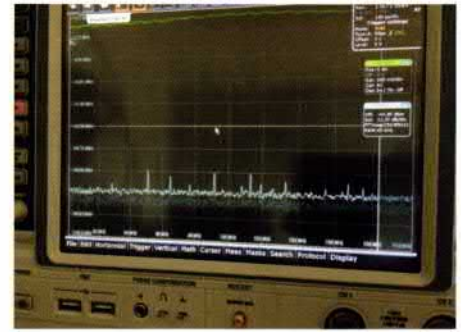
Auch wenn es manche Radiofreunde nicht wahrhaben wollen, so ist der Betrieb von Sendefunkanlagen im UKW-Bereich genehmigungspflichtig. Wer das nicht beachtet, wird empfindlich bestraft. Besonders schlimm ist es natürlich, wenn wichtige Dienste wie Flugfunk oder Polizeifunk gestört werden, wie im Fall von Radio Ijsbeer (Eisbär) in der Nähe von Aachen geschehen. Dann ist der Besuch von Bundesnetzagentur und Polizei garantiert.

Der Prüf- und Messdienst der Bundesnetzagentur hat am 28. 4. 2019 den Betrieb eines illegalen UKW-Senders auf der Frequenz 104,2 MHz in Heinsberg (Ortsteil Karken) abgeschaltet. Radio Ijsbeer war nicht nur im UKW-Rundfunkbereich zu empfangen, sondern hat zusätzlich auf der in Amsterdam-Schiphol genutzten Flugfunkfrequenz bei 129 MHz anhaltende Störungen des Flugfunkverkehrs verursacht. Der Sender wurde ohne die Frequenzzuteilung und Genehmigung der Landesanstalt für Medien NRW betrieben und verstieß damit gegen die europäischen Bestimmungen für Sendefunkanlagen.

Die Sendeanlage wurde nach einer Störungsmeldung durch die nieder-

ländische Agentschap Telecom durch Mitarbeiter der Bundesnetzagentur in Zusammenarbeit mit der örtlichen Polizei abgeschaltet und in Verwahrung genommen. Ein Ordnungswidrigkeitsverfahren gegen ihren Betreiber wurde am selben Tag eröffnet. Der Betreiber muss mit einem hohen Bußgeld rechnen, auch für die Ermittlungen der Bundesnetzagentur können Gebühren erhoben werden. Störungen durch die unerlaubte Aussendung eines Sendesignals sind generell verboten. Sie werden in Deutschland durch die Bundesnetzagentur ermittelt. Der Verursacher unerlaubter Frequenznutzungen wird kostenpflichtig auf die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen verpflichtet, und die Störquelle wird beschlagnahmt. Gegen Betreiber illegaler Sendeanlagen kann eine Geldbuße von bis zu 500 000 Euro verhängt werden [1].

Die Bundesnetzagentur hatte in den letzten Jahren auch in Niedersachsen einiges zu tun. Am 18. 4. 2017 wurde ein UKW-Schwarzsender im Landkreis Grafschaft Bentheim stillgelegt. Der Prüf- und Messdienst der Bundesnetzagentur hat nach Hinweis der niederländischen Agentschap Telecom einen aktiven illegalen UKW-Sender auf der Frequenz 94,5 MHz in der Gemeinde



Frequenzspektrum in der Kölner Umgebung

Getelo im Landkreis Grafschaft Bentheim festgestellt. Über die etwa 60 m hohe Antenne wurden niederländische und deutsche Schlager gesendet. Die Sendeanlage wurde durch Mitarbeiter der Bundesnetzagentur abgeschaltet, anschließend wurde der Sendemast von Mitarbeitern des Technischen Hilfswerks abgebaut. Sender, Leistungsverstärker und Antennenkabel wurden sichergestellt [2].

Auch wenn solche Sender auf gängigen Verkaufsplattformen angeboten werden oder der Selbstbau möglich ist, bitte nicht betreiben!

Literatur

- [1] Pressebericht der Bundesnetzagentur vom 29. 4. 2019
- [2] Pressebericht der Bundesnetzagentur vom 18. 4. 2017

Autor:
Rudolf Kauls



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: Wolfgang E. Schlegel, Tel. 030 54770239, 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: Druckerei und Verlag Bilz GmbH, Bahnhofstraße 4, 63773 Goldbach.

Korrektor: 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 die GFGF e. V. keine Verantwortung.

Copyright:

©2020 by Gesellschaft der Freunde der Geschichte des Funkwesens (GFGF) e.V., Düsseldorf. Alle Rechte vorbehalten.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der Redaktion im Auftrage der 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 wieder und müssen nicht mit derjenigen der Redaktion und der GFGF e. V. übereinstimmen. Alle verwendeten Namen und Bezeichnungen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Printed in Germany.

Auflage: 2500
ISSN 0178-7349

Verein

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

Vorsitzender: Ingo Pötschke, Hospitalstraße 1, 09661 Hainichen.

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

Schatzmeister: Rudolf Kauls, Nordstraße 4, 53947 Nettersheim, Tel.: 02486 801173 Anruf-

beantworter, Telefon nicht dauernd besetzt, wir rufen zurück! Fax: 02486 6979041,

E-Mail: schatzmeister@gfgf.org

Kassierer: Matthias Beier (zuständig für Beitragszahlungen, Anschriftenänderungen und

Beitrittsklärungen) Schäferhof 6, 31028 Gronau (Leine), Tel.: 05121 60698491, Mail:

kassierer@gfgf.org

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

archiv@gfgf.org

GFGF-Beiträge: Jahresbeitrag € 50,00, Schüler und Studenten jeweils € 35,00 (gegen Vor-

lage einer Bescheinigung)

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

IBAN DE94 3701 0050 0292 9295 03, BIC PBNKDEFF.

Webmaster: Patrick Kauls, E-Mail: webmaster@gfgf.org

Internet: www.gfgf.org



Bild 1: Underground und Pop-Art auf farbigem Vinyl

Weiteres von der Schallplatte, Teil 5 Die 70er Jahre

Reinhard Bogenia

Konnten wir uns in den sechziger und siebziger Jahren vorstellen, dass Angehörige der Elterngeneration eine Platte von Led Zeppelin oder Black Sabbath auflegen? Und wie ist das heute? Jede Generation scheint ihre eigene Musik zu haben.

Hören wir sie noch, die Beat- und Rockmusik von früher? Bei Konzerten der Rolling Stones beispielsweise leuchtet immerhin auch die Generation der Grauhaarigen im Publikum – und auf der Bühne.

1970: Die Ära der Beatles ist vorbei; John Lennon, Paul McCartney, George Harrison und Ringo Starr gehen getrennte Wege. Doch die Welt drehte sich weiter und brachte neue Formationen hervor. Mit dem nötigen Bewusstsein, einem gewissen Können und auch einer Prise Glück gelang es einigen Musikern, sich aus verrauchten Kellerdiscos, Hinterhofgaststätten und Schulturnhallen herauszuspielen und Zugang zu einem breiteren, teilweise sogar internationalen Publikum zu finden.



Bild 2: Krautrock

Synthesizermusik

Amon Düül, Tangerine Dream, Guru Guru, Embryo, Birth Control oder Frumpy sind nur einige Bands, die das in den frühen siebziger Jahren schafften. Ihre Musik war oft experimenteller Natur, zum Teil psychedelisch und wurde nach der Wortschöpfung eines englischen Radiomoderators als „Krautrock“ bezeichnet. „Krauts“ nannten Engländer die Deutschen im 2. Weltkrieg, weil sie nach deren Meinung so viel Sauerkraut aßen. Zu den Besonderheiten von einigen dieser Gruppen gehörte die Einbeziehung der Elektronik in ihre Musik. Das Zauberwort hieß Synthesizer, ein Apparat, der bis dato völlig neue Klänge ermöglichte – Fans verwenden hier das wunderbare Wort „Klangteppiche“.

Der nach seinem Erfinder Moog benannte Synthesizer war ein damals sauteures Teil, das es nicht in üblichen Läden gab. Emerson Lake and Palmer gehörten zu einer der ersten Forma-



Bild 3: „Kraftwerk“ machte den Synthesizer populär, 1974

tionen, die das Gerät perfekt beherrschten. Die technisch manipulierte Musik klang für damalige Ohren durchaus eigenwillig. Selbst jene, die einst von diesen Klängen begeistert waren, stehen ihnen heute vielleicht kritisch gegenüber; unsere Ohren sind verwöhnt, sie haben zu viel gehört, als dass wir jetzt noch genauso reagieren wie damals. Was auf jeden Fall bleibt, ist die Erinnerung, die bereits der Anblick eines Plattencovers auslösen kann, z. B. die 1974 unter dem Titel „Autobahn“ vorgestellte LP von Kraftwerk. Sie ist allein schon wegen ihres Coverbildes (von Emil Schult) begehrt. Es zeigt einen Heckflossen-Mercedes und einen VW Käfer, beide unterwegs auf dem grauen Band der Schnellstraße. Der Schöpfer dieses Bildes war nicht nur Maler, sondern spielte bis 1973 auch als Gitarrist bei Kraftwerk mit. Genau zu dieser Zeit hing das Schwert der Ölkrise über der Autofahrnation Deutschland. Die Regierung hatte Sonntags-Fahrverbote verordnet; auf allen Straßen einschließlich der Autobahnen herrschte gähnende Leere. Der Schock saß tief, da musste der Titelsong „Autobahn“ wie blanker Hohn klingen: „Wir fahr'n fahr'n fahr'n auf der Autobahn. Vor uns liegt ein weites Tal, die Sonne scheint mit Glitzerstrahl, die Fahrbahn ist ein graues Band, weiße Streifen, grüner Rand. Jetzt schalten wir das Radio an. Aus dem Lautsprecher klingt es dann: Wir fahr'n auf der Autobahn...“

Einige weitere Bands schafften es zwar bis zur Aufnahme einer Schallplatte, kamen jedoch kaum über eine regionale Bedeutung hinaus. Entsprechend klein war die Auflage, was sie heute für Sammler interessant macht. Die Formation Bluespitz gehört dazu, vor allem ihr erstes Album „Eyes don't lie“ (1979), ein Geheimtipp unter Blues-Fans. Andere Gruppen erlebten einen nahezu raketenhaften Aufstieg, Uriah Heep zum Beispiel. Mit ihrer „Lady In Black“ erreichten sie 1971 ein breites Publikum. Kaum zu glauben, dass diese Musiker Konzerte in provinziellen Kleinstädten gaben. 5 DM kostete der Eintritt im Vorverkauf, 6 DM vor Konzertbeginn. Damals war gerade ihr drittes Album („Look At Yourself“) erschienen, auf dessen Cover eine Spiegelfolie klebte. Wer die Gelegenheit hatte, saß abends vielleicht im Freundeskreis am Lagerfeuer, einer hatte seine Gitarre dabei und ver-



Bild 4: Santanas erste LP, 1969



Bild 5: Bluespitz, um 1979



Bild 6: Emerson Lake and Palmer, 1971

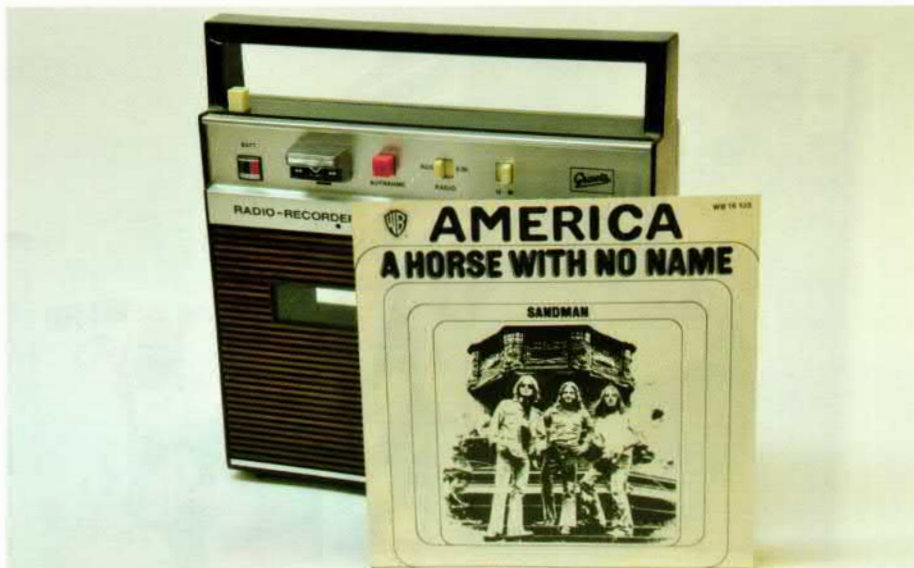


Bild 7: Das Pferd ohne Namen, 1971



Bild 8: Uriah-Heep-Konzert in der Provinz



Bild 9: Debut-Album von Led Zeppelin, 1969

suchte, die Akkorde aktueller Songs zu treffen, begleitet vom Gesang der Gruppe: „Bye, bye, Miss American Pie/drove my Chevy to the levee but the levee was dry...“ (Don McLean, 1971).

Gefühle und Empfindungen

Anders als heute entstanden viele der damaligen Titel und Texte nicht vor dem Hintergrund eines Strebens nach kommerziellem Erfolg, sondern aus spontanen Gefühlen und Empfindungen heraus. So liegen die Ursprünge des Deep-Purple-Hits „Smoke On The Water“ im Jahre 1971 in Montreux, wo sich die Musiker zu Studioaufnahmen aufhielten. Alle saßen in einem Restaurant am Genfer See, als im Kasino (während eines Konzerts von Frank Zappa) ein Feuer ausbrach und Rauch über das Wasser zog: „Smoke on the water, fire in the sky...“ Geradezu legendär und unvergesslich wurde das Gitarren-Riff am Anfang des Titels.

Von einem anderen Song aus demselben Jahr erzählt man sich, dass der Text bei einem stimmungsvollen Lager- oder Kaminfeuer geschrieben wurde; gemeint ist der berühmte Titel „Stairway To Heaven“, den wir Robert Plant, dem Leadsänger von Led Zeppelin, zu verdanken haben. Die spätere Unterstellung, beim Rückwärts-spielen dieses Songs würde eine satanische Botschaft zu hören sein, entsprach durchaus jener Zeit. Die „Langhaarigen“ waren ein Dorn in den Augen der Gesellschaft, die stets Drogenexzesse und Schlimmeres fürchtete. Deshalb versuchten Kritiker, auf eine unterschwellig angeblich von dieser Musik ausgehende Gefahr hinzuweisen. Doch man erreichte eher das Gegenteil – derartige Pressemeldungen steigerten die Popularität: Der wunderbare acht Minuten lange Song aus dem Jahre 1971 erklimmt selbst heute noch Hitparaden wie die „Top 1000“ des Radiosenders SWR 1. Was bestimmte Richtungen der Popmusik betrifft, lässt sich indes der Einfluss von Drogen nicht von der Hand weisen. Auch der wachsende Erfolg stieg einigen Bands zu Kopf – die Presse berichtete über verwüstete Hotelzimmer und Musiker, die am Ende eines Konzertes ihre Instrumente zerstörten (The Who) – was nicht bei jedem Fan auf Sympathie stieß.

Die Popularität von weiteren Gruppen wie Santana, The Eagles oder Pink Floyd erreichte ihren Höhepunkt. Auf die Alben „The Dark Side Of The Moon“ (1973), „Wish You Were Here“ (1975) und schließlich das Meisterwerk „The Wall“ (1979) lassen sich nur noch Superlative anwenden. Neben anderen altbekannten Bands, darunter Jethro Tull, Rare Earth, Chicago oder Queen, erscheinen neue Formationen und damit weitere Musikrichtungen sowie eigenwillige Kompositionen. Erinnern Sie sich an Carly Simon, an Neil Young („Heart of Gold“) oder an Mike Oldfield, der 1973 im Alter von 20 Jahren sein Album „Tubular Bells“ veröffentlichte?

Triumph des Magnetbandes

Um all das zu genießen, hatte man selbstverständlich einen entsprechenden Plattenspieler und eine Stereoanlage angeschafft, und obwohl Kompaktanlagen in den Siebzigern als letzter Schrei galten, bevorzugten echte Fans Einzelkomponenten, darunter ein Tonbandgerät, um längere Zeit Musik am Stück hören zu können. Nicht nur für Sammler alter Tonbandtechnik kann es interessant sein, jene Bänder abzuhören, die irgendwann irgendjemand aufgezeichnet hat. Vielleicht sind ganze Sendungsmitschnitte dabei, die uns zurückführen in eine Vergangenheit, die wir erleben durften. „Remember when we are young/You shone like the sun/Shine on, you crazy diamond“ (Pink Floyd).



Bild 12: Rare Earth erschien 1973 mit dem Album „Ma“

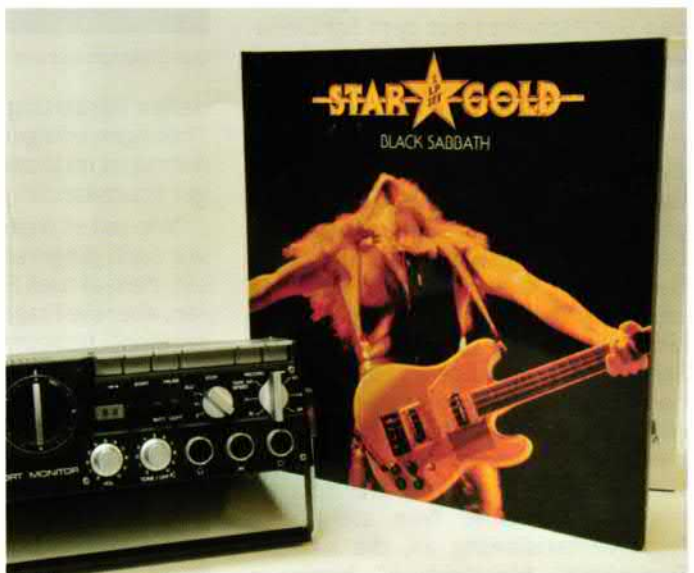


Bild 13: Black Sabbath beeinflusste die Heavy-Metal-Szene



Bild 14: Eher ungewöhnlich: farbige Single-Platten



Bild 10: Digitalisiertes, limitiertes Album von Pink Floyd – einst die Krönung für HiFi-Enthusiasten



Bild 11: Eine Single vom Radio-Luxemburg-Team für die deutsche Krebs-hilfe, 1975

Autor:
Reinhard Bogena

Das Thüringer Museum für Elektrotechnik

Stephan Hloucal

Was macht eigentlich das Thüringer Museum für Elektrotechnik? Immerhin hatte die GFGF dem Verein im Jahre 2009 eine Förderung zur Anschaffung von Messgeräten für das Schülerlabor zukommen lassen, wofür an dieser Stelle nochmals herzlich gedankt sei.

Nach Schließung des Museums am alten Standort im Sommer 2012 und dem Umzug der Sammlungen und Archivalien haben wir das Schülerlabor in die Obhut der Fachhochschule Erfurt gegeben. Aus rechtlichen Gründen konnten wir die dem Verein gehörenden Gerätschaften aus dem Schülerlabor, darunter auch die genannten Messgeräte, der FH nicht einfach leihweise überlassen, sodass diese wieder in unseren Bestand zurückgeführt wurden. Seitdem sind wir damit beschäftigt, alles im neuen Depot, einer 500 m² großen ehemaligen Gepäckhalle der Deutschen Reichsbahn, neu zu ordnen. Nach dem Einbau von Regalsystemen und eines Werkstattraumes konnte bislang nur eine grobe Sortierung der Sammlungen erfolgen. Manches ist noch verpackt, darunter leider auch ein wichtiger Teil unseres Archivs. Die zumeist großen Exponate aus der Energietechnik sind in Lagern unserer Sponsoren untergebracht. Nun steht eine Neuinventarisierung an, die mit der Sammlung „Messtechnik“ beginnen soll. Dabei wird ein RFID-basiertes digitales Sammlungsmanagement eingesetzt (RFID, Radio-Frequency Identification, Identifizierung mit Hilfe von Hochfrequenz).

Vor einem Jahr begann die Digitalisierung des Bildarchivs des VEB Funkwerk Erfurt bzw. Mikroelektronik Erfurt mit etwa 30 000 Negativen durch die Thüringer Universitäts- und Landesbibliothek in Jena mit höchster Qualität und für uns kostenlos. Klar ist, dass wir nicht mehr alle Arbeiten ausschließlich ehrenamtlich leisten werden können, weil die Inventarisierung sukzessive auch mit den anderen Sammlungen zur Hochvakuumelektronik, zur Rundfunktechnik usw. zusammengeführt werden muss. Wissenschaftliche Forschungen und künftige Präsentationen setzen auch digital erschlossene Sammlungen und Archivalien voraus. Dafür brauchen wir professionelle Hilfe, also gut ausgebildete Fachleute. Das kann aktuell nur vor dem Hintergrund einer institutio-



Das Elektromuseum Erfurt pflegt thüringer Technik

nellen Förderung durch den Freistaat Thüringen erfolgen. Ein entsprechender Antrag ist im letzten Jahr an die Thüringer Staatskanzlei gerichtet worden.

Wie soll es weitergehen? Zwar haben wir auch jüngeren Nachwuchs im Verein, dem aktuell 58 Mitglieder angehören, aber die Frage ist, wie unsere überregional bedeutsamen Sammlungen dauerhaft gesichert, erforscht, weiterentwickelt und museal präsentiert werden. Dem Ehrenamt, auch wenn es noch so oft von der Politik gelobt wird, sind deutliche Grenzen gesetzt. Wir wissen auch um die Endlichkeit menschlichen Lebens und die Unwägbarkeiten der öffentlichen Kulturpolitik! Daher haben wir uns entschieden, die gemeinnützige Stiftung bürgerlichen Rechts „Stiftung Industriekultur Thüringen“ zu gründen, die den Sammlungen eine dauerhafte Zukunft geben und ein Landesmuseum für Industrie- und Technikgeschichte, mit speziellen Lern- und Laborbereichen, unterhalten soll. Die Stiftung ist die geeignetste Rechtsform, die für Nachhaltigkeit und Dauerhaftigkeit bei der Umsetzung des Stifterwillens steht. Über die Erfüllung des Stifterwillens, auch über dessen Tod hinaus, wacht die staatliche Ordnung.

Damit können wir den historischen Rahmen thematisch etwas weiter spannen und auch Brücken zu modernen, neuen Technologien schlagen. Er soll nicht nur die Geschichte der Elektrotechnik, die natürlich unsere Sammlungen und in besonderer Weise die Thüringer Rundfunk- und Elektronenröhrenindustrie einschließt, umfassen, sondern auch die bislang wissenschaftlich noch unerforschte Industriegeschichte

Thüringens seit Beginn der Industrialisierung ins Auge fassen. So soll zukünftig in der Landeshauptstadt ein innovativer, musealer Erfahrungs-, Lern- und Begegnungsort entstehen, ein Zukunftslaboratorium, das junge Menschen von der Technik begeistern und auch ein Ort sein soll, der für alle Generationen gleichermaßen attraktiv ist.

Aufgabe der Stiftung soll es sein, sich künftig um den Fortbestand bedrohter industriegeschichtlich bedeutsamer Sammlungen in den Händen von kleinen und womöglich aussterbenden Vereinen zu kümmern, wissenschaftliche Nachlässe zu sichern und bislang unentdeckte technische Sammlungen aus privater Hand an das Licht der Öffentlichkeit zu holen, um sie der Nachwelt zu erhalten.

Seit 2017 gibt das Thüringer Museum für Elektrotechnik zweimal jährlich die elektronische Zeitschrift On.Line heraus, in der wissenschaftliche Beiträge zu technikhistorischen und aktuellen Themen reflektiert werden. Die sog. sozialen Medien wie Twitter (ElektromuseumEF), Facebook (Thüringer Museum für Elektrotechnik) und Instagram (Elektromuseum) werden von uns seit Jahren bedient. Dort erreichen wir nicht nur wichtige Akteure der Kulturszene, Politiker und die Macher der für uns relevanten nationalen und internationalen Museen, sondern vor allem junge Menschen – direkt, unkompliziert und auf Augenhöhe.

Autor:
Stephan Hloucal

Alte Unterhaltungselektronik in Fernost



Bild 1: Prima prima aus Dänemark: TV-Gerät Guldsegl von Neutrofon, 1956



Bild 2: AM-Empfänger von Sanyo, 1969

Uns erreichten von Herrn Steffen Brandt Bilder aus dem fernen Malaysia, wo er auch interessante alte Unterhaltungselektronik fand. Herzlichen Dank!

Das TV-Gerät Guldsegl (Bild 1) des Kopenhagener Herstellers Neutrofon (Poul Petersen) fand sich in einer alten Stadtvilla auf der Insel Penang und war im Besitz einer Familie, die der Oberschicht anzurechnen war.

Der Sanyo-AM-Empfänger (Bild 2) nimmt sogar einen Ehrenplatz im National Museum der Hauptstadt Kuala Lumpur ein, in dem die Kulturgeschichte Malaysias präsentiert wird. Es steht dort, um an den Colombo-Plan zu erinnern, der 1950 entworfen wurde und zum Ziel hatte, die Lebensbedingungen in Südostasien durch internationale Zusammenarbeit zu verbessern, z. B. durch Koordination des Geld- und Technologieaustausches.

Das im Bild 3 gezeigte Gerät ist vom kanadischen Hersteller Kolster-Brandes, der 1908 in Toronto gegründet wurde und später in der ITT aufging. Eine nähere Identifizierung war leider nicht möglich. Aber ob der Philips-Empfänger da oben drauf thronen dürfte?



Bild 3: Philips, thronend auf Kolster-Brandes

Fotos Steffen Brandt (3)



„mrx – mrx ... übermittle jetzt genauen Bericht über Stärke der Volkspolizei ...“