

Aus Funkgeschichte Heft 144 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

FUNK

Nr. 144

GESCHICHTE

***** GFGF-Jahreshauptversammlung *****

SABA-Gründer Hermann Schwer * UKW-Entwicklung * Radiotechnische Werkstätten
Erdantennen * Röhren-Superhet-Empfänger * NEU: Funk-Kalender

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT DER
FREUNDE DER GESCHICHTE DES FUNKWESENS

Aug. / Sept. 2002
25. Jahrgang

Digitalisiert 2023 von H.Stummer für www.radiomuseum.org

Inhalt / Impressum

- 179 Verein**
Bericht von der Jahreshauptversammlung, (*Dr. Rüdiger Walz*)
- 187 Sammlertreffen**
Wer zu Hause blieb, hat viel versäumt, (*Klaus-Peter Vorrath*)
- 190 Biografie**
Hermann Schwer - ein Leben für SABA, (*Ralf Ketterer, Wiesenstr. 52, 90443 Nürnberg*)
- 198 Rundfunktechnik**
Entwicklung des UKW-Rundfunks, Teil 6: 1934 - 1940, Folge 6, Spezial- und Wehrmachts-Röhren, UKW-Röhren, (*G. Bogner*)
- 205 Elektronenröhren**
Zweck der Lochscheibe in der RV 12 P 4000, (Antwort auf den Beitrag in der FG 143, S. 155) (*Gerhard Bogner*)
- 207 Firmengeschichte**
Suche nach weiteren Firmengeschichten, (*Günter F. Abele*)
- 209 Verein**
Aufruf zur Wahl des GFGF-Vorstandes, (*Winfried Müller*)
- 210 Lieferhinweis**
Nochmals aufgelegt, (*Dr. Rüdiger Walz*)
Typenreferent
Typenreferent umgezogen, (*Christian Teichert*)
Museen
Bilder auf dem Rücktitel,
Lieferhinweis
Preiswerte Trafos, (*Steffen Thies*)
Redaktion
Sammelordner für FG, (*Bernd Weith*)
- 211 Basteltipps**
1(+1)+Röhren-Superhet-Empfänger, Eine einfache Schaltung zum Experimentieren (*Conrad H. von Sengbusch*)
- 217 Antennen**
Funktion und Geschichte der Edantennen, (*Hans H. Jucker*)
- 226 Funk-Kalender**
Erster Kontakt mit dem Magnetismus, (*Heinrich Esser*)
- 228 Rücktitel**
Kinderzeichnungen

IMPRESSUM

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

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

Vorsitzender: *Karlheinz Kratz*, Böcklinstraße 4, 60596 Frankfurt/M.

Kurator: *Winfried Müller*, Hämmerlingstraße 60, 12555 Berlin-Köpenick.

Redaktion: *Bernd Weith*, Linsengericht (Textteil) und *Helmut Biberacher*, Senden (Anzeigenteil).

Artikelmanuskripte an: *Bernd Weith*, Schulstraße 6, 63589 Linsengericht-Altenhaßlau, E-Mail: funkgeschichte@gfgf.org, Tel.: (0 60 51) 97 16 86.

Kleinanzeigen und Termine an: Dipl.-Ing. *Helmut Biberacher*, Postfach 1131, 89240 Senden, E-Mail: helmut.biberacher@t-online.de, Tel.: (0 73 07) 72 26, Fax: /72 42,

Anschriftenänderungen, Beitrittserklärungen etc. an den Schatzmeister *Alfred Beier*, Försterbergstraße 28, 38644 Goslar, Tel.: (0 53 21) 8 18 61, Fax: /8 18 69, E-Mail: beier.gfgf@t-online.de.

Internet: www.gfgf.org

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

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

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

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

Auflage: 2600 Exemplare

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

Titel: Der letzte Sendemast in Königs Wusterhausen. (Foto: Günter Kulik)

Jahreshauptversammlung der GFGF e.V.

Dr. Rüdiger Walz, Idstein

Für den Vorstand begann die Hauptversammlung bereits am Freitag, dem 24.5., mit einer Vorstandssitzung, auf welcher die Hauptversammlung des nächsten Tages vorbereitet wurde. Wie üblich versammelten sich am gleichen Abend bereits eine große Zahl Mitglieder, um bei einem Glas zu fachsimpeln und sich kennen zu lernen.

Der Tagungsort lag diesmal auf historischem Grund. Die GFGF traf sich in der "Funkerschule" auf dem Funkerberg in Königs Wusterhausen (KW), heute Schulungseinrichtung der Telekom.

Bereits 1911 begann hier der Aufbau einer zentralen Funkstelle für das Heer auf dem damals noch Windmühlenberg genannten Hügel in KW. Es entstand das Kasernengebäude für die Funker und das Senderhaus 1.

Nach dem ersten Weltkrieg übernahm die Deutsche Reichspost die Funkstationen. Von hier aus wurden die ersten Rundfunkversuchsendungen durchgeführt. Berühmtheit erlangte das Weihnachtskonzert vom 22. Dezember 1920. Also ein wahrhaft historischer Ort, und ideal geeignet für die Hauptversammlung unseres Vereines.

Doch nun zu den Tagesordnungspunkten der Hauptversammlung und den gefassten Beschlüssen. Um



Bild 1: *Der Bürgermeister von Königs Wusterhausen, Herr Ludwig (links, stehend) begrüßte die Mitglieder der GFGF. Im Präsidium die Vorstandsmitglieder: Gerhard Bogner (Stirnseite), Herbert Börner, Winfried Müller, Alfred Beier, Karl-Heinz Kratz (stehend) und Michael Roggisch.*

9.15 Uhr begrüßte Bürgermeister Ludwig die Versammlung und führte kurz in die Geschichte der Stadt Königs Wusterhausen ein. Ursprünglich Ödland (daher der Name Wusterhausen), beschloss Friedrich II. hier ein Jagdschloß zu errichten, deshalb dann der „König“ in Wusterhausen. Heute hat der Ort 17.000 Einwohner.

Der Organisator der Hauptversammlung *Manfred Bähr*, Vorsitzender des Fördervereins „Sender Königs Wusterhausen“, sprach ebenfalls einige einleitende Worte. Der Verein wurde 1993 gegründet,

zählt heute 48 Mitglieder und hat zum Ziel, die historischen Sendeeinrichtungen in KW zu erhalten (siehe auch FG 143). An dieser Stelle herzlichen Dank an den För-



Bild 2: Grußworte des Vorsitzenden des Fördervereins „Sender Königs Wusterhausen“ Manfred Bähr an die Mitglieder.

derverein für sein Engagement und die hervorragende Organisation des Rahmenprogrammes.

Die Hauptversammlung hatte 85 Teilnehmer und war damit laut Satzung beschlussfähig.

Bericht des Vorstandes

Das Hauptproblem der Jahre 2001/2002 war die Benennung eines neuen Redakteurs. Nachdem der zuerst gewählte Redakteur Herr *Francke* leider überraschend verstarb, musste die Suche erneut begonnen werden. Es meldeten sich auf den Aufruf in der Funkge-

schichte 30 (!) Interessenten. An dieser Stelle herzlichen Dank. Die Wahl fiel auf *Bernd Weith*, der sich ausführlich in der FG 142 vorgestellt hat.

Die hohe Zahl der Interessenten sollte uns in Zukunft die Möglichkeit geben, die Arbeit auf mehrere Schultern zu verteilen.

Die Suche nach einem neuen Redakteur zeigte auch, dass die Kopplung der Redaktion der FG mit einem Vorstandssitz nicht sinnvoll ist. Der Redakteur kann und sollte von der Mitgliedschaft zum Vorstandsmitglied gewählt werden, aber er muss es nicht.

Ankündigung einer Satzungsänderung

Der Vorstand hat beschlossen, eine Satzungsänderung vorzuschlagen. Das Redakteursamt soll von der Mitgliedschaft im Vorstand entkoppelt werden. Die Satzung soll gestrafft und vereinfacht werden. Nach den Änderungen soll der Vorstand auf der Hauptversammlung gewählt werden können.

Entsprechende Vorschläge werden erarbeitet, von einem Rechtsanwalt geprüft, und in der FG veröffentlicht. Zur nächsten Hauptversammlung im Mai 2003 soll die neue Satzung zur Wahl stehen. Dazu gab es einige Anregungen aus der HV:

- Briefwahl nicht abschaffen
- Stimmen ggf. auf Teilnehmer der HV übertragbar machen (analog

- zu Aktiengesellschaftshauptversammlungen),
- Wahl des Vorstandes auf der HV wurde positiv aufgenommen,
 - andere Vereine gehen den umgekehrten Weg, weg von einer Wahl des Vorstandes auf der HV hin zu einer Briefwahl.

Es wird also auf der nächsten HV interessante Diskussionen geben. Ein Besuch wird sich lohnen!

Der Vorstand hat *Prof. Brunswig* an seinem 93. Geburtstag zum



Bild 3: *Schnell wurden vor der Versammlung noch Stühle und Tische gerückt, damit jeder einen Platz fand. Dennoch waren nur 3,5 % der Mitglieder angereist.*

Ehrenmitglied der GFGF ernannt. Da Ehrenmitglieder aber nur von der HV gewählt werden können, bat der Vorstand diesen aus naheliegenden Gründen vorgenommenen Vorgriff zu sanktionieren. Die HV bestätigte die Ernennung einstimmig.

Die von *Günter Abele* gestifteten Bücher "Historische Radios" wurden *Arno Schiesches* und *Alfred Beier* für ihre Verdienste um die GFGF überreicht.

Kassenbericht des Schatzmeisters

Die GFGF wächst weiterhin und hat derzeit 2424 Mitglieder. Ausgaben und Einnahmen halten sich die Waage, was dazu führen kann, dass die GFGF für die konstante Rücklage Steuern zahlen muss. Daher sollen in der neuen Satzung

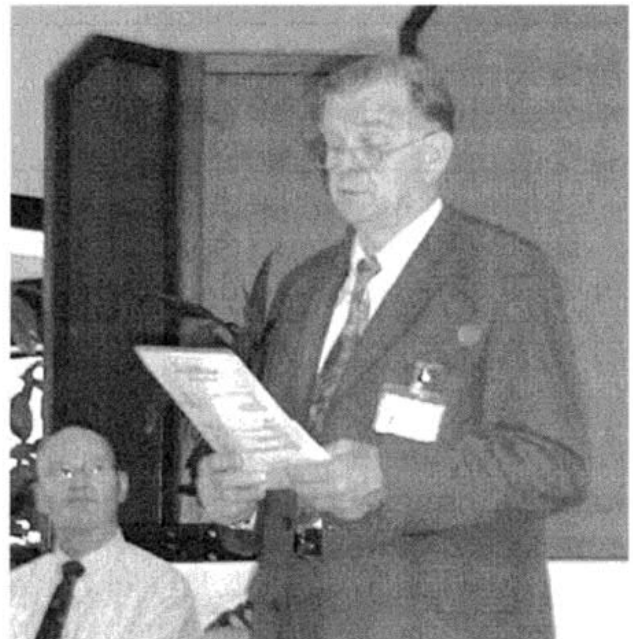


Bild 4: *Kassenbericht des Schatzmeisters Alfred Beier. Wie kein anderer versteht er es, trockenes Zahlenmaterial unterhaltsam zu präsentieren.*

Die Mitgliederentwicklung der GFGF im vergangenen Jahr:

<i>Mitglieder, gesamt</i>	<i>2424</i>
<i>davon Ehrenmitglieder</i>	<i>8</i>
<i>davon Frauen</i>	<i>11</i>
<i>davon Studenten</i>	<i>59</i>

<i>Eintritte im letzten Jahr</i>	<i>132</i>
<i>Austritte im letzten Jahr</i>	<i>40</i>

Verein

auch Ziele definiert werden, für die eine Rücklage notwendig ist. Der ausführliche Kassenbericht kann beim Schatzmeister *Alfred Beier* angefordert werden.

Die Kassenprüfer bestätigten die Korrektheit der Kassenführung.

Turnusgemäß musste einer der beiden Rechnungsprüfer neu gewählt werden. Der Kandidat *Dr. Ecklebe* aus Bad Harzburg wurde einstimmig angenommen.

Aussprache zum Kassenbericht

Die HV regte an, mehr Bücher und Zusatzhefte aus der Rücklage zu finanzieren.

Antwort: Bisher hat die GFGF alle vorliegenden Projekte finanziert. Es gab in der Vergangenheit keine finanziellen Einschränkungen. Allerdings müssen die Projekte vom Thema her mit Funkgeschichte im weitesten Sinne zu tun haben, und der Finanzaufwand muss in einem vernünftigen Verhältnis zum Ergebnis stehen.

Die HV forderte Informationen über den Fortschritt der Homepage der GFGF, speziell über einen Mail-Service.

Antwort: Darüber werden die Webmaster unter dem Tagesordnungspunkt „Sonstiges“ berichten.

Die HV entlastet den Vorstand einstimmig. Enthaltungen: Stimmen des Vorstandes.

Haushaltsplan 2003

Folgende Projekte sind für das Budget von 91.000,- € für 2003 geplant (außer den regelmäßigen Ausgaben für die FG und Verwaltung):

- Für Museumszwecke soll eine analoge Mittelwellenfrequenz beantragt werden. Hier eignet sich der Antrag auf eine "Frequenz für besondere Veranstaltungen".

Kosten ca. 5.000,- €

Einstimmig angenommen

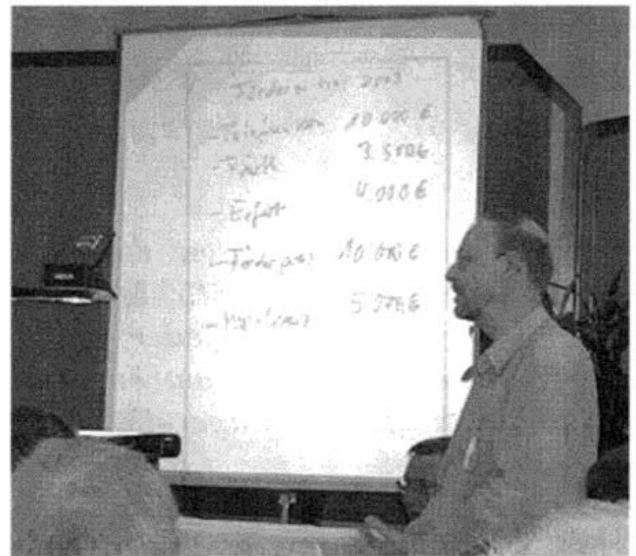


Bild 5: Erläuterung zu den vergebenen GFGF-Fördermitteln durch Dr. Rüdiger Walz.

- 100 Jahre Telefunken: Für dieses Jubiläum ist die Herausgabe eines Buches durch Herrn *Thiele*, Ulm, geplant. Auf rund 200 Seiten sollen Schlaglichter der Entwicklungen von Telefunken, teilweise von ehemaligen Tele-

funkenmitarbeitern dargestellt werden.

Kosten ca. 10.000,- €
Einstimmig angenommen,
7 Enthaltungen

- Unterstützung des Radiomuseums Fürth für eine jugendgerechte Ausgestaltung der Ausstellung.

Kosten ca. 3.500,- €

- Förderpreis der GFGF geplant max. 10.000,- €.
- Druckkostenzuschüsse geplant für „Fahrbare Rundfunksender“ und den Ankauf der Restbestände des Buches "Die Elektronenröhre" von *Georg Spinner*.

Abstimmung über Haushaltsplan: Einstimmige Zustimmung

Verleihung des Förderpreises der GFGF 2002



Bild 6: Vergabe des Förderpreises 2002 an Frau Dr. Lu Seegers durch Alfred Beier.

Der Förderpreis der GFGF 2002 in Höhe von 5.000,-€ wurde an Frau *Dr. Lu Seegers* für ihre Arbeit "**Hör zu! Eduard Rhein und die Rundfunk Programmzeitschriften**" verliehen. Frau *Seegers* war auf der HV anwesend und dankte für den Förderpreis und für die Unterstützung durch Mitglieder bei der Erstellung des Buches.

Verabschiedung von Herbert Börner als Redakteur der FG

Herbert Börner hat von Januar 1998 (Heft 117) bis Januar 2002 (Heft 141) die Redaktion der Funkgeschichte betreut. Mit viel Engagement hat er keinen Arbeitsaufwand gescheut, um die Qualität des Heftes zu halten und gar noch zu verbessern. Die Funkgeschichte ist unser wichtigstes Vereinsorgan und das "Gesicht" der GFGF nach außen. Schon in den 80er Jahren waren die Beiträge von *Herbert Börner* in der Funkgeschichte bekannt. Damals noch unter Schwierigkeiten aus der DDR gesandt, verschwand manches Manuskript auf dem Postweg an den damaligen Redakteur.

Der Vorsitzende der GFGF *Karl-Heinz Kratz* dankte *Herbert Börner* für seinen hohen Einsatz als Redakteur der Funkgeschichte.

Herbert Börner bedankte sich zum Abschied nochmals bei den Autoren, ohne die eine bunte und möglichst viele Themen der Funkgeschichte beleuchtende Zeitschrift

Verein

nicht möglich wäre: „Ein Redakteur ist nichts ohne die Autoren.“ Der hohe Arbeitsaufwand macht es immer schwieriger, einen passenden Redakteur zu finden, und er empfahl, Fachredakteure einzuführen, die bestimmte Themenbereiche der Funkgeschichte betreuen. Die Arbeit wird so auf mehrere Schultern verteilt und der Hauptredakteur entlastet.

Der Vorstand stellte den Antrag, *Herbert Börner* zum Ehrenmitglied zu ernennen. Der Antrag wurde von der HV einstimmig angenommen.

Vorbereiten der Vorstandswahl

In 2002 steht wieder eine Vorstandswahl an. Die Kandidaten wurden benannt. Leider gibt es für die meisten Ämter keine Gegenkandidaten. Die Kandidatenvorschläge wurden teilweise von den Vorschlagenden nicht überprüft. So wusste ein Teil der Vorgeschlagenen nichts von seinem Glück und war nicht bereit, ein Amt zu übernehmen. Auch ein Nichtmitglied wurde vorgeschlagen. Der Wahlauf Ruf des Kurators erfolgt separat.

Nächste Hauptversammlung

Aus Bad Laasphe und Landshut kamen Einladungen, die Hauptversammlung 2003 abzuhalten. Zusätzlich wurde vom Auditorium Nauen vorgeschlagen, hier muss



Bild 7: *Die Überraschung für Herbert Börner war perfekt, als Karl-Heinz Kratz (links) ihn zum Ehrenmitglied der GFGF ernannte.*

aber erst angefragt und ein Organisator gefunden werden.

Die HV stimmte mit 18 Stimmen für Bad Laasphe und mit 67 Stimmen für Landshut. Die nächste Hauptversammlung findet damit voraussichtlich Ende Mai 2003 in Landshut statt.

Verschiedenes

Radiomuseum Luckenwalde:

Bernd Schmidl stellte sein Radiomuseum in Luckenwalde vor, in dem er zusammen mit seiner Frau *Helma Lange* Rundfunkgeräte von 1990 an rückwärts präsentiert. Ziel ist es, den Besuchern ein Stück Lebensgeschichte zu zeigen und die Geräte aus Ost und West miteinander zu vergleichen. Aber auch manches Stück aus den 20er und 30er Jahren ist dort zu sehen. *Bernd Schmidl* bat um Unterstützung seines Museums durch die GFGF. Vor

allem Vitrinen werden gebraucht.

Führungen nach Vereinbarung,
Tel.: () E-Mail:

Vereinslogo

Die Diskussion über ein Vereinslogo dauert nun schon etliche Jahre, und bisher hat kein Vorschlag wirklich überzeugt.

Die HV sprach sich eindeutig für ein Logo aus, überlässt aber mit 83 zu 2 Stimmen die Auswahl dem Vorstand.

Aus dem Auditorium wurde vorgeschlagen, eine Design-Fachhochschule damit zu beauftragen. Dies sei kostengünstig, und andere Vereine haben damit gute Erfahrungen gemacht. Auch hat sich Herr *Noorgard* bereit erklärt, weitere Vorschläge einzureichen.

MDR-Buch

Es wurde nach der Neuauflage des MDR-Buches gefragt. Der Vorstand berichtete, dass die GFGF grundsätzlich bereit sei, die Neuauflage finanziell zu unterstützen, nach Rücksprache beim Verlag aber bisher nicht genügend Bestellungen eingegangen sind.

Internetauftritt der GFGF

Rudolf Kauls und *Jörg Chownetz* berichteten über den Internetauftritt der GFGF. In den letzten zwei Jahren hatte unsere Internetseite mehr als 250.000 Zugriffe zu verzeichnen, 400 allein in der Woche vor der HV! Die Internetseite wird damit zunehmend zu einem wichtigen Organ der GFGF.

In letzter Zeit war der Zugriff jedoch sehr langsam geworden, und der Zugriff auf die Anzeigenbörse funktionierte oft nicht. Diese Probleme hingen mit dem Provider zusammen. Es ist nun ein neuer Provider gefunden worden, der hier einen besseren Service bietet. *Rudolf Kauls* hat zu Testzwecken auf eigene Kosten dort eine Adresse gemietet und positive Ergebnisse erhalten. Die GFGF-Seite wird jetzt auf diesen Provider umgestellt. Hier ist auch ein E-Mail-Service möglich, und die Anzeigenrubrik funktioniert gut. Nun könnten den Mitgliedern auch weitere Datenbanken zur Verfügung gestellt werden.

Der Vorstand dankt *R. Kauls* und *J. Chownetz* für ihr großes Engagement und wird für den Internetauftritt die notwendigen Mittel zur Verfügung stellen.

Rahmenprogramm

Der Nachmittag wurde genutzt, das Angebot des Fördervereines wahrzunehmen und einen unterhaltsamen und lehrreichen Rundgang durch die zum Museum ausgebauten ehemaligen Senderäume zu unternehmen. Trotz dicker dunkler Wolken am Himmel wurde der „Spaziergang“ durch das waldige Gelände zu den verbliebenen Bauten auf dem Sendegelände gewagt. Mit Erfolg: Alle blieben trocken. (Siehe auch nachfolgenden Beitrag von K.-D. Vorrath.)

Auf Wiedersehen in Landshut.

(Alle Fotos: B. Weith)



Bild 8 und 9: Während die Mitglieder auf den Spuren alter Sendetechnik wandelten, genossen die meisten mitgereisten Ehefrauen den Tag auf einer Tour durch den naheliegenden Spreewald.

(Foto oben: G. Kulik, Foto unten: Spreewaldgesellschaft)



Wer zu Hause blieb, hat viel versäumt

Klaus-Peter Vorrath, Berlin

Vom 24.5 - 26.5.02 trafen sich die Enthusiasten der Radiosammler auf dem Funckerberg Königs Wusterhausen zur GFGF-Jahreshauptversammlung. An der Veranstaltung nahmen immerhin etwa 80 der rund 2400 Mitglieder teil. Erschreckend, wenn man bedenkt, dass zu einem Fußballspiel Tausende gehen und auch noch ihrer Mannschaft in entfernte Orte nachreisen.

Inhalte der Versammlung sind im Beitrag von *Dr. R. Walz* beschrieben. Ich möchte hier mehr von dem sprechen, was die versäumt haben, die wieder mal zu Hause geblieben sind.

Neugierde und ein Reinfall

Das Gelände des ehemaligen Senders, der 1914 mit Haus 1 entstand, ist etwa sechs Hektar groß.

Die GFGF-Versammlung fand in der Telekom-Schulungsstätte statt, etwa 300 m Luftlinie vom Funckerberg entfernt. Das GFGF-Mitglied *W. Müller* sagte mir, dass es wohl einen Schleichweg von der Schulungsstätte zum Funckerberg gibt, ohne dass man über die Ortsstraßen fahren muss. Am Freitag Nachmittag war schönes Wetter,

deshalb schwang ich mich auf mein mitgebrachtes Fahrrad und wollte vom Funckerberg zur Schulungsstätte fahren. Ich sah mir auf dem Gelände die teilweise nicht mehr gut erhaltenen und ungepflegten Gebäude an. Nun musste ich ja auch langsam die Schulungsstätte erreichen, leider falsch gedacht. Ich fuhr einen Weg immer geradeaus

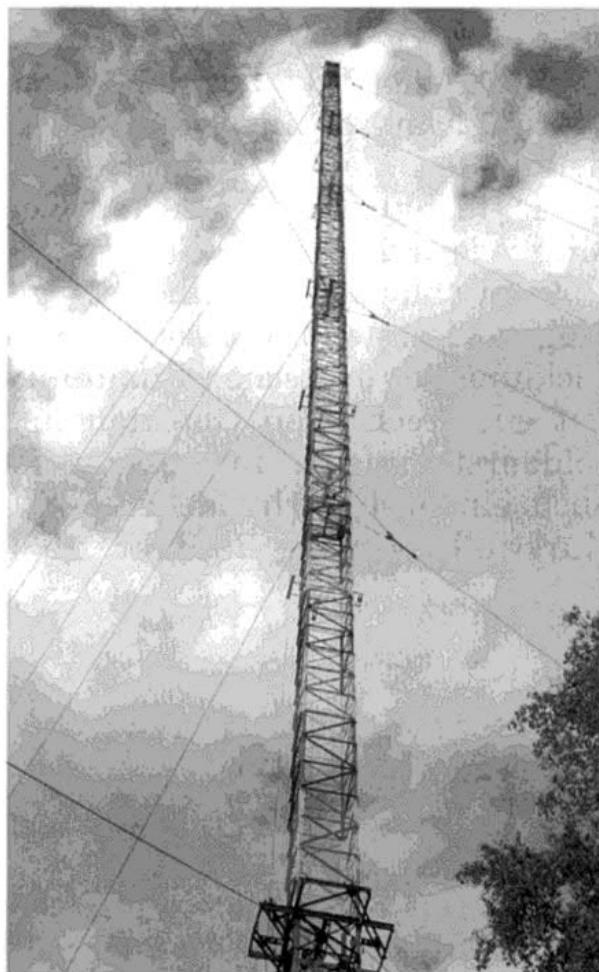


Bild 1: Der letzte erhaltene 210 m-Antennenmast. (Foto: B. Weith)

Sammlertreffen

bis am Schluss ein Zaun kam und der Weg nach links abbog. Da war ich bereits im waldigen Gelände des Senderareals fast bis zur Autobahn zurückgefahren und musste nun den Weg parallel zur Bundesstrasse weiterfahren, bis ich endlich wieder zur Schulungsstätte zurückkam.

Dieser Ausflug dauerte zirka 90 Minuten, dafür habe ich jetzt endlich mal ein Gefühl dafür, wie groß sechs Hektar Land sind und was die Telekom für ein schönes Gelände bekommen hat.

Geburtsstätte des Rundfunks

Ein Höhepunkt auf der Veranstaltung war vor allem die Besichtigung des Museums im Haus 1 unter fachkundiger Leitung von Mitgliedern des Fördervereins.

Zu erwähnen ist hierbei die gelungene Darstellung über die Entwicklung des deutschen Rundfunks mit entsprechenden Objekten und Bilddarstellungen. Interessant ist auch ein noch vorhandener 5-kW-Kurzwellensender Baujahr 1930

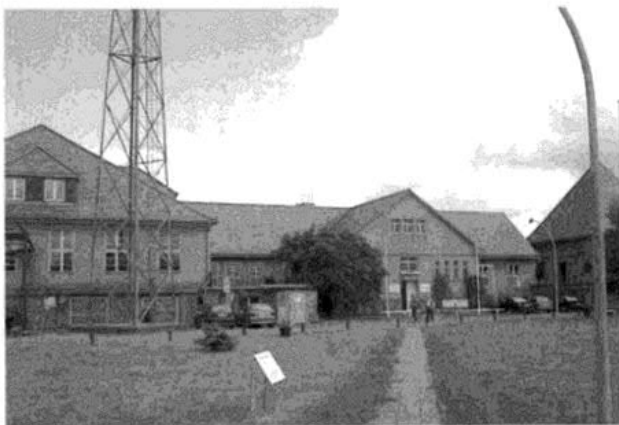


Bild 2: Haus 1 aus dem Jahr 1914.

der Firma Lorenz. Beim Rundgang kamen wir auch in einen Raum, in dem die ehemalige Sendeanlage SM8/H1 des Senders Berlin-Köpenick aus dem Jahr 1959 ausgestellt ist. Dort saß auch ein Mitarbeiter am Schalttisch sowie eine junge techn. Zeichnerin stand am Reißbrett, mit der ich mich etwas anfreunden wollte. Leider waren das stumme Zeitzeugen des Inventars, die dort ihren Dienst taten, und so war eine persönliche



Bild 3: Zum Täuschen echt und der Traum vieler Männer: Doch das „Personal“ im Senderaum bleibt unbeweglich und stumm. (Lebende Person: Klaus-Peter Vorrath)

Konversation nur ein Wunsch der Gedanken.

Weitere interessante Räume in der Ausstellung sind sowohl eine Schlosserwerkstatt mit Maschinen und Schmiedeesse als auch ein Raum mit einer umfangreichen Röhrensammlung, in der Rundfunk- und Senderöhren aus den Anfängen zu sehen sind.

Der Höhepunkt war wohl für alle

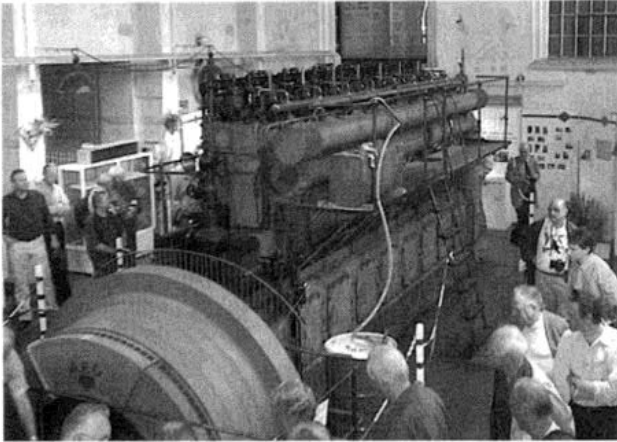


Bild 4: *Das riesige Deutz-Stromaggregat von 1937 beeindruckte alle Besucher. Lärm und Dieselgeruch herrschten im Maschinen-saal.*

der Maschinenraum mit dem Notstromaggregat. Dort stand ein 1000-PS-Deutz-Dieselmotor mit einem 730-kW-AEG-Generator aus dem Jahre 1937, der noch funktionsfähig war und für uns in Betrieb gesetzt wurde, ein eindrucksvolles Erlebnis.

Von diesem Motor wurden zwischen 1935 und 1937 nur fünf Stück gebaut - erhalten ist nur dieser.



Bild 5: *Gedränge beim Flohmarkt der wegen des schlechten Wetters in dem kleinen Raum stattfand.*

Radioflohmarkt trotz Regen

Der Flohmarkt am Sonntag ist leider etwas ins Wasser gefallen, da es den ganzen Tag regnete. So mussten sich die Käufer und Verkäufer in einen 60 qm großen Raum zwängen und gute Miene zum schlechten Spiel machen. Zum Trost ist noch das Fernsehen ORB gekommen und hat im Abendjournal über uns berichtet. Trotzdem soll der eine oder andere Sammler noch sein Schnäppchen gemacht haben. Ich



Bild 6: *Gestapelte Angebote erfordern geübte Augen zum Auffinden der Schnäppchen.*

habe einen Spulendetektor von etwa 1925 im guten Originalzustand für 100 € erstanden.

Wer noch mehr zum Sender Königs Wusterhausen wissen möchte, sollte das Museum besuchen. Im Internet unter www.funkerberg.de kann man sich einen ersten Eindruck verschaffen.

(Fotos Bild 2 bis 6: K.-P. Vorrath)

Hermann Schwer - ein Leben für SABA

Ralf Ketterer, Nürnberg

Vor 125 Jahren wurde *Hermann Schwer* geboren. Er war der Gründer der Schwarzwälder Apparate-Bau-Anstalt (besser bekannt als Saba).

Es war der 29. Januar 1877, als er als sechstes von acht Kindern des *August Schwer* in Triberg das Licht der Welt erblickte. Hermann war der älteste Sohn, da die drei zuvor geborenen Kinder von August und seiner Frau *Wilhelmine* (geborene *Furtwengler*) bereits im Säuglingsalter starben. Der Vater, *August Schwer*, hatte 1864 im Alter von 20 Jahren die schon 1835 gegründete Uhrmacherwerkstatt des Großvaters *Benedikt* übernommen und diese zu einer florierenden kleinen Fabrik ausgebaut. *August Schwer* war nicht nur ein im Beruflichen erfolgreicher, sondern auch sozial stark engagierter Mann. Seine langjährige Tätigkeit im Beirat des Triberger Frauenvereins, welcher unter dem Protektorat der Großherzogin *Luise* stand, sicherte ihm nicht nur beste Verbindungen zum *Karlsruher Hof*, sondern wurde vom badischen Staat auch mit dem Ritterkreuz des *Zähringer Löwen* gewürdigt. Für seine Verdienste um das Triberger Gemeinwesen wurde er 1909 zum Ehrenbürger der *Schwarzwaldstadt* ernannt. Wir werden noch sehen, dass sich dieses



Bild 1: *Hermann Schwer*
(29.1.1877 - 18.8.1936)

Vorbild auf den Sohn Hermann auswirken sollte.

Hermann Schwer absolvierte nach acht Klassen *Triberger Volksschule* eine dreijährige Lehre im väterlichen Betrieb, der in jener Zeit etwa zehn Beschäftigte zählte. Anschließend besuchte er die *Badische Uhrmacherschule* in *Furtwangen* und leistete schließlich zwei Jahre *Militärdienst* beim

114ten Regiment in Konstanz, bevor er Ende der 1890er Jahre in den als „Firma August Schwer“ ins Triberger Register eingetragenen väterlichen Betrieb zurückkehrte. Das Unternehmen hatte zu diesem Zeitpunkt bereits einen Wandlungsprozess von Uhren zu Metallwaren begonnen. Die Produktion von Uhren war angesichts der Konkurrenz im In- und Ausland für den Kleinbetrieb unrentabel geworden.

1904 heiratete *Hermann Schwer Johanna*, geborene Schöller. Am 3. 4. 1905 wurde Margarethe, das einzige Kind dieser Ehe, geboren.



Bild 2: Das Stammhaus. Hier gründete Benedikt Schwer die kleine Uhrmacher-Werkstatt.

Als *Hermann Schwer* im selben Jahr den väterlichen Betrieb übernahm, lief die Produktion von Metallwaren, insbesondere Fahrradglocken, sehr gut. Mit dem Fahr-

rad war zu Beginn des neuen Jahrhunderts gerade zur rechten Zeit ein neues Individual-Verkehrsmittel für breitere Schichten auf den Markt gekommen, das auch dem Schwarzwälder Unternehmen den Fortbestand sicherte. Neben Fahrradglocken wurden Türglocken, Briefwaagen und Laufwerke hergestellt. Bis 1914 konnte *Hermann Schwer* die kleine Fabrik auf 26 Beschäftigte erweitern. Kurz vor Ausbruch des ersten Weltkrieges brannte dann das Werksgebäude fast vollständig ab. Damit nicht genug, wurde Schwer zum Militärdienst an der Front eingezogen. Aufgrund seines labilen gesundheitlichen Zustandes und der Gesuche seiner Mitarbeiter, den Firmenleiter der Fabrik nicht zu entziehen, wurde er allerdings bald nach Triberg zur Rekrutenausbildung versetzt. Ende 1917 wurde *Hermann Schwer*, zwar als „dauerhaft garnisonsdienstfähig“ eingestuft, militärisch jedoch nicht weiter eingesetzt, sondern zur Leitung seines Betriebes abkommandiert. Die Jubiläumsschrift der Firma Saba von 1935 erwähnt, dass „1917 bereits die Herstellung von Munitionsbestandteilen eingerichtet“ worden sei.

Gegen Ende dieses Jahres fällte *Hermann Schwer* einen äußerst weitreichenden Entschluss, der auf der Erkenntnis beruhte, dass am Stammsitz des Unternehmens in Triberg eine erfolgreiche Expansion aufgrund der beengten räumlichen Verhältnisse unmöglich war. Zusammen mit einem Teilhaber, *Syl-*

vester Grimm aus Spaichingen, erwarb er am 30. März 1918 die sogenannte „Waldmühle“ in Villingen. Dieses Anwesen hatte eine lange wechselvolle Geschichte, zunächst als Getreidemühle, dann als Hotel und schließlich als Reserve-



Bild 3: Die Waldmühle 1910.

lazarett hinter sich. Im Juli 1918 erfolgte unter *Hermann Schwers* Leitung der Umbau zur Metallwarenfabrik, und im August 1918 wurden die ersten Arbeitskräfte jener Firma gemeldet, die in der Folgezeit unter dem Namen Saba zu einer der führenden Marken der deutschen Rundfunkindustrie werden sollte.

Die Marke Saba

Der Markenname Saba war zunächst die Telegrammadresse der neu entstandenen Firma in Villingen. Er wurde aus den Anfangsbuchstaben der „Schwarzwälder Apparate-Bau-Anstalt“, einer Ergänzung des eigentlichen Firmen-

namens „August Schwer Söhne“, gebildet. Die erste Nennung des Unternehmens mit dem Zusatz „Schwarzwälder Apparate-Bau-Anstalt“ erfolgte beim Eintrag als offene Handelsgesellschaft ins Handelsregister Villingen am 17. März 1919 mit dem Vermerk, dass die Gesellschaft, bestehend aus dem Fabrikant *Hermann Schwer* und dem Kaufmann *Sylvester Grimm*, am 1. 1. 1919 begonnen habe. Die Ergänzung zum älteren Firmennamen wurde vermutlich anlässlich der Beteiligung Grimms gewählt. Sie ist belegt in einem Katalog für Fahrradglocken, Türglocken und Türsicherungen von 1919. Dort findet sich auch das Kürzel „Saba“ als Drahtadresse, jedoch noch nicht als Markenname. Das Wort „Saba“ als Marke wurde erstmals in einer Werbeanzeige für Radio-Fernhörer im Villingen Adressbuch des Jahres 1924 verwendet.

Der Aufstieg zur Weltmarke

Um die Lebensleistung *Hermann Schwers* richtig einordnen zu können, muss im Folgenden die Situation der jungen deutschen Rundfunkindustrie kurz skizziert werden.

In einer mit Goldgräberstimmung vergleichbaren Euphorie entstanden 1923 und 1924 in der deutschen Wirtschaftslandschaft hunderte von Marken, die sich dem neuen Medium Rundfunk verschrieben hatten. Viele waren kurz-

lebige Scheinblüten der Inflation. Andere erwiesen sich als nicht stark genug, um auf einem von heftigen Konkurrenzkämpfen gekennzeichneten Markt zu bestehen. Der sogenannte Funkverband, ein Zusammenschluss der radiobauenden Industrie, versuchte diesen Wildwuchs zu bändigen und regulierend einzugreifen, indem nur noch höchst seriöse Firmen die „Bauerlaubnis“ erhielten, die ein Paket von patentrechtlichen Abkommen mit den wichtigsten Pionierfirmen, vor allem Telefunken, enthielt.

Im Jahre 1927 wurde nur eine einzige Firma in diesen erlauchten Kreis der Radiohersteller aufgenommen: die Schwarzwälder Apparat-Bau-Anstalt, August Schwer Söhne GmbH.

Die Produktion der ersten Saba-Radioapparate

Hermann Schwer erweiterte die Produktpalette seines Unternehmens nach 1923 um Kopfhörer und Einzelteile, später auch Lautsprecher sowie Bausätze für Radioapparate, und vertrieb diese unter der Marke Saba. *Schwer* war bereits während seiner Kriegsdienstzeit von der drahtlosen Telegraphie fasziniert, hatte dann 1922 auf einer Geschäftsreise ein Zürcher Laboratorium besucht und dort eine Rundfunkübertragung vom Pariser Eiffelturm gehört. Der schrittweise Einstieg in den Radiomarkt mit Kopfhörern und hoch-

wertigen Bastelmaterialien erwies sich als betriebswirtschaftlich kluge Entscheidung für das 1922 rund 200 Beschäftigte zählende Unternehmen. So konnte man auf Basis der zunächst beibehaltenen Metallwarenproduktion Erfahrungen mit der neuen Technologie sammeln.

Freilich war dies nicht ohne Hinzuziehung eines Fachmanns möglich. Oberingenieur *Josef Fricker*, zuvor bei der Deutschen Hollerith-Gesellschaft (Hollerith wurde 1924 IBM) in Villingen tätig, wurde im November 1922 eingestellt und leitete fortan die Schwachstrom-Abteilung, wo zunächst Magnet-Spannfutter und Klingeltransformatoren produziert wurden. *Fricker* war es auch, der für die Entwicklung und Konstruktion der Radio-Teile, also Spulen, Drehkondensatoren, Transformatoren, Heizwiderstände und mehr, verantwortlich zeichnete. Er orientierte sich dabei vor allem an US-amerikanischen Vorbildern. Die Schaltpläne der ersten Saba-Bausatzgeräte waren hiervon inspiriert. Diese hochwertigen Bausatzapparate kamen Ende 1926 erstmals auf den Markt, als der Name „Saba“ bei den vielen Radiobastlern in Europa schon einen guten Klang hatte.

Es schien also nur eine logische Konsequenz und ein kleiner Schritt, dass die August Schwer Söhne GmbH zu Beginn des Jahres 1927 ordentliches Mitglied im Funkverband wurde und damit auch komplett montierte Radioapparate herstellen durfte. Zweifelsohne war dies angesichts der Politik des

**Die große Sensation
auf dem Radiomarkt!**

BAU-SÄTZE
für den
SABA-DREI- UND VIERRÖHREN-ALLWELLEN-EMPFÄNGER



Saba-Vierröhren-Apparat Type HANN

„Ein Gerät mit geradezu verblüffender Leistungsfähigkeit, dessen Schaltbild wir zum Nachbau bestens empfehlen können“ (Ingenieur O. Kappelmayer, Nr. 38 des Radio-Programms)

Größte Selektivität – Unerreichte Trennschärfe!

Die SABA-RADIO-BAUMAPPE

mit genauer Anleitung und maßgerechten Bauplänen ermöglichen es jedem Laien, diese hochwertigen Apparate mit verhältnismäßig niedrigen Kosten nachzubauen

Preis der kompletten Baumappe einschl. Porto Rmk. 1.20

**Schwarzwälder Apparate-Bau-Anstalt
AUGUST SCHWER SÖHNE, VILLINGEN (Baden)**

Vertretung und Auslieferungslager Berlin und Stettin:
Seidinger & Co., Berlin SW 68, Kochstraße 59 I
Telefon: Amt Dönhoff 8395

Bild 4: Werbung für SABA-Bausätze.

Funkverbandes nur möglich, weil *Hermann Schwer* seine Philosophie der Qualitätsproduktion überzeugend in die Tat umgesetzt hatte und sich der Verband eine Förderung der technischen Entwicklung und Stärkung seiner Position gegenüber den großen Patenthaltern wie Telefunken durch die Aufnahme des Schwarzwälder Unternehmens erhoffen konnte. Die Hoffnung sollte sich als berechtigt erweisen.

Die von *Fricker* zunächst nach amerikanischen Vorbildern entwickelten Schaltungen erwiesen sich in den Jahren 1927 und 1928 als durchaus konkurrenzfähig. Das erste Saba-Radiomodell war der HANN 26 (HANN steht für eine

Hochfrequenz-, eine Audion- und eine doppelte Niederfrequenzstufe). Er unterschied sich vom gleichnamigen Saba-Bausatzgerät lediglich durch ein kleines dreieckiges Typenschild auf der Frontplatte. Schon bald war der HANN aber auch in verschiedenen, technisch verbesserten Ausführungen lieferbar und wurde Ende 1927 bereits in Mengen von rund 50 Stück pro Tag in den Fabrikgebäuden Waldmühle hergestellt.

In den folgenden Jahren durchschritt das Unternehmen Höhen und Tiefen. Im Verlauf der Geschäftsjahre 1928/29 und 1929/30 wurden Verluste eingefahren, und infolgedessen musste Personal entlassen werden. Die Stammbelegschaft reduzierte sich von 260 auf etwa 210 Köpfe. Unter Mobilisierung der letzten Kreditmöglichkeiten zahlte *Hermann Schwer* 1930 Schiele & Bruchsaler aus und wurde Alleininhaber.

Möglicherweise spielte das Vertrauen, das er in die Arbeit des jungen Schweizer ETH-Absolventen *Eugen Leuthold* setzte, hierbei eine entscheidende Rolle. Der erst 1929 eingestellte Ingenieur wurde zum Glücksfall für *Hermann Schwer* und Saba. Das von Leuthold entwickelte Modell S 35 brachte die dringend benötigten Verkaufserfolge. Saba konnte 1930/31, inmitten der allgemeinen Wirtschaftskrise, wieder in die Gewinnzone gelangen. Selbst in dieser geschäftlichen Situation erwog *Hermann Schwer* aber die Möglichkeit der Fusion mit einem Konzern und leitete Ver-

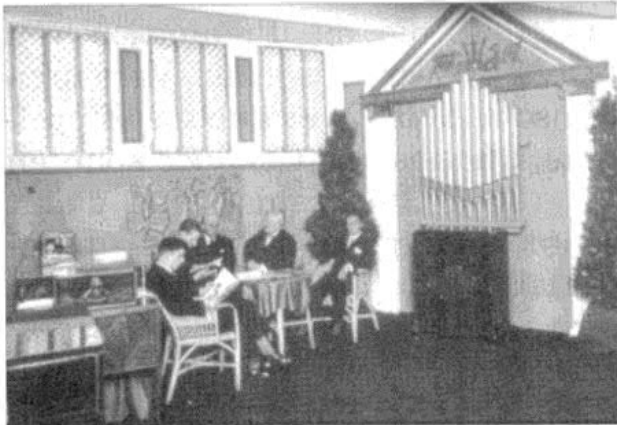


Bild 5: SABA auf der Funkausstellung 1930.

handlungen mit Telefunken ein, die jedoch nicht zu einem Abschluss kamen. Immerhin kannte er das Auf und Ab in der Branche und die damit verbundenen Risiken für sein relativ kapitalschwaches Familienunternehmen. Sogar nachdem auch die Modelle des Baujahres 31/32 auf der Berliner Funkausstellung großen Anklang gefunden hatten, blieb er zurückhaltend: „Wir haben wohl auf der Berliner Funkausstellung einen beispiellosen Qualitätserfolg verzeichnen können und zahlreiche Aufträge mit nach Hause genommen, auf der anderen Seite aber sind uns auch die Gefahren des kommenden Winters und des folgenden Frühjahres ausdrücklich zu Gemüte geführt worden. Ich muss daher alle meine Dispositionen mit großer Vorsicht treffen und kann mich nicht von momentanen Erfolgen zu Betriebserweiterungen hinreißen lassen.“

Innerhalb der folgenden Jahre erlebte die Marke Saba einen rasanten Aufstieg, der das Unternehmen an die Spitze der deutschen

Rundfunkindustrie führte. Im Geschäftsjahr 34/35 gipfelte die Karriere des nun rund 840 Beschäftigte zählenden Unternehmens in der Ablösung von Telefunken als Marktführer bei Komplettradios.

Die Karriere des Unternehmens seit 1930 stellt sich als das Ergebnis einer Serie von Innovationen in verschiedenen unternehmerischen Bereichen dar. Gegenüber dem Baujahr 1929/30 mit vier unterschiedlichen Chassisformaten für sieben Modelle wurden 1930/31 von Saba nur noch zwei Formate für fünf Modelle produziert. Statt der Materialien Holz und Metall verwendete man für Gehäuse durchgängig Bakelit. Die Einführung eines einteiligen Blechchassis für die Bestückung mit zu Baugruppen zusammengefügt Einzelteilen ermöglichte eine kostengünstigere, rationalisierte Herstellung. Beim Erfolgsmodell S 35 kamen außerdem Innovationen im Sektor Produkttechnik hinzu. Die von *Eugen Leuthold* entwickelte Schaltung des S 35 bewirkte unter Einsatz verhältnismäßig geringer technischer Mittel eine relativ hohe Empfangs- und Wiedergabeleistung. Zweifellos hatten die Rationalisierungen und die technischen Merkmale des S 35 zur Folge, dass die Großserienproduktion dieses Apparates die Gewinnspanne des Unternehmens beträchtlich ausdehnte. Allerdings wäre der Verkaufserfolg eine Ausnahme und ohne weitere Relevanz geblieben, wenn die nachfolgenden Saba-Baureihen keine weiteren Fort-

schritte gebracht hätten. Ein Blick auf die für die Jahre 1930/31 bis 1937/38 vorhandenen Zahlen über die Marktanteile einzelner Empfängertypen verdeutlicht, dass Saba seit 1931/32 jedes Jahr mit mindestens einem Modell unter den jeweils fünf mengen- oder wertmäßig erfolgreichsten Radioapparaten vertreten war.

In den Geschäftsjahren 1931/32, 1932/33, 1934/35 sowie 1937/38 konnte die Firma je zwei Modelle unter den fünf meistverkauften Geräten platzieren. Gleichzeitig begrenzte man nach den schlechten



**Bild 6: *Neubau 32/33
Hauptgebäude.***

Erfahrungen in den Baujahren 1928/29 und 1929/30 den Umfang des Programms auf wenige Basismodelle. Bezeichnend ist, dass die Marktanteile von Saba, unter Verzicht auf Rundfunkempfänger der unteren Preiskategorie, aber auch ohne ausgesprochene Luxusgeräte, im Segment der Mittelklasse-Apparate verbucht wurden. Hier konzentrierten sich die technischen Innovationen in zwei bis vier Basis-

modellen, die die Produktion von bis zu 15 verschiedenen Varianten (Saison 1936/37) erlaubten. Einzelteile, Chassis und Gehäuse konnten in großen Stückzahlen und damit rentabel hergestellt werden. Demgemäß stellte die Zeitschrift *Funkschau* 1934 anlässlich der Besprechung des Saba-Modells 212 WL fest: „Der Empfänger wurde nach dem Prinzip gebaut, mit anderen Saba-Geräten möglichst viele Einzelteile gemeinsam zu haben, damit auf diese Weise die Auflagen für diese Teile eine Vergrößerung und die Kosten eine Verringerung erfahren.“

Hermann Schwer war sicherlich klar: Ohne eine sinnvolle Reinvestition der 1930/31 und 1931/32 erzielten Gewinne hätten Rationalisierungsmaßnahmen kaum effektiv umgesetzt werden können. Erst mit dem 1932/33 in zwei Abschnitten errichteten modernen Neubau waren die Voraussetzungen für eine Steigerung der Produktivität in größerem Maßstab geschaffen. *Hermann Schwer* schuf damit gleichzeitig den ersten modernen Fabrikbau mit abgeflachtem Dach und großen Fensterflächen in Villingen und bot seiner sich ständig vergrößernden Belegschaft helle, freundliche Arbeitsplätze.

Ehrenbürger von Villingen und Meersburg

Wir sehen *Hermann Schwer* also als einen erfolgreichen Unter-

nehmer, der seinen Betrieb aus den Triberger Brandruinen des Jahres 1914 innerhalb zwanzig wechselvoller Jahre zu einem der weltweit führenden Radiohersteller etabliert hatte. Die sozialen Einrichtungen, die er für seine „Familie der Sabanesen“ schuf, neben dem Saba-Ferienheim in Meersburg (mit kostenloser Übernachtung und Frühstück) vor allem der Fonds für „hilfsbedürftige und würdige“ Werksangehörige sowie die Werksbibliothek, hatten Beispielcharakter für einen Betrieb mittlerer Größe. Sie sind Ausdruck des tief verwurzelten und stark ausgeprägten sozialen Verantwortungsgefühls des Unternehmers Schwer. Das herzliche Vertrauen, das dem Fabrikanten seitens der Belegschaft hierfür entgegengebracht wurde, übertrug sich auch auf die in gleichem Geiste wirkenden Familienmitglieder nach seinem viel zu frühen Tod 1936 infolge eines Herzleidens. Es kann davon ausgegangen werden, dass die gewaltigen, fast übermenschlichen Anstrengungen, die sein stets gegenwärtiges und im besten Sinne aktives Gewissen gegenüber der Belegschaft, die er zweifellos als Familie im weitesten Sinne betrachtete, dass das tief empfundene Gefühl, eine Vaterfigur für all diese Menschen zu sein, ihn jeden Tag aufs Neue motiviert hat, das letzte Quantum seiner Energie für den Betrieb einzusetzen, selbst wenn es auf Kosten der eigenen Gesundheit ging.

Noch 1935, im Jubiläumsjahr von Saba, war er zum Ehrenbürger von



Bild 7: Beerdigung von Hermann Schwer.

Villingen ernannt worden. Seine Verdienste um das wirtschaftliche Gedeihen der Stadt, aber auch sein Engagement für das Gemeinwohl wurde damit honoriert. Meersburg am Bodensee, das nicht nur vom Saba-Ferienheim, sondern auch durch einen Kredit zum Aufbau des Strandbades Förderung erfuhr, verlieh ihm die Ehrenbürgerwürde.

Nur wenige Monate vor seinem Tode hatte er das Amt des Präsidenten des Funkverbandes aus gesundheitlichen Gründen niedergelegt, jener Vereinigung, der Saba neun Jahre zuvor beigetreten war. Es erübrigt sich, abschließend festzuhalten, daß die Firma August Schwer Söhne zu diesem Zeitpunkt zu einem der wichtigsten Mitglieder des Verbandes und zu einem hervorragend laufenden Motor der deutschen Rundfunkindustrie geworden war und somit das Vertrauen, das ihr 1927 entgegengebracht wurde, absolut gerechtfertigt hat.

(Alle Fotos: Stadtarchiv Villingen-Schwenningen)

Entwicklung des UKW-Rundfunks

Teil 6: Zeitraum 1934 - 1940(44), Folge 6

Spezial- und Wehrmachts-Röhren, UKW-Röhren ($\lambda = 10 - 1 \text{ m}$)

Gerhard Bogner, Neu-Ulm

Durch die Einführung neuer Werkstoffe (Ferrocart, Calit/Freuenta) und neuer Mehrgitterröhren (HF-Pentoden, Hexoden) kam die Rundfunkgerätetechnik 1933 ein gutes Stück voran. Nicht ganz so erfreulich war jedoch für Hersteller und Gerätekäufer der Umstand, dass vor allem die steilen HF-Röhren noch nicht ausgereift waren. Dies machte sich bei dem hohen Ausnutzungsgrad der Röhren in den deutschen Rundfunkgeräten (Reflexschaltung) durch unschöne Effekte (Kling- und Schwingneigung, zu große Abweichung von den Kenndaten, thermische Gitteremission) unangenehm bemerkbar. Zu diesem Zeitpunkt, da die Röhrenhersteller neben der Entwicklung neuer Typen auch noch damit beschäftigt waren, diese anstehenden Probleme bei den bereits laufenden Serien in den Griff zu bekommen, kam es zu völlig neuen Herausforderungen [178].

Für die Ausrüstung mit neuzeitlichen Nachrichtengeräten veranlasste das Heereswaffenamt 1933 bei Telefunken die Entwicklung einer Reihe neuer Röhren, die erhöhten elektrischen und mechanischen Anforderungen genügen

sollten. Diese Forderungen beinhalteten unter anderen neben einer Verkleinerung auch die Erzeugung und Verstärkung kürzerer Wellenlängen, als für Rundfunkröhren zu diesem Zeitpunkt üblich, sowie die Eignung für den Einsatz in nicht stationären Geräten in Verbindung mit rauer Beanspruchung [178, 179].

Im Zuge der staatlich gelenkten Aufrüstungsbestrebungen begann deshalb Telefunken zunächst im Kleinen, dann in stetig wachsendem Umfang mit der Entwicklung von kleinen Röhren (Miniatur-, Sonder-, Spezial-, Behörden-Röhren - die später unter dem bekannten Begriff Wehrmachts-Röhren liefen) für den Einsatz bei Wellen zwischen $\lambda = 20 \text{ m}$ und $\lambda = 1 \text{ m}$ [139b].

Bereits vor 1933 betrieb Telefunken bei Siemens eine Entwicklungsstelle, die sich im kleinen Rahmen unter dem Begriff „Spezialröhren“ mit der Entwicklung von Dezimeter-Röhren nach dem Bremsfeldprinzip (*Barkhausen-Kurz*, 1921: Gitter positiv und Anode schwach negativ vorgespannt) beschäftigte. Eine markante Entwicklung war die „Hammerröhre“ RS 296 (*F. Herriger*, 1933) [180].

In welche Richtung dagegen die Entwicklung von Elektronenröhren mit positiv vorgespannter Anode gehen musste, zeigte W. Kroebel bereits 1932 auf: Durch eine geeignete Röhrenkonstruktion und unter Benutzung einer hohen positiven Anodenspannung gelang es ihm, die Anregungsgrenze für Rückkopplungsschwingungen (die damals bei $\lambda \approx 60$ cm lag) auf $\lambda = 31$ cm hinauszuschieben - was er durchaus nicht als unterste Grenze betrachtete. Entscheidend beim Röhrenaufbau war eine parallele (ebene) Anordnung von Heizfaden und Gitter und ein geringer Katoden-Gitter-Abstand. Hingegen konnte der Abstand zwischen Gitter und Anode relativ groß sein (Bild 1) [181].

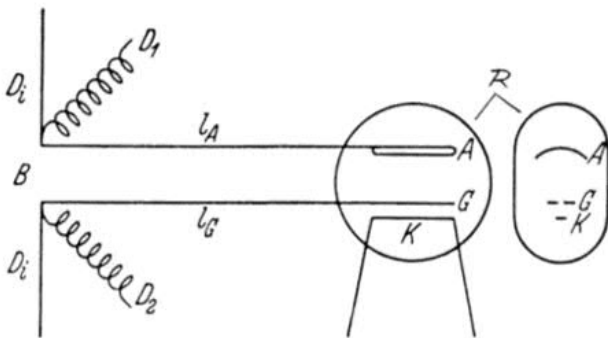


Bild 1: UKW-Anordnung von W. Kroebel ($\lambda = 31$ cm).

$D_i =$ Dipol $\lambda/2$.

$D_1, D_2 =$ Spannungszuführung über Drosseln.

$L_A, L_G =$ Schwingkreis aus einem bei A und G offenen, abgestimmten Lecher-Leitungssystem, bei dem Anode und Gitter mit einbezogen sind (Spannungsbau = U_{max} bei A und G, Strombau / Spannungsmimum = I_{max} bei B).

R = Röhre.

Ende 1933 gelangten Ergebnisse über die in der Forschungs- und Entwicklungsabteilung der RCA durchgeführten UKW-Versuche mit sehr kleinen neuartigen Elektronenröhren mit einer ebenen Elektrodenanordnung zur Veröffentlichung, die aufhorchen ließen [170].

Eine umfangreiche theoretische Behandlung der Verstärkung einer Triode mit ebenen Elektroden bei Dezimeterwellen führte danach H. Zuhrt 1935 und 1936 im Zentrallaboratorium von S & H durch. Bedeutung erlangten diese Arbeiten erst im Zusammenhang mit der Entwicklung der Scheiben- und Koaxialröhren mit flächenhaften Elektroden [148, 182].

Bei Aufnahme der Entwicklung von speziellen Röhren für den militärischen Einsatz (Ende 1933) war das Heereswaffenamt vor allem an Röhren mit besonders kleinen Abmessungen interessiert. Das stand im Zusammenhang mit den Bestrebungen, zu kompakten, leistungsfähigen, elektrisch und mechanisch robusten Nachrichten-geräten zu kommen, bei denen der Röhrentausch leicht und ohne Einfluss auf die elektrische Funktion (Wellenlänge, Leistung, Verstärkung, Empfindlichkeit) sein sollte [179].

Bereits innerhalb des ersten Halbjahres 1934 gelang es der Röhrenentwicklung von Osram und Telefunken, zwei für 2-V-Batteriebetrieb geeignete Trioden MC 1 (ähnlich der RE 084) und MD 1 (ähnlich der RE 134) sowie eine HF-

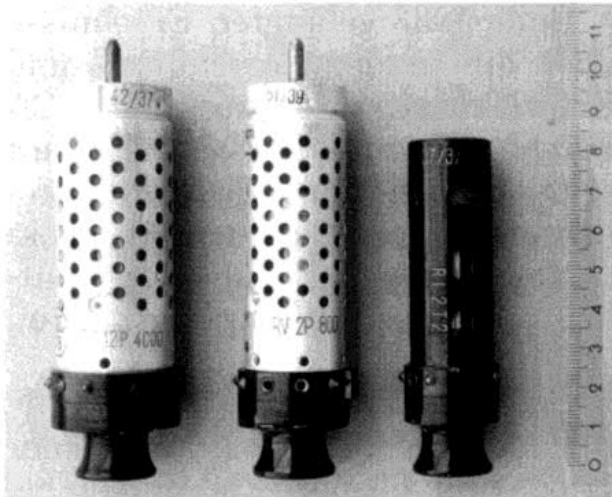


Bild 2: Wehrmachts-Röhren in Patronenform mit Metallmantel: RV 12 P 4000, RV 2 P 800 und mit Kunststoff (Pressstoff)-Mantel: RL 2 T 2

Pentode MF 1 vorzustellen, die bereits 1935 als RL 2 T 15, RL 2 T 2 und RV 2 P 800 (Fertigungsfreigabe: Juli 1935) einen hohen Stand der Fertigungsreife erreichten (R = Heeresröhre, V = Verstärker-röhre, T = Triode, P = Pentode) [136a, 182].

Die erste indirekt geheizte Ausführung, bei der ein System der

CF 1 Pate stand, war die NF 1. Im Verlauf der Weiterentwicklung führte dies zu der mit RV 12 P 4000 bezeichneten Wehrmachtsröhre, für die im Herbst 1935 die erste Serienfertigung von 5000 Stück anlief. (Die Fertigung der Baureihe NF 1, MF 1, MF 2 und MF 4 erfolgte zwischen Februar und September 1935.) Durch Verzicht auf den Quetschfuß konnten so kleine Abmessungen erreicht werden, „dass die Behörden im wesentlichen zufriedengestellt sind“ [178].

Für den Aufbau dieser Röhrensysteme wählte man nach vielerlei Versuchen mit Glas, Keramik (1935) und Metall-Keramik einen Weichglas-Presssteller mit kreisförmig verteilten dünnen Kupfermanteldraht-Durchführungen (Durchschmelzungen) auf den sich der Röhrensystemaufbau in unmittelbarer Nähe kontaktieren ließ. Dieses Verfahren ergab kurze und verlustarme Zuleitungen. Bei der Herstellung des Pressstellers und Fußes wurden die einzelnen Durchführungsdrähte in eine Matrize einge-

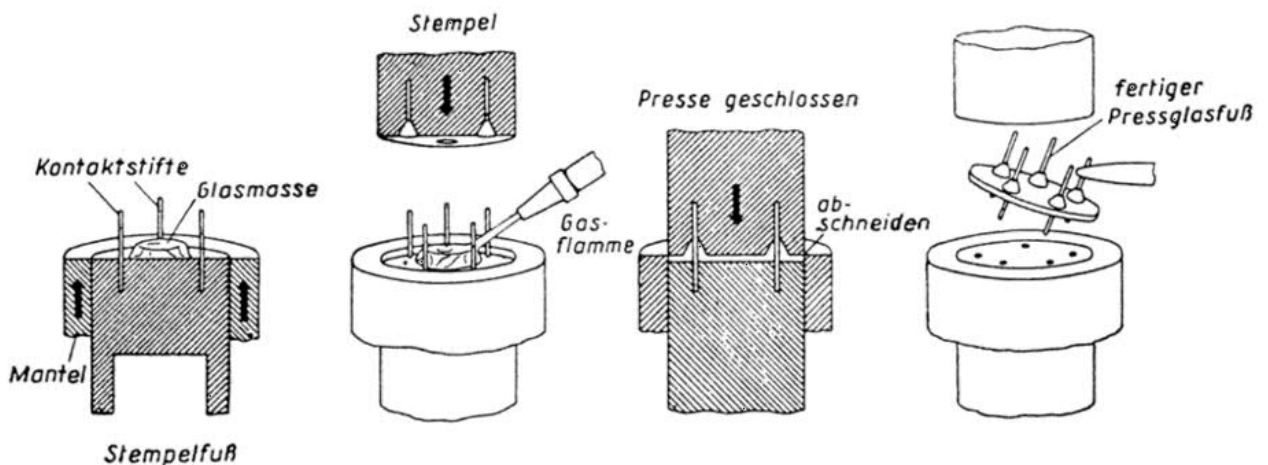


Bild 3: Herstellung eines Pressstellers (Ablauf von links).

steckt und mit flüssigem Glas vakuumdicht verpresst. Auf den so entstandenen Pressfuß wurde das fertig montierte Röhrensystem aufgesetzt, im Punktschweißverfahren verbunden und der Pressteller mit dem Glaskolben vakuumdicht verschmolzen (Bild 3) [139b].

Da die Wehrmachts-Behörde auf Grund der Einsatzbedingungen wesentlich die Ausführungsformen von Sockel und Fassung bestimmte, konnte damals noch nicht auf einen Spezial-Kunststoffsockelkörper verzichtet werden (Bild 2). Bei den ersten Wehrmachts-Röhren (WM-Röhren) kam ein Außenkontaktsockel mit kegelförmigen Kontakten zur Anwendung (Bild 4).

Bereits 1934/35 zeigte sich, dass Pentoden dieser Art bis $\lambda = 4,5$ m und die Trioden sogar bis unter $\lambda = 1$ m Verwendung finden konnten [179].

Die Schwierigkeiten mit den

Elektrodenkapazitäten, -induktivitäten und der Laufzeit ließen sich unter Beibehaltung der Kennwerte (Steilheit, Durchgriff, Verstärkung) grundsätzlich beseitigen, wenn man die Röhre im Maßstab der Verkürzung der Wellenlänge völlig ähnlich verkleinerte. Die Sache hatte nur den Nachteil, dass sich mit den so verkleinerten Röhren nur noch sehr kleine Leistungsumsätze erzielen ließen, was vor allem für Senderanwendungen nachteilig war. So war es nicht ganz einfach auf der einen Seite die zulässige Verlustleistung der Anode und die Emission der Katode möglichst hoch zu halten, während auf der anderen Seite gleichzeitig die Elektrodenkapazitäten und die Elektrodenabstände so weit wie möglich reduziert werden sollten. Diese an sich widersprechenden Forderungen ließen sich noch 1935 bei der SD 1 mit einer 1,3-W-Katode bis herunter zu

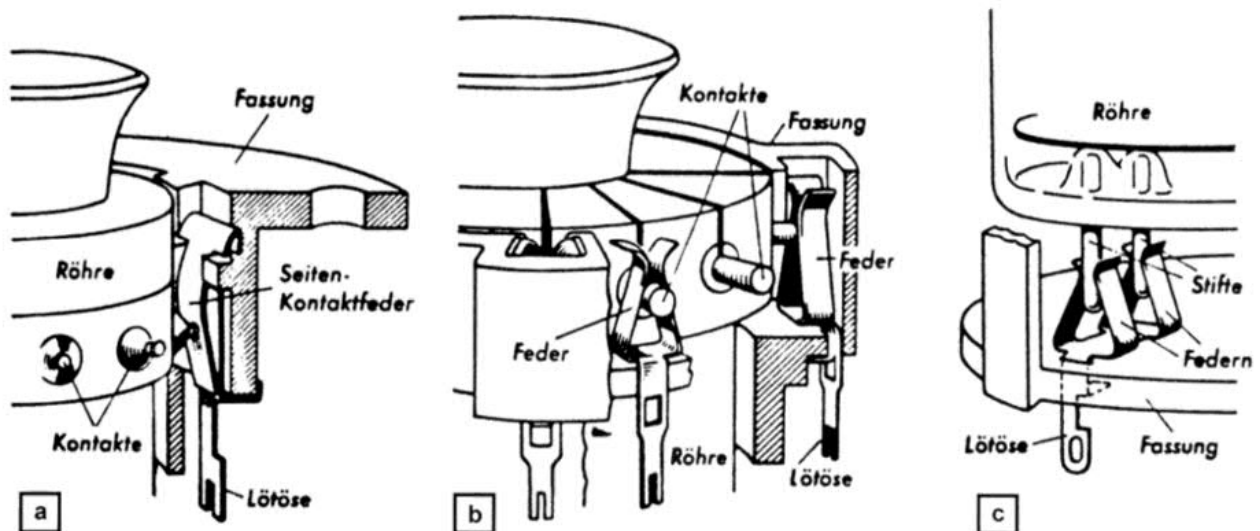


Bild 4: Kontaktgabe Röhre - Fassung bei Röhren mit
a) Kegelkontakt (RV 12 P 4000),
b) Seitenstiftkontakt (RV 12 P 2000),
c) im Glasboden eingeschmolzenen Steckerstiften (LD 1).

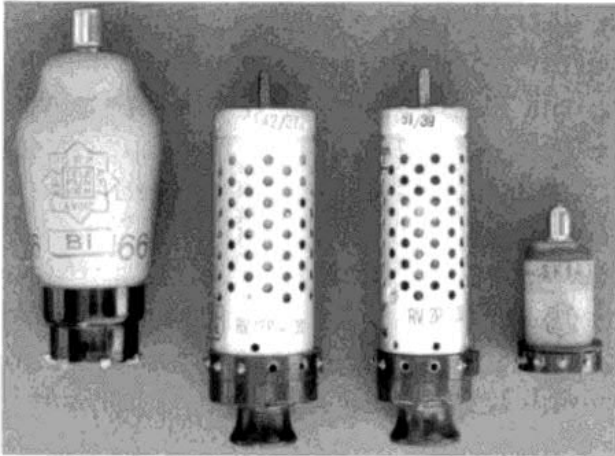


Bild 5: Eine weitere Verkleinerung verbessert die UKW-Eigenschaften. Im Größenvergleich (v. links): AF 7, RV 12 P 4000, RV 2 P 800, SF 1 A.

Wellenlängen von $\lambda = 50$ cm einigermassen vereinigen [182, 183].

Für dringende Entwicklungsvorhaben von UKW-Geräten der Wehrmacht fertigte Osram Ende 1935, bis zum Einsetzen der Fabrikation, die indirekt geheizten 2-V-Typen SA 1 (Diode), SD 1 (Triode) und SF 1 (Pentode) als Vorserienmuster in kleinen Stückzahlen im Rahmen einer Laborfertigung (bis zu 200 Stück/Tag). Um die Grenzwellenlänge weiter herabzusetzen, kam es bis Ende 1935/Anfang 1936 bei der SD 1 zu einer Verringerung der aufbaukapazitäten, der Zuleitungskapazitäten und dem versuchsweisen Übergang auf eine Keramikauflageplatte und einer Erhöhung der Anodenbelastbarkeit [136a, 182].

Aus der UKW-Triode SD 1 entstanden 1937 die verbesserte SD 1A ($\lambda \geq 0,5$ m), sowie die 12,6-V-Typen ND 6 (die keine Bedeutung erlangte) und die RL 12 T 1 [182]. Aufbauend auf der KW-/UKW-Pentode

SF 1 führte die Weiterentwicklung zum einen zur SA 1A und zum anderen über die direkt geheizte MF 6 zur RV 12 P 700. Mit einem 12,6-V-Brenner ausgestattet, entstand aus der SF 1 die NF 6 und 1936 die in der Anodenverlustleistung gesteigerte RV 12 P 2000 [182, 182a]. Mit den Röhren RL 12 T 1 ($\lambda \geq 0,5$ m) und RV 12 P 2000 ($\lambda \geq 1$ m) rüstete Telefunken unter anderem

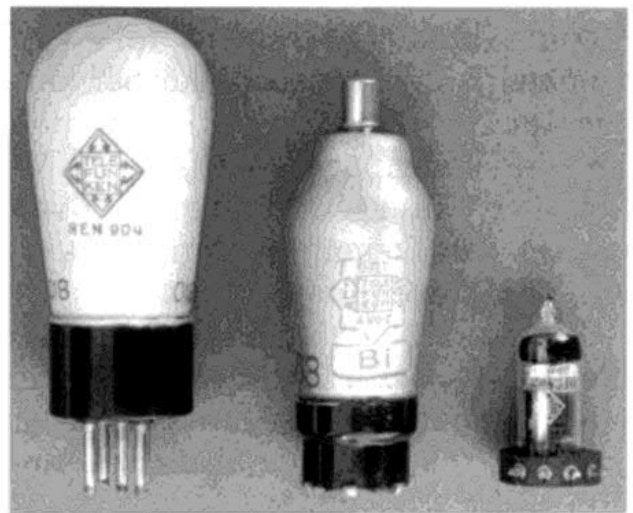


Bild 6: Serienmäßige Wehrmachts-Miniaturröhren RL 12 T 1 (obere Reihe der Trioden) und RV 12 P 2000 (untere Reihe der Pentoden) im Größenvergleich, wie sie im HF-Teil des Telefunken-Fernsehempfängers FE VI (1937) Verwendung fanden.

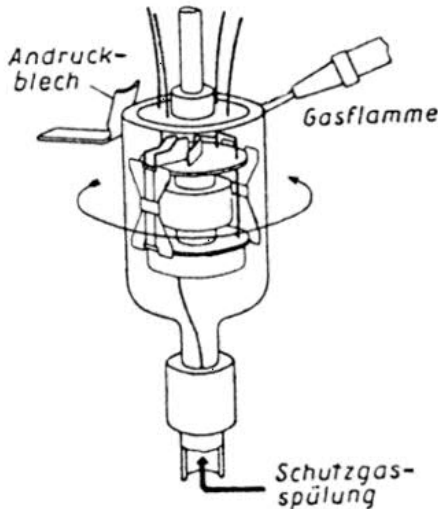


Bild 7: Verschmelzen des Pressglasfußes samt dem Elektrodenaufbau (System) mit dem Glaskolben unter Schutzgasspülung, um eine Kationenvergiftung und die Oxydation der Metalloberflächen zu verhindern.

die HF-Stufen des Standfernsehgerätes FE VI von 1937/38 aus (Bild 6) [184].

So einfach die Pressglaskonstruktion in der vorliegenden Ausführung erscheint, so darf nicht übersehen werden, dass eine langwierige und mühevoll entwickelte dahinter steckte, die eine Reihe von fabrikatorischen Schwierigkeiten zu überwinden hatte.

Ein großes Fertigungsproblem war die Tatsache, dass sich herstellungsbedingte Streuungen bei UKW wesentlich unangenehmer bemerkbar machten. Da Röhrenaustausch ohne Nachabgleich möglich sein sollte, mussten wichtige Kennwerte sehr eng toleriert und eingehalten werden. Die neue Röhrengeneration stellte auf Grund

der geringen Systemabmessungen bei gleichzeitig engeren Toleranzen deshalb hohe Anforderungen an die Präzision der herzustellenden Einzelteile wie auch die Geschicklichkeit der Frauen, die den Systemaufbau zu bewerkstelligen hatten. Zudem bestand, im Gegensatz zum erhöhten Quetschfuß-Aufbau, bei der Verschmelzung von Pressteller und Kolben die Gefahr der Kationenvergiftung sowie der Oxidation der Metalloberflächen durch die Flammengase. Durch ein Verfahren (Schutzgasspülung) mit Stickstoff versuchte man dem zu begegnen (Bild 7) [185].

Bei den quetschfußlosen Röhren kam es infolge ihrer neuartigen Technik, über die so gut wie keinerlei Erfahrungen vorlagen, in der Fabrikation anfänglich zu sehr viel Ausschuss. Die Herstellung der Heeresröhren (RV 12 P 2000) verursachte aus den oben genannten Gründen gegenüber vergleichbaren Rundfunkröhren (EF 12) in der Anfangszeit wesentlich höhere Selbstkosten. Aus diesem Grund kam diese Technik zum damaligen Zeitpunkt für Rundfunkröhren nicht in Frage, sondern war den Spezialröhren vorbehalten, bei denen dies elektrisch unbedingt notwendig war und der Preis nicht die entscheidende Rolle spielte. (Im November 1939 lagen die durchschnittlichen Herstellungskosten pro Stück in Reichsmark bei Stahlröhre = 1,83, Glasröhre = 1,89, Wehrmachtsröhre = 5,05!) [186c].

Die WM-Röhren für das Heer waren die ersten in Europa zu

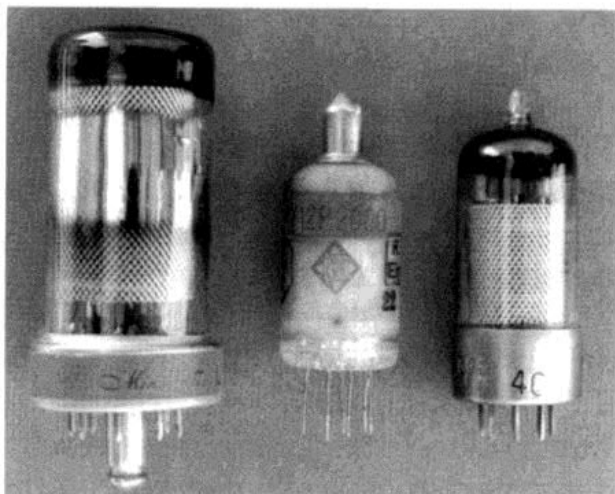


Bild 8: Die sockellose RV 12 P 2000 (Telefunken) inmitten der nachfolgenden Philips-Entwicklungen
 - links: Schlüssel-Röhre (1941)
 - rechts: Rimlock-Röhre (1946/47).

Serienreife gelangten Glasröhren mit quetschfußlosem Aufbau für HF-Anwendungen. Die Pressteller-Aufbautechnik wurde zum Schrittmacher für Allglasröhren, die in der Größe einer entsockelten RV 12 P 2000 erst nach 1949 in Form der Rimlock-Röhren (Philips) in den deutschen Rundfunkgeräten Einzug hielten.

Weitere Informationen zur RV 12 P 2000 finden sich in den „Schriften zur Funkgeschichte“, Band 4: Salzmann, G. B., Zur Geschichte der RV 12 P 2000, erhältlich im Verlag Dr. R. Walz (siehe FG 142).

Literatur:

- [167] Fränz, K.: Messung der Empfängerempfindlichkeit bei kurzen elektrischen Wellen. H. u. E., Bd. 59 (1942), H. 4, S. 105-112.
 [168] Rohde, L.: Grundelemente einer

allgemeinen Dezimesstechnik. TFT, Bd. 33 (1944), H. 5, S. 95-105.

- [169] o. Verf.: Prüf- und Messgeräte für Funkmessanlagen. Arbeitskommission 10 in der SKFM der Hauptkommission Elektrotechnik. Ausg. Okt. 1944.
 [169a] Meinke, H.: Einführung in die Technik der Dezimeterwellen. Manuskript einer Vortragsreihe, gehalten in Leubus/Oder 1944.
 [170] Thompson, B. J. a. Rose Jr., G. M.: Vacuum Tubes of small Dimensions for use at extremely high frequencies. Radio at ultra-high Frequencies. RCA Institutes Technical Press, New York, April 1949, S. 334-348.
 [171] o. Verf.: Zwergröhren für Ultrakurzwellen. FS, 1935, H. 12, S. 93 f.
 [172] Miles, K.: Circuit Design of a Modern Amateur UHF Superheterodyne. QST, 1936, Dez., S. 39, 40, 80-86.
 [173] Salzberg, B.: Design and use of „Acorn“-Tubes for ultra high frequencies. R. a. E. Dept., RCA Manufacturing Comp., Harrison, N. J., Publ. in „Electronics“, Sept. 1934, S. 282, 283, 293.
 [174] Kroge, Harry von: GEMA - Berlin (Geburtsstätte der deutschen aktiven Wasserschall- und Funkortungstechnik). Selbstverlag, 1998, S. 144 f.
 [175] Müller, G.: Funkmessgeräte - Entwicklung bei der C. Lorenz A.G. 1935-1945. Firmeninternes Archivheft der SEL, 2. erw. Fassung, Dez. 1981, S. 2.
 [176] Carl, H. u. Christ, K.: Richtfunkverbindungen für Fernsprech- und Fernsehübertragung. [115], S. 118.
 [177] Behne, R. u. Herriger, F.: Beiträge zur neuzeitlichen Röhrentechnik. [115], S. 139-148.
 [178] : [128], S. 7-10.

Zweck der Lochscheibe in der RV 12 P 4000

Antwort zum Beitrag in der FG 143, S. 155

Gerhard Bogner, Neu-Ulm

Die Reaktionen auf den Beitrag in der FG 143, S. 155, zeigten, wie viele Mitglieder bereit sind, ihr Wissen und ihre Unterlagen Hilfe Suchenden zur Verfügung zu stellen. Viele Zuschriften erreichten die Redaktion. (Herr Bölke erhielt Kopien aller Briefe.)

Es gibt nur eine Antwort auf die Frage. Alle Zuschriften stimmten darin überein, so dass, stellvertretend für alle, diese Erklärung stehen soll.

Dank an alle, die Herrn Bölke helfen wollten und hier unerwähnt bleiben.

Bei der Röhre RV 12 P 4000 handelt es sich um eine der ersten Wehrmachtsröhren, die gegen Ende 1935 serienmäßig gefertigt wurden. Da diese Röhren ohne einen Neuabgleich des Gerätes einfach austauschbar sein sollten, war man gezwungen, die Toleranzen der Röhrenkapazitäten einzuengen. Bei dem für damalige Verhältnisse kleinen Systemaufbau hatte man das fertigungstechnisch noch nicht so genau im Griff. Deshalb erfolgte der Abgleich der Ausgangskapazität durch einen parallelen Abgleichkondensator (Bild 1). Dieser Kon-

(Fortsetzung von Seite 204)

[179] Ratheiser, L.: Handbuch der Wehrmachtsröhren. Teil 1 (1942-1945). Telefunken Manuskript, S. 5-9.

[180] : [123], S. 79.

[181] Kroebel, W.: Über die Erzeugung ungedämpfter Schwingungen von Dezimeterwellenlänge in der Rückkopplungsschaltung. I, Annalen der Physik, 5. Folge, Bd. 14 (1932), S. 80-102.

[182] o. Verf.: Osram - Telefunken Röhrenkartei der Entwicklungs-, Labor- u. Behördenröhren. 1919-1939. (Fragment, da unvollständig ausgefüllt.)

[182a] Ledewig: Miniaturröhren Lieferplan. Röhrenfabrik Osram, 17.7.37.

[183] Runge, W. T.: Die Grundlagen der Dezimeterwellentechnik. Anlage 2 zum Tagungsbericht 019/003 der Vereinigung für Luftfahrtforschung (V.L.F.). Berlin, März 1934, S. 15-33.

[184] Herrnkind, O. P.: Die neuen Fernsehempfänger. Funk, 1938, H. 17, S. 458-464.

[185] : [179], S. 53.

[186a] Stutz, W.: Neue Glastechnik der Firma Lorenz. Röhrenfabrik Osram, Aktenvermerk, 15.9.39.

[186b] : [44], S. 8-10.

[186c] o. Verf.: Wirtschaftsbericht, Ergebnisse, u.a. Gestehungskosten / Stück vom 30.11.39. Tfk, Röhrenwerk Berlin, Betriebsbuchhaltung.

Elektronenröhren

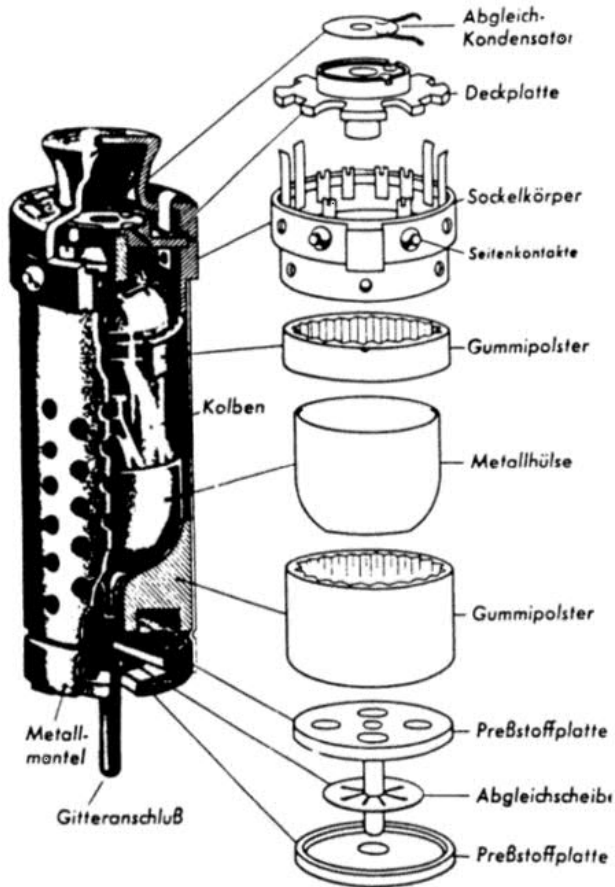


Bild 1: Innenaufbau der Metallmantelröhre RV 12 P 4000.

densator besteht aus einer Isolierscheibe aus Glimmer oder Keramik, die auf einer Seite einen vollen aufgedampften Belag hat, während auf der anderen Seite zwei nierenförmige Beläge aufgebracht sind, welche mit Anode und Masse verbunden sind. Diese Anordnung stellt die Serienschaltung zweier kleiner Kapazitäten dar, die, wie bereits Herr Bölke richtig vermutete, durch Abkratzen der Beläge so abgeglichen werden, dass sich die Ausgangskapazität innerhalb der Toleranzgrenzen bewegt.

Der Abgleich der Eingangskapazität (Bild 2) erfolgt durch Aufklem-

men von metallischen Abgleichscheiben verschiedener Größe auf den Gitterstift, nachdem die Röhren durch Vorprüfung sortiert wurden.

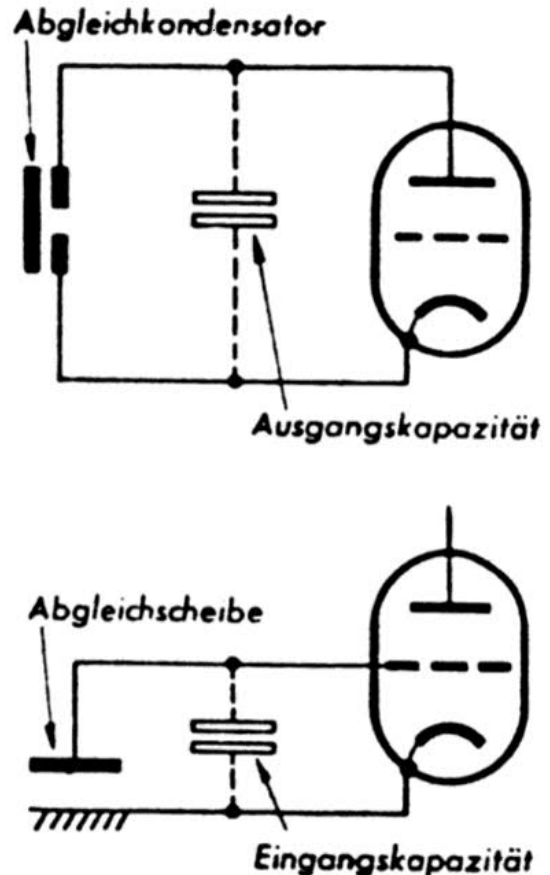


Bild 2: Prinzip des Kapazitätsabgleichs.

Weiterführende Literatur (von FG-Lesern empfohlen):

Ratheiser, L.: Interessantes von den HF-Pentoden RV 2 P 800 und RV 12 P 4000. Radiotechnik, 1948, Heft 1, S. 36-37.

Vilbig, Fritz: Lehrbuch der Hochfrequenztechnik, Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig KG, Leipzig, Fünfte Auflage. S. 869.

Suche nach weiteren Firmengeschichten

Günter F. Abele, Stuttgart

Viele Radiohersteller sind schon dokumentiert, und doch gab es noch viele Firmen, deren Geschichten noch im Dunkeln liegen. Oder wir kennen die Firmengeschichte, aber es fehlt ein Radio des betref-

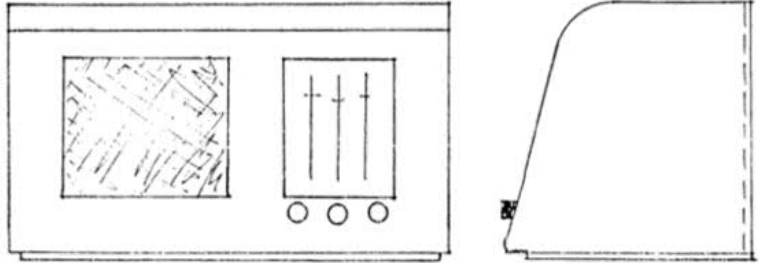
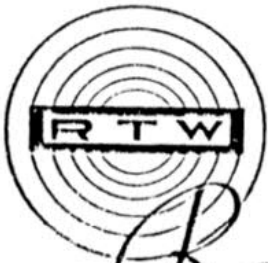


Bild 1: Der Skorpion Studio 47 als Zeichnung. Ein Foto oder erhaltenes Gerät gibt es nicht. Oder doch? Die geschätzten Maße des Gehäuses sind (B / H / T): 33 x 25 x 20 cm.



Radiotechnische Werkstätten

fenden Herstellers - oder zumindest das Foto eines solchen.

Dies ist der Fall bei der Firma RTW (Radio-Technische-Werkstätten), die 1948 von *Rul A. Bückle* in Münsingen auf der schwäbischen Alb gegründet wurde.

Man könnte *Rul Bückle* als Abenteurer bezeichnen. In seinem Buch „Turbulenzen“ schildert der ehemalige Kampfflieger sein Leben mit allen Höhen und Tiefen, in dem auch das Radio eine Rolle spielte. Bei Wega und der in Eislingen ansässigen Firma Jungmann konnte er 1946 seine rundfunktechnischen Kenntnisse erweitern. Die sich daran anschließende Eigenproduk-

tion blieb jedoch eine kurze Episode. Mit einer Belegschaft von 18 Mann wurden nur etwa 1000 Radios von Typ „Skorpion Studio 47“ gebaut, zehn bis 20 Stück täglich. Es waren - wie damals üblich - Einkreiser, mit der RV 12 P 2000 bestückt. Nach der Währungsreform wurde auch bei RTW die Produktion unwirtschaftlich. *Bückle* schildert das in seinem Buch so: „Telefunken brachte ein kleineres Gerät als den Skorpion heraus, das nicht nur ein modernes Plastikgehäuse hatte, sondern auch billiger war. Der Filius kostete 218 Mark, der Skorpion 258 Mark. Innerhalb weniger Wochen fand

RTW keinen Abnehmer mehr, wir blieben auf der Ware sitzen, und ich musste die Produktion einstellen.“

Rul Bückle wandte sich wieder der Fliegerei zu und brachte Erstaunliches zustande. 1952 gründete er - was damals kaum möglich erschien - die „Südflug“ und begann 1963 mit Urlauberflügen auf die Kanarischen Inseln.

Doch jetzt kommt das Problem: Bis heute konnte kein einziges Radio des Typs „Skorpion Studio 47“ von RTW gefunden werden. *Rul Bückle* selbst hat weder ein Gerät noch ein Bild davon. Er hat eine Skizze angefertigt (Bild 1). Weil das Gehäuse etwas aus dem Rahmen fällt, haben wir die Hoffnung, dass sich eines derselben bei irgend einem Sammler befinden könnte. Vielleicht ohne Rückwand, die bei den Sperrmüllgeräten oft fehlt. Vielleicht konnte der Sammler das Gerät bis heute keinem Hersteller zuordnen.

Wir hoffen auf diesen Glücksfall, dann gäbe es wieder eine abgerundete Firmengeschichte.

Liebe Sammlerkollegen, gerne würde ich die Geschichte dieser Firma und weiterer Kleinhersteller dokumentieren. Wenn Sie also Informationen über Radio-Produktionsstätten haben, die in den Büchern „Historische Radios“ nicht enthalten sind, wäre ich für Ihre Mitteilungen sehr dankbar. Das betrifft sowohl alte Firmen aus den Zwanzigern wie auch solche aus der Nachkriegszeit. Gleichgültig, ob sie in West- oder Ostdeutschland ansässig waren.

Auf der Suche...

Zu folgenden Firmen werden Informationen gesucht:

Aus den Zwanzigern:

Aereton (Opera), Berlin

Afag, Chemnitz

AG für Radiotelefonie, Berlin
(Radioma, Radiofix)

AG für drahtlose Telefonie,
Schwenningen

Anode Berlin

Antenna, Berlin

Audiola, Hannover

Avolta, Leipzig und Bitterfeld

Aus der Nachkriegszeit (West):

Admira, Stuttgart

Äola, Berlin

P. Ammann GmbH, Friedrichshafen

Apelt, Berlin-Neukölln

Bayerwald (Radio Eskafon), Furth
im Wald

Elbeg, Berlin

Elcophon Colb, Nürnberg (Autoradio)

ELEAG, ?

Elektro-Rundfunkwerkstätten,
Herzogenaurach

Elix, Berlin

Aus der Nachkriegszeit (Ost):

H. Brause, Dresden

Elektrobau GmbH, Oschatz

Grabow, Benneckenstein

Grosse, Berlin

Höfig (oder Hösig), Bad Schmiedeburg

Hoffmann & Wolf, Haldensleben

Horak, Delitsch

Infrioso, Berlin

Aufruf zur Wahl des GFGF-Vorstandes

Winfried Müller, Kurator der GFGF, Berlin

Liebe GFGF-Mitglieder,

dem Kurator wurden bis zum Einsendeschluß 206 Wahlvorschläge zugesandt.

Ein Wahlvorschlagszettel konnte nicht bewertet werden. Er enthielt für zwei Vorstandsfunktionen jeweils zwei Personennennungen.

Nicht anerkannt wurden Stimmabgaben für unseren bisherigen Redakteur, von dem bekannt war, dass er für dieses oder ein anderes Amt nicht zur Verfügung steht. Ebenso wurden Stimmen für den Redakteur der „Gelben Seiten“, Herrn Helmut Biberacher, nicht gewertet. Er ist kein Mitglied der GFGF und kann nicht in den Vorstand gewählt werden.

Für vier Vorstandsämter gab es keine Gegenkandidaten, so dass die genannten Personalvorschläge für diese Ämter bereits feststehen. **Dieser Umstand sollte Sie nicht abhalten, sich dennoch zahlreich an der Wahl** des satzungsgemäßen zweiten Wahlschrittes, der eigentlichen Wahl des gesamten Vorstandes, **zu beteiligen.**

Ihre Wahlbeteiligung ist Ausdruck des Vertrauens gegenüber dem Vorstand.

Bitte senden Sie den beiliegenden Wahlzettel bis zum 31. August 2002 (Datum des Poststempels) an

den Kurator Winfried Müller,
, 12555 Berlin.

Folgende namentliche Vorschläge für die Vorstandsämter und die hierfür abgegebenen Stimmen wurden eingesandt:

Vorsitzender:

Karl-Heinz Kratz 203 Stimmen

Schatzmeister:

Alfred Beier 205 Stimmen

Redakteur:

Bernd Weith 203 Stimmen

Kurator:

Winfried Müller 203 Stimmen

Beisitzer:

Dr. Rüdiger Walz 194 Stimmen

Gerhard Bogner 195 Stimmen

Michael Roggisch 194 Stimmen

Robert Latzel 3 Stimmen (Einwilligung zurückgezogen)

Dr. H.-Peter Ruschepaul 2 Stimmen

H.-Joachim Liesenfeld 1 Stimme

Manfred Lillich 1 Stimme

Hermann Rebers 1 Stimme

Wolfgang Kull 1 Stimme.

Mit freundlichem Gruß, Ihr
Kurator

Winfried Müller

GFGF-Nachrichten und Leserpost

Nochmals aufgelegt

Bergmann, Rockschieß, Spanknebel
**Eine kurze Geschichte der
Funknachrichtenempfänger in
Funktionsplänen 1929-1983.**

Der Band 10 der Schriftenreihe zur Funkgeschichte wurde für die Neuauflage leicht überarbeitet und ist wieder zu bestellen beim Verlag Dr. Walz, , 65510 Idstein.

Der Preis beträgt 15,- € (Vorzugspreis für Mitglieder 7,50 €).

Typenreferent umgezogen

In der letzten FG (143) wurde die aktuelle Liste der Typenreferenten veröffentlicht.

Der Typenreferent für Neufeld & Kuhnke / Hagenuk, Herr *Christian Teichert*, ist inzwischen unter folgender Anschrift zu erreichen:

Die Bilder auf dem Rücktitel

stammen aus einer Sonderausstellung des Radio-Museums Linsengericht.

Die Ausstellung zeigte Kinderzeichnungen zum Thema Radio, gezeichnet von Vorschulkindern bis zu Schülern der zehnten Klasse.

Preiswerte Trafos

Auf der Suche nach preiswerten Trafos stieß ich auf die Firma Burmeister Elektronik. Sie bietet Trafos mit zwei wählbaren Sekundärspannungen (Preise: 24 VA 17,20 €, 76 VA: 20,90 €), Trenntrafos sowie Netz- und Ausgangstrafos für Röhrengeräte.

Ich meine daher, diese Adresse sollten alle Mitglieder erfahren:

Burmeister Elektronik

32280 Rödinghausen.

Nein, es gibt sie nicht im Internet.

Steffen Thies

Sammelordner für FG

An den Redakteur wurde der Wunsch herangetragen, eine Aufbewahrungsmöglichkeit für die Funkgeschichte zu finden.

Es wurde eine Möglichkeit mit sogenannten Stehordnern gefunden. Diese sind offen und können jeweils einen Jahrgang aufnehmen. Die Funkgeschichte wird bei dieser Aufbewahrung nicht gelocht oder sonst irgendwie beschädigt, sondern steht einzeln in diesen oben offenen Boxen.

Vor einem endgültigen Angebot muss der etwaige Bedarf ermittelt werden. Wer Interesse an dieser Aufbewahrung hat, sollte sich beim Redakteur melden.

Ein 1(+1)-Röhren-Superhet-Empfänger

Eine einfache Schaltung zum Experimentieren

Conrad H. von Sengbusch, Hamburg

Der 1(+1)-Superhet ist der Versuch einen Superhet mit minimalem Aufwand zu bauen. Es ist keine Bauanleitung zum Nachbau, vielmehr wird von den Erfahrungen berichtet, und es werden Anregungen für eigene Experimente geliefert.

Eines lehrte mich mein früherer Laborleiter *Peter Rabe*: „Die Kunst eines Entwicklungsingenieurs besteht nicht darin, aus dem Vollen zu schöpfen, sondern mit einem Minimum an Aufwand Optimales zu erreichen... ohne die Patente und Gebrauchsmuster der Konkurrenten in Anspruch nehmen zu müssen.“ Zu dieser Zeit war ich Gruppenleiter in der Rundfunk-Entwicklung.

So war das Haus Philips für uns nur insofern ein Vorbild, als dass wir uns dort orientierten, was alles schon erfunden worden war.

Was die Anzahl von Röhren und Bauteilen anbetraf, hatte man dort wesentlich mehr Freiheiten. Wir dagegen führten einen ständigen Kampf gegen den Rotstift, was zu immer kleineren Kernquerschnitten, der Minimierung der Anzahl von Schaltkontakten, Lötstützpunkten, weiteren Bauelementen und der sinnreichen Verwendung

von Hartpapier-Stanzresten führte. Das prägte dann fürs Leben.

Als schließlich die Transistoren eingeführt wurden, dauerte es nicht lange, und findige Köpfe kreierten den 1-Transistor-Super. Schaltungen dieser Art wurden in Ost und West publiziert (1), entsprechende Geräte sah man im Handel dagegen nie. Angeboten wurden aber 2-Kreis-Reflexempfänger.

Die Idee

Etwa zu diesem Zeitpunkt (1960) reifte in mir die Idee, einen 1-Röhren-Superhet zu bauen. Schaltungen mit der RV 12 P 2000 gab es nach dem Krieg genug. Da wurden 1- und 2-Kreiser mit einer dieser Röhren entwickelt, auch Pender, aber ich fand nur einen Hinweis [2], dass jemand mit zwei RV 12 P 2000 einen Superhet baute.

Jahrzehnte vergingen, bis ich darüber Rentner wurde. GFGF-Mitglieder, die ich für mein Projekt begeisterte, spendierten mir die wichtigsten Teile, und schließlich fand sich auch noch ein Funkamateurliebhaber aus unseren Reihen, der mir freundlicherweise das Chassis baute, die bekanntlich größte Hürde aller „Selberbauer“.

Basteltipps

Die Enttäuschung

Um es gleich vorwegzunehmen: Einen 1-Röhren-Superhet schaffte auch ich nicht. HF/NF-Verstärkung, Schwingungserzeugung, ZF und mehr - das brachte dann doch zu viele Probleme. So wurde aus dem Projekt ein 1(+1)-Röhren-Superhet mit drei Röhrenfunktionen. (Bild 1)

Eine 6-m-Stabantenne im Freien (ein kurzes Stück Draht genügt nicht!) wird über C 1 an das Potentiometer P 1 geführt, das als Lautstärkesteller dient.

Für die Spulen werden durchweg Siemens-Haspelkerne verwendet, die sich leicht bewickeln lassen. Vom Schleifer des Potentiometers geht die Antennenspannung über

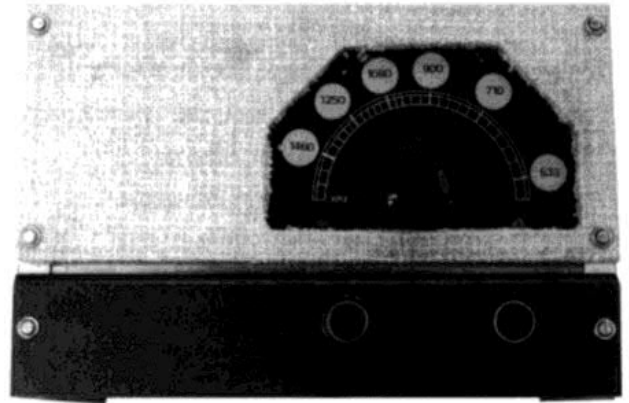


Bild 2: Frontansicht des 1(+1)-Superhet-Empfängers.

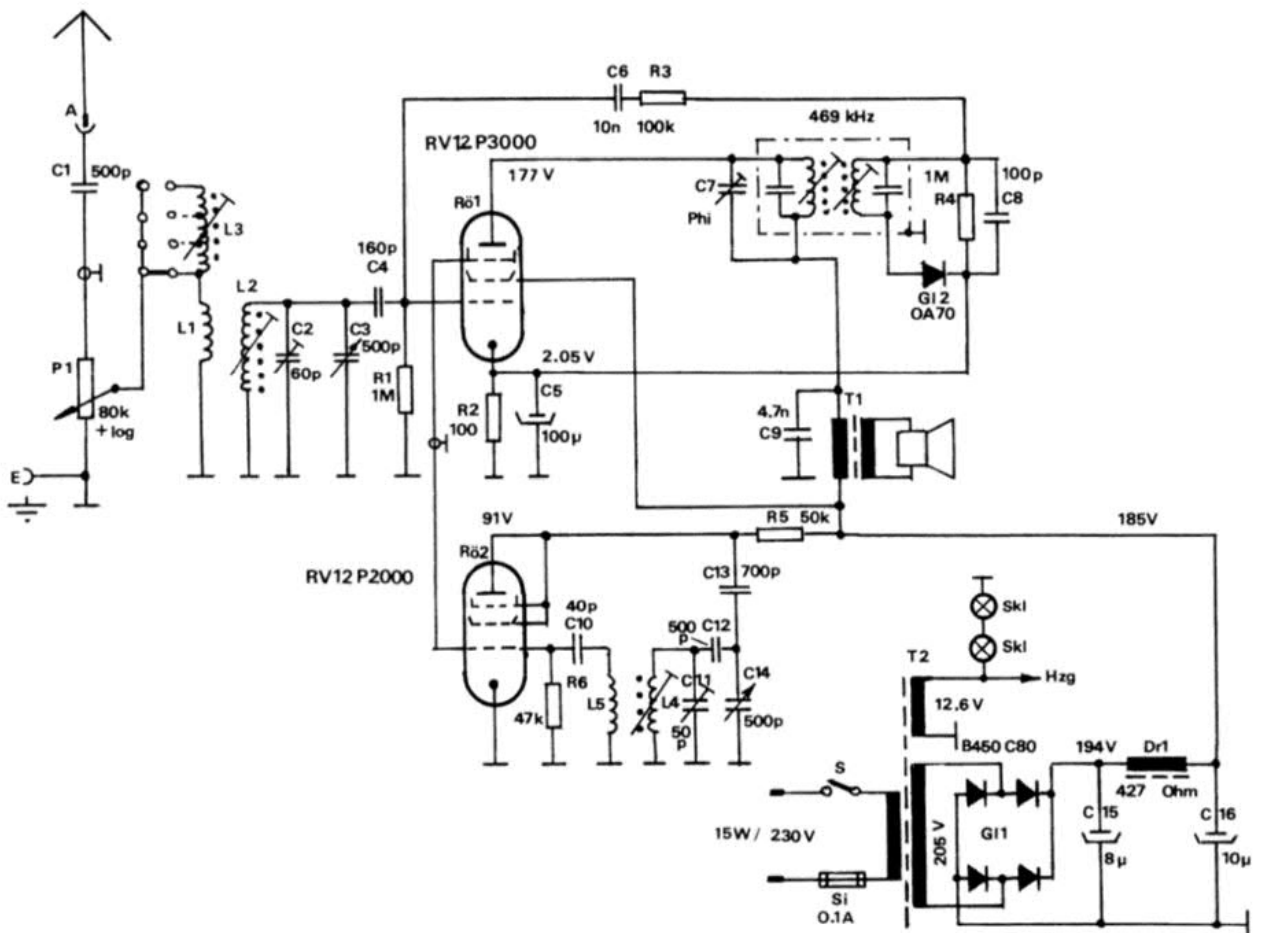


Bild 1: Schaltung des beschriebenen Eigenbau-Empfängers.

einen Umschalter (Brückenstecker) auf die Spulen L 3 und L 1. Die Spule L 1 ermöglicht eine niederinduktive Ankopplung (14 %), die zwar Lautstärke beim Empfang bringt, die aber selbst bei der multiplikativen Mischung in Rö 1 auch einzelne unkontrollierbare Pfeifstellen zur Folge hat, die hier aber

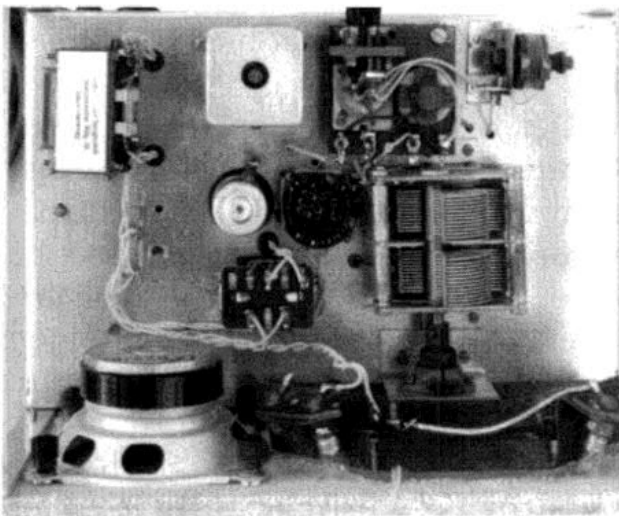


Bild 3: Draufsicht, Aufbau und Verdrahtung.

nicht stören. Die Vielfalt der Ursachen für Pfeifstellen kann hier nur angedeutet werden: Störungsfrequenz fast gleich der ZF, Störungen durch Spiegelfrequenzen, Pfeifstellen durch Mischung von Harmonischen des Oszillators mit Störfrequenzen oder Mischung von Oberwellen des Oszillators mit Vielfachen der Frequenz des abgestimmten Eingangssignals. Ein ZF-Saugkreis hilft hier nur in wenigen Fällen, eher noch eine Reduzierung der Oszillatoramplitude.

Eine weitere Möglichkeit, die Pfeifstörungen zu mindern, ist eine Verlängerungsspule L 3 (hochinduktive Ankopplung). Diese hat

etwa die 5fache Induktivität von L 2. L 3 bewirkt wiederum, dass die Empfindlichkeit des Gerätes, die ohnehin bescheiden ist, drastisch zurückgeht, so dass zusätzliche Anzapfungen dieser Spule (z.B. nach 50 bzw. 100 Windungen) als Kompromiss empfohlen werden.

Der Gitterkreis zeigt keine Besonderheiten: Das Signal wird in Rö 1 verstärkt. Die ZF von 469 kHz entsteht durch multiplikative Mischung, wobei die Oszillatorfrequenz von Rö 2 an g3 der Rö 1 geführt wird. Als ZF-Filter war zufällig das BF II eines Radione R 2 vorhanden. Für den Abgleich musste zu dem vorhandenen 60-pF-Kondensator extern ein Philips-Tauchtrimmer C 7 parallel geschaltet werden. Im Anodenkreis liegt auch der 10-kOhm-Ausgangstransformator T 1, der über C 9 HF-mäßig entkoppelt ist.

Rö 1 arbeitet sehr angenähert im A-Betrieb. Die Röhre RV 12 P 3000 wurde gewählt, weil sie im Gegensatz zur RV 12 P 2000 als steile

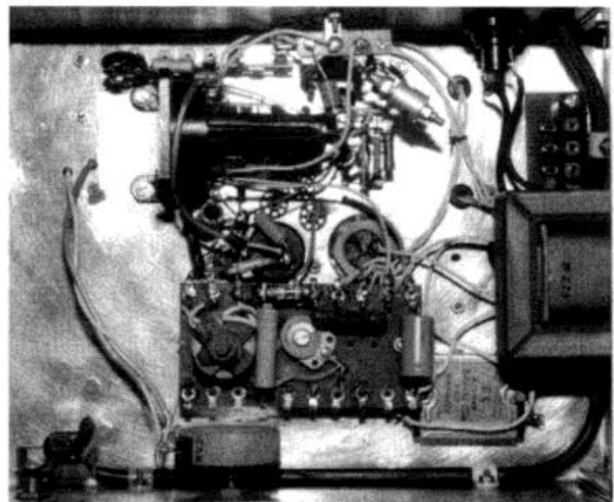


Bild 4: Unteransicht mit Verdrahtung.

Basteltipps

Endröhre doch etwas mehr Sprechleistung abgibt. Zur Verhinderung von „wilden Schwingungen“, wie sie bei steilen Röhren gelegentlich auftreten, kann unmittelbar vor g 1 ein Widerstand von 1 k Ω geschaltet werden und zusätzlich ein 100- Ω -Widerstand in die Zuleitung zum g 2 (ohne Entkopplungs-C). Diese Maßnahmen waren beim Mustergerät aber nicht erforderlich.

Das demodulierte ZF-Signal wird mit dem NF-Anteil über R 3 und C 6 auf g 1 von Rö 1 zurückgeführt. Durch diese Reflexschaltung wird das Ausgangssignal um etwa 16 dB angehoben.

Der Oszillator Rö 2 arbeitet in der klassischen Meißner-Schaltung und schwingt mit annähernd konstanter Amplitude entsprechend dem Wellenbereich für die MW von etwa 979 bis 2.089 kHz.

Der Nachbau

Wenn Sie die Schaltung nachbauen oder verfeinern wollen, dann erwarten Sie nicht zu viel. Ein Ein- oder Zweikreis-Empfänger mit Rückkopplung wird vielleicht bessere Ergebnisse bringen. Nun ist Hamburg mit MW-Sendern in unmittelbarer Nähe schlecht versorgt, so dass hier tagsüber nur der NDR laut zu empfangen ist, während der Deutschlandfunk schon eher bescheiden hereinkommt. Auch macht sich frühmorgens und abends, wenn in unserem und den umliegenden Wohnblocks alle mög-

lichen elektronischen Geräte mit und ohne Schaltnetzteile und dazu die installierten Billig-Dimmer eingeschaltet sind, ein abstimmbares Brummen bemerkbar, welches aber tagsüber in Abwesenheit der meisten Mieter nicht nachweisbar ist.

Teure Netzfilter können also entfallen, und die früher übliche Methode (2 x 4,7 nF von Phase und Mp nach Chassis) ist hier wirkungslos.

Der Betrieb des Gerätes an einer Gemeinschafts-Antennenanlage (Kabel) bringt eher eine Verschlechterung der Empfangsergebnisse als eine Verbesserung, weil die normierten angelieferten Spannungen kleiner sind als die benötigten. Nach meiner Erfahrung müssten andere Empfangslagen, wie die Großräume Berlin, Stuttgart oder der Harz mit einer guten Antenne optimale Empfangsergebnisse bringen.

Die Empfindlichkeit des Gerätes ließe sich eventuell noch durch eine Entdämpfung der ZF-Kreise mittels einer zusätzlichen Rückkopplungswicklung verbessern. Dabei handelt man sich aber oft Instabilitäten ein. Netzspannungsschwankungen und Röhrenalterung führen dann unweigerlich zur Selbsterregung und erfordern das kritische Nachstellen der Kopplung, die natürlich dann am besten wirkt, wenn sie kurz vor dem Schwingeneinsatz eingestellt wird — eine labile Sache. Doch Geduld führt zum Ziel. Aufbauhinweise zu dem Gerät entnehmen Sie bitte den Bildern 2 bis 4.

Technische Daten des 1(+1)-Röhren-Superhets

Empfangsfrequenz: 510...1.620 kHz
 Kreise: 4
 Oszillator: 979...2.089 kHz
 ZF: 469 kHz
 Empfindlichkeit für 50 mW und niederinduktive Kopplung:
 bei 1.000 kHz \approx 100 mV(!), Modulation 30 %, 1 kHz

Spannungen gemessen mit SIEMENS A-V- Ω -MULTIZET, 100 kOhm/V,
 und VOLTCRAFT 4095.

L 1, L 2: Siemens-Haspelkern (Kammer I = Kernseite)
 Kammer I und II (L 2, Gitterkreis): 2 x 32 Wdg., a 20 x 0,05 CuLS
 Kammer III (L 1, Antenne): 16 Wdg., 3 x 0,07 CuLS

L 3: Siemens-Haspelkern
 Kammer I, II, III (Ant.-Verlängerung): 3 x 50 Wdg., 0,1 CuLS

L 4, L 5: Siemens-Haspelkern (Kammer I = Kernseite)
 Kammer I und II (L 4, Anodenkreis): 2 x 22 Wdg., 20 x 0,05 CuLS
 Kammer III (L 5, Rückkopplung): 18 Wdg., 3 x 0,07 CuLS

Abgleich des 1(+1)-Röhren-Superhets

Abgleich ZF:

Rö 2 ziehen. Messsender mit 469 kHz (30 % Mod.) über Kunstantenne an Antennenbuchse, Abstimmkondensatoren C 3 und C 14 eingedreht, P 1 voll auf, Abgleich mit kleinem Pegel auf Maximum NF.

Abgleich MW:

Rö 2 einstecken. Zähler ganz lose ankoppeln, z.B. über Oszillator isoliertes Stückchen Draht oder besser Nähern des Tastkopfes 10 : 1 an Anode Rö 2. Eckfrequenzen abgleichen, zuerst bei eingedrehtem C 3, C 14, Abgleich mit L 4 auf 979 kHz, dann C 3 und C 14 herausdrehen und Abgleich mit C 11 auf 2.089 kHz. Vorgang wiederholen, ggf. Korrektur.

Abgleich MW:

Messsender über Kunstantenne (niederinduktive Vorkreis-Ankopplung) auf Antenneneingang, P 1 voll auf, Abgleich des Vorkreises bei 556 kHz (entspricht Oszi 1.025 kHz) mit L 2, dann bei 1.500 kHz (entspricht Oszi 1.969 kHz) mit C 2 auf Maximum NF.

Funktion und Geschichte der Erdantennen

Hans H. Jucker, Schwerzenbach, CH

Antenne und Erde sind so gegensätzlich wie Plus und Minus. Antennen in der Erde, also Erdantennen, gab es aber tatsächlich. Der einzige Grund, Antennen in der Erde zu vergraben, war zur Geheimhaltung. Wie diese Antennen aufgebaut waren und wo sie angewendet wurden, hat der Autor recherchiert.

Im Mai 1999, anlässlich des Treffens des funkhistorischen Interessentenkreises des DARC in Berlin-Mahlow, entstand eine Diskussion über die Existenz, Funktion und den Einsatz von Erdantennen für den Kurzwellen-Bereich. Wie aus dem Gespräch hervorging, existierten bei den früheren WAPA-Streitkräften (WAPA = Warschauer Pakt) verschiedene Typenreihen von Erdantennen, die vorwiegend bei verbunkerten Anlagen aus Gründen der Tarnung zum Einsatz kamen.

Hierbei wurde zwischen den an der Oberfläche verlegten Boden-Antennen und im Erdreich vergrabenen Erd-Antennen unterschieden. Die Antennen beider Verlegungsarten wurden sowohl zum Senden als auch zum Empfangen benutzt.

Die Erdantennen sind jedoch keine Erfindung der WAPA-Staa-

ten, sie wurden bereits zur Zeit des ersten Weltkrieges benutzt. In den deutsch-französischen Frontabschnitten wurden Erdantennen von der legendären deutschen Arendt-Abhorch-Organisation für Empfangszwecke verwendet. Allerdings wurden die Erdantennen damals im Langwellenbereich und für das Abhören von einseitig geerdeten Telefonverbindungen eingesetzt [1].

Nach dem ersten Weltkrieg wurde, auf Grund der wachsenden Nachfrage nach zuverlässigen Peilverfahren für die Funknavigation, durch verschiedene Forschungsarbeiten das Verständnis über die theoretischen Zusammenhänge der elektromagnetischen Antennen gefördert [2].

Durch die in der Folge verbesserten Rahmenantennen wurden die Erdantennen für Peil- und Horchzwecke von diesen verdrängt und gerieten langsam in Vergessenheit.

Beim Aufbau der deutschen Wehrmacht in den dreissiger Jahren erinnerte man sich aus taktischen Überlegungen an die Erdantennen, so dass diese in der Folge des zweiten Weltkrieges bei verbunkerten Anlagen zur Anwendung gelangten, diesmal aber für den Einsatz als Sende- und Empfangsantennen. Die Idee, Erdantennen anzuwenden, wurde dann offenbar

Antennen

auch von den WAPA-Streitkräften übernommen, und wie aus vorhandenen Dokumenten zu ersehen ist, eingehender untersucht und für die speziellen Anforderungen des militärischen Einsatzes weiterentwickelt.

Grundsätzliches zur Wirkungsweise der Erdantenne

Zur Erklärung der Wirkungsweise einer Erdantenne kann man sich zwei in einem gewissen Abstand im Boden eingegrabene Erdplatten A und B vorstellen, die durch einen ebenfalls im Boden eingegrabenen rahmenartig geführten Draht verbunden sind (Bild 1).

Die Verbindungslinie A - B der Erdplatten zeigt dabei in Richtung

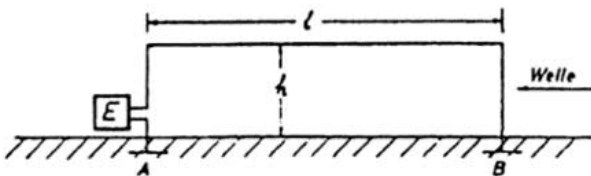


Bild 1: Prinzipieller Aufbau einer Erdantenne.

des Senders. Die in der Antenne erregte Spannung wird an den Eingang des Empfängers E mit dem Eingangswiderstand R_v gelegt.

Bei der Ausbreitung elektromagnetischer Wellen längs der Erdoberfläche dringt ein Teil der Energie infolge der Bodenleitfähigkeit, bis zu einer gewissen Tiefe, ins Erdreich ein und verläuft mehr oder weniger in der Ausbreitungsrich-

tung im Boden. Die beschriebene Anordnung stellt durch die Drahtverbindung und den Erdwiderstand zwischen den beiden Erdplatten eine Antennenschleife dar, in der wie bei einer gewöhnlichen Rahmenantenne eine Spannung durch das elektromagnetische Feld induziert wird.

Die Erdantenne kann daher grundsätzlich in die Kategorie der magnetischen Antennen eingereiht werden. Von der physikalischen Funktion her stellt jede Antenne ein reziprokes Gebilde dar, es funktioniert sowohl für Sendung wie auch für Empfang. Dies ist auch bei der Erdantenne der Fall - allerdings hat die Bodenleitfähigkeit einen wesentlichen Einfluss auf den elektrischen Wirkungsgrad der Antenne.

Die in der Antenne erregte Spannung ist einmal durch den Fluss durch die Antennenschleife gegeben, der wie bei einer gewöhnlichen Rahmenantenne eine Spannung von der Grösse

$$U = j \frac{2 \pi l h}{\lambda} E_v$$

induziert, und zum anderen durch die Horizontalkomponente E_h des elektrischen Vektors des einfallenden Feldes im Boden. Die Horizontalkomponente ist eine Folge der endlichen Bodenleitfähigkeit und mit der Vertikalkomponente E_v verbunden durch die Beziehung

$$E_h = \frac{1}{\sqrt{60 \sigma \lambda}} e^{j \pi/4} E_v$$

Die gesamte im Rahmen induzierte Spannung U_g hat also die Grösse

$$U_g = E_v \left(j \frac{2 \pi l h}{\lambda} \right) + \frac{a}{\sqrt{60 \sigma \lambda}} e^{j \pi/4} E_v$$

Dabei bedeutet a den Abstand der beiden Erdsonden, bzw. die Länge des Umlaufweges im Boden (Bild 2).

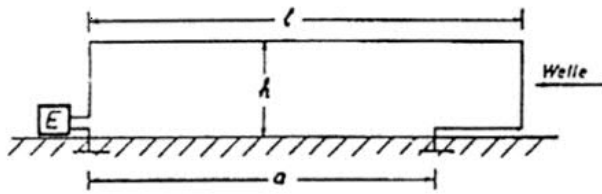


Bild 2: Der Plattenabstand und die Länge l sind unterschiedlich.

Um die Klemmenspannung am Empfängereingang zu ermitteln, muss nun noch der Widerstand des Rahmens bekannt sein. Dieser Rahmenwiderstand setzt sich zusammen aus dem Widerstand des Antennendrahtes und dem Widerstand der beiden Erder. Der Widerstand R_e eines Erders ist gegeben durch

$$R_e = \frac{1}{2 \pi \sigma r_0}$$

Dabei bedeutet σ die Bodenleitfähigkeit in S/m und r_0 den Radius eines Halbkugel-Erders, durch den der wirkliche Erder ersetzt werden kann. Messungen haben ergeben, dass für eine Erdplatte von 1 m^2 Fläche R_e typischerweise 280Ω beträgt, dies würde einem äquivalenten Erder-Radius r_0 von 22 cm

entsprechen. Die Klemmenspannung am Eingang eines Empfängers mit dem Eingangswiderstand R_v erhält man aus der Beziehung wobei R_a der Widerstand des Antennendrahtes ist.

$$E = U_g \frac{R_v}{R_v + R_a + 2R_e}$$

Obwohl, wie bereits erwähnt, auch die Erdantenne ein reziprokes Gebilde darstellt, ist speziell bei der Anwendung als Sendeantenne zu berücksichtigen, dass die Bodenleitfähigkeit einen wesentlichen Einfluss auf den elektrischen Wirkungsgrad und die effektiv abgestrahlte Leistung hat.

NVA-Kurzwellen-Sende- und Empfangs-Antennenanlage

Nach der Auflösung der NVA der DDR war es *Dr. Hans-Joachim Richter* gelungen, eine sogenannte Erzeugnisunterlage (4) der Erdantenne des Modells 1301 aus der Typenreihe KAE 1557.38 vor der Vernichtung zu retten.

Aus der mir von *Hans-Joachim Richter* freundlicherweise zur Verfügung gestellten Unterlage geht hervor, dass die Erdantennen der Typenreihe KAE, je nach Dimensionierung, für Hochfrequenzleistungen von 1000 oder 5000 Watt im Frequenzbereich von $1,5 - 20 \text{ MHz}$ oder $3 - 30 \text{ MHz}$ verwendet werden konnten. Das Modell 1301 basiert auf einer Anordnung von fünf aus

Antennen

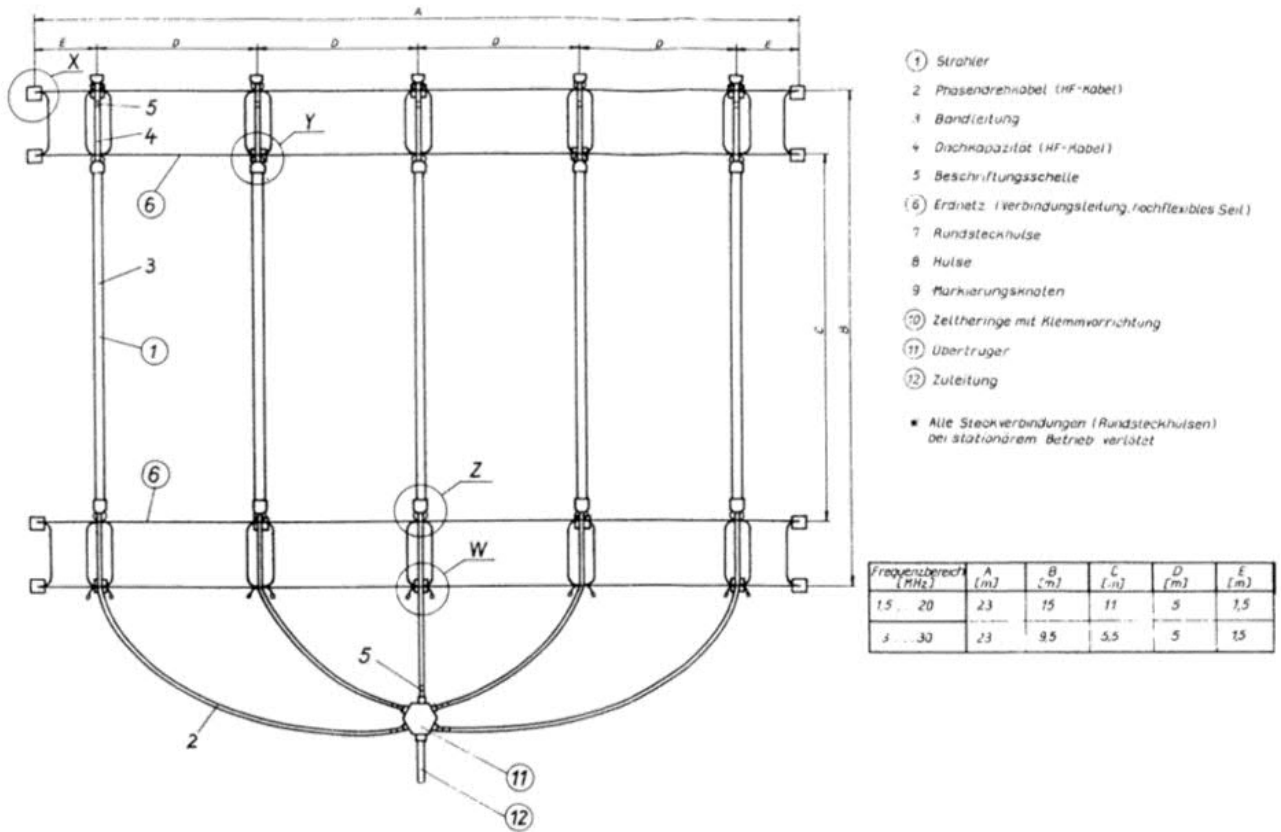


Bild 3: Aufbau der NVA-Erdantenne der Typenreihe KA E, Modell 1301.

Kupferbandleitungen bestehenden Strahlerelementen. Die Anordnung der Strahlerelemente und der übrigen Komponenten geht aus Bild 3 hervor. Die Länge der aktiven Strahlerelemente beträgt für den Frequenzbereich von 1,5 - 20 MHz 11 Meter und für den Frequenzbereich 3 - 30 MHz 5,5 Meter.

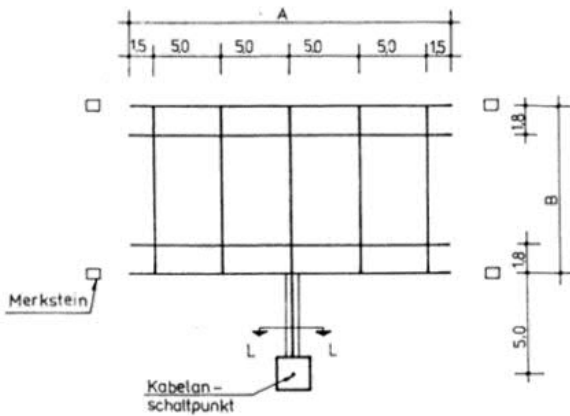
Sowohl an den Speise- wie auch an den Endpunkten der parallelen Strahlerschleifen liegt je ein Kupfererdungsnetz von 2 x 23 Meter Ausdehnung, das elektrisch als Gegengewicht (6) und als Dachkapazität (4) dient. Die Speisung der einzelnen Strahlerelemente erfolgt über phasenmäßig angepasste Koaxialkabel aus einem gemeinsamen Übertrager [11].

Die Anpassung an den Frequenzbereich und die Leistung wird durch die unterschiedlichen Längen der Phasendrehkabel (2), die Impedanz der eingesetzten Kabel und des Übertragers festgelegt.

Der Übertrager dient sowohl zur Leistungsaufteilung wie auch zur Anpassung an die Fußpunkt-Impedanzen der fünf Strahlergruppen. Der Übertrager wiederum wird über ein 50-Ω-Koaxialkabel mit der Sende-Empfangsausrüstung verbunden.

Eine wichtige Erkenntnis bei Erdantennen im Kurzwellenbereich ist die Tatsache, dass die Form und der vertikale Abstrahlwinkel des Strahlungsfächers wesentlich vom Abstand der verlegten Strahler-

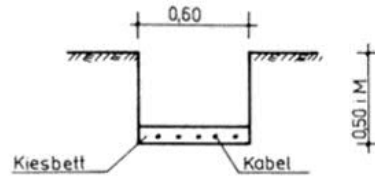
Verlegeschema



Hauptmaße

Antennentyp	A	B
KAE 11	23m	14,6m
KAE 12	23m	9,1m

Schnitt L-L



Reihenfolge der Arbeiten:

Einzelgräben

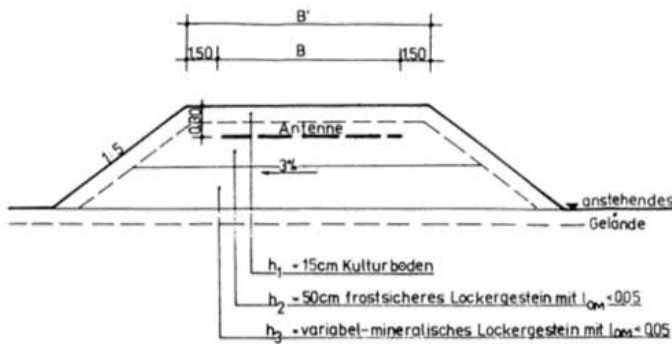
1. Gräben ausheben entsprechend Verlegeschema 30cm tief (bei Erdstoff mit scharfkantigen und spitzen Bestandteilen 40cm) mindestens 10cm breit.
2. Zuleitungsgräben (L-L) zum Anschaltplatz ausheben.
3. Auf Grabensohle 10cm Kies- oder Sandunterfüllung aufbringen (nur bei Erdstoff mit scharfkantigen oder spitzen Bestandteilen)
4. Antenne und Zuleitungen montieren, verlegen, einmessen.

Anmerkung:

1. Die fertiggestellte Antenne darf nicht mehr befahren werden
2. Grabenvariante kommt nicht zur Anwendung bei OK Grundwasser \approx 20m unter Gelände und wenn mit zeitweise anstehendem Oberflächenwasser zu rechnen ist

Bild 4: Verlegung unter der Erde.

Querschnitt der Aufschüttung

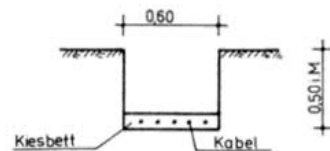


Hauptmaße

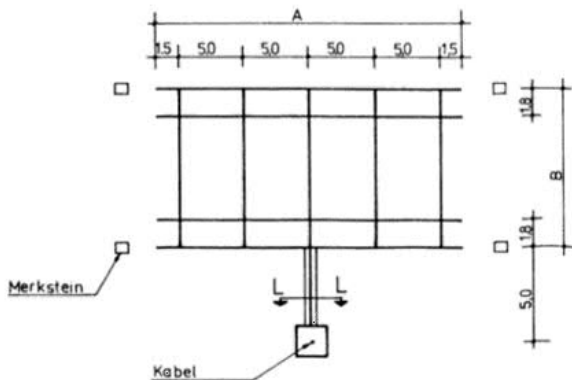
Antennentyp	A	B	A'	B'
KAE 11	23m	14,6m	26 m	17,6m
KAE 12	23m	9,1m	26m	12,6 m

A', B' sind Längenmaße des Damms

Schnitt L-L



Verlegeschema



Reihenfolge der Arbeiten

1. Vorhandenen Kulturboden im Dammbereich abtragen.
2. Aufbringen der Schicht h_3 h_3 maximal 165m gewährleistet, daß die Antenne mindestens 20m über Oberkante Grundwasserspiegel liegt, verdichten und planieren, Gefälle 3%.
3. Aufbringen der Schicht h_2 (0,35cm) und planieren.
4. Nach Verlegung, Einmessung und Abnahme der Antenne Schicht h_2 fertigstellen
5. Aufbringen des Kulturbodens h_1 und Rasenansaat durchführen.
6. Setzen der Kabelmerkmale

Anmerkung:

Die fertiggestellte Antenne darf nicht mehr befahren werden

Bild 5: Verlegung in einer Aufschüttung.

Antennen

elemente vom Grundwasserspiegel bestimmt wird. Diese Abhängigkeit wurde offenbar erst bei den Anwendungen der WAPA-Streitkräfte eingehender untersucht und in der Folge auch taktisch ausgenutzt.

Für das Verlegen der Erdantennen sind möglichst erhöhte Geländeflächen mit trockenem Erdreich auszuwählen. In der Regel werden die Erdantennen unterhalb der Geländeoberfläche verlegt. Bei wenig sickerfähigem Boden (Lehm, Ton) und bei einem sehr hohen Grundwasser-Pegel sowie auf überschwemmungsgefährdeten Flächen sollten die Erdantennen jedoch in Aufschüttungen verlegt werden.

Die Erdantennen sind zudem mit der Achse der Strahlerelemente auf die Gegenstation auszurichten. Die Richtungsabweichung sollte in der Regel nicht mehr als 10° betragen.

Beim Verlegen der Strahler muss auch darauf geachtet werden, dass diese möglichst plan und parallel zur Erdoberfläche liegen, wobei die Abweichungen nicht über 5° liegen sollten. Größere Neigungswinkel verändern das vertikale Strahlungsdiagramm. Aus den Bildern 4 und 5 gehen die Details der beiden unterschiedlichen Verlegungsarten hervor.

Die Strahlungsdiagramme der KAE-Erdantenne zeigt Bild 6.

Die obere Figur stellt die horizontale Strahlungscharakteristik dar. Wie bereits vorgängig beschrieben, wird die Form und der Abstrahlwinkel des vertikalen Strahlungsfächers stark durch den Grund-

wasserspiegel unterhalb der verlegten Antenne beeinflusst. Diese Abhängigkeit wird in der mittleren und unteren Figur mit dem Parameter $F = A/\lambda$, welcher dem Verhältnis des Abstandes A der Strahlerelemente vom Grundwasserspiegel

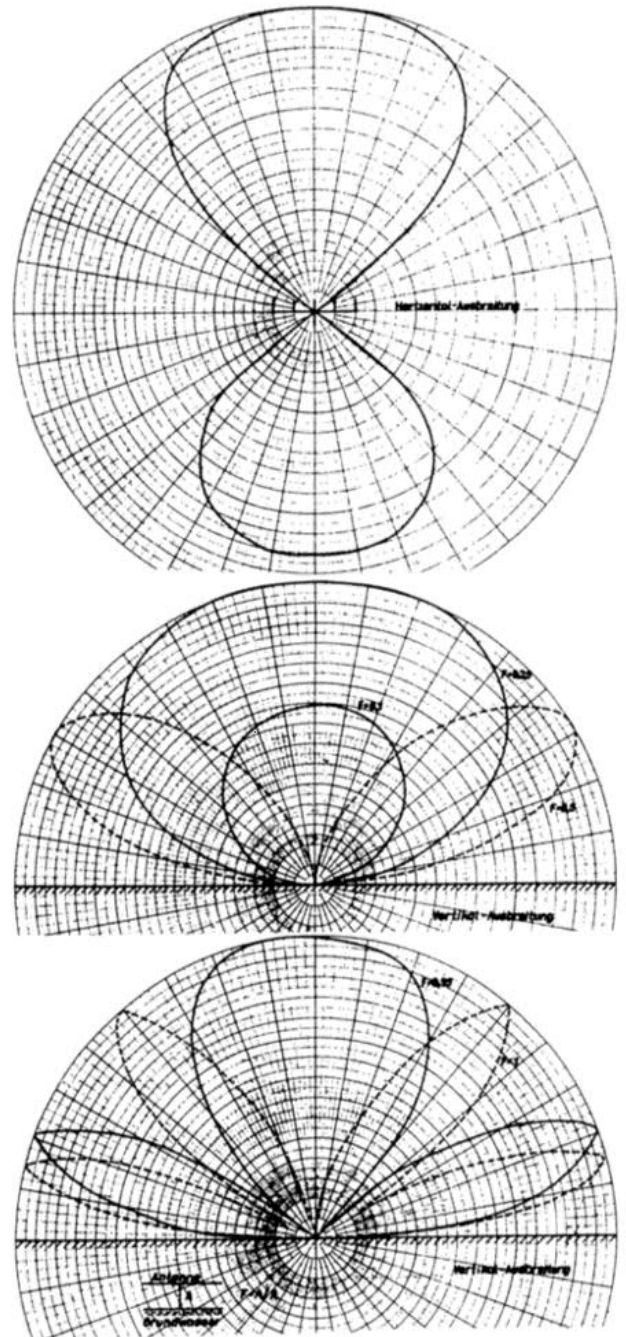


Bild 6: Strahlungsdiagramme der Erdantennen.

gel zur Wellenlänge λ entspricht, dargestellt.

Die mittlere Figur zeigt die Lage und Form der vertikalen Strahlungsfächer für $F = 0,1$, $F = 0,25$, und $F = 0,5$.

Die untere Figur zeigt die Lage und Form der vertikalen Strahlungsfächer für $F = 0,75$, $F = 1,0$, $F = 1,25$.

Praktische Erfahrungen

Die Erfahrungen beim praktischen Einsatz der KAE-Erdantennen haben offenbar den Beweis erbracht, dass auf Grund der horizontalen Polarisierung und der breiten Elevationswinkelbereiche der Strahlungsfächer eine Überbrückung kürzester bis mittlerer Entfernungen im Bereich zwischen 10 - 5000 km möglich ist. Bei Verbindungen über Raumwelle wurden Ausbreitungen in einem oder mehreren Sprüngen beobachtet.

Magnetische Erdantennen für Lang- und Längstwellen

In den sechziger Jahren erhielt das Institut für Experimentalphysik der Universität Innsbruck von der amerikanischen Regierung einen Auftrag für das Studium der Ausbreitung elektromagnetischer Lang- und Längstwellen in festen und flüssigen Medien. Unter Leitung von Prof. Dr. Bitterlich wurden

systematische Untersuchungen an im Erdreich eingegrabenen oder in Gewässern versenkten Sende- und Empfangsantennen durchgeführt.

Bei der Abklärung, welche Antennenformen sich in festen oder flüssigen Medien für Sende- und Empfangszwecke am besten eignen, wurden sowohl Versuche mit elektrischen Dipol- wie auch mit magnetischen Antennen durchgeführt.

Wie aus dem Bericht [4] hervorgeht, gelangte Prof. Bitterlich zu der Erkenntnis, dass in festen oder flüssigen Medien für den Frequenzbereich von 1 - 100 kHz abgestimmte magnetische Antennen mit hochpermeablen Ferritkernen den elektrischen Dipolantennen überlegen sind.

Bei den Versuchen wurden für Sendung und Empfang auf Resonanz abgestimmte magnetische Antennen mit Ferritkernen von bis zu 15 cm² Querschnitt und 100 cm Länge verwendet [5]. Zur Behebung der lästigen Berührungsempfindlichkeit

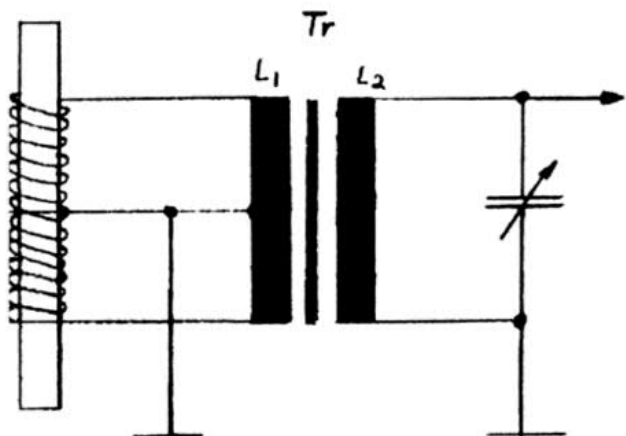


Bild 7: Symmetrische Eingangsschaltung zur Vermeidung der Berührungsempfindlichkeit.

Antennen

lichkeit kann anstelle einer verlustbringenden elektrostatischen Abschirmung eine symmetrisch aufgebaute Eingangsschaltung verwendet werden (Bild 7).

Weitere Anwendungen

Wie *Diplom-Physiker Hans-Ulrich Widdel* anlässlich des Treffens 1999 berichtete, wurden in den siebziger Jahren auch am Institut für Ionosphären-Physik in Lindau a. Harz Versuche mit Kurzwellen-Erdantennen für Empfangszwecke durchgeführt.

Zu dieser Maßnahme wurde gegriffen, um bei der Ionosphären-Lotung den Interferenzstörungen, welche durch die mit stetig zunehmender Leistung im Kurzwellenbereich operierenden OTH-Radarsysteme (Woodpeker) der WAPA-Streitkräfte verursacht wurden, entgegenzuwirken.

Durch geeignete Anordnungen der Erdantennen im Boden konnte damit ein Richtempfang erzielt werden, welcher eine teilweise Ausblendung der Interferenzen ermöglichte.

Zwei weitere Anwendungen von Erdantennen sind dem Verfasser aus der Schweiz bekannt:

Durch zahlreiche Veröffentlichungen über Atomversuche wurde zu Beginn der siebziger Jahre die Bedrohung der elektrischen und elektronischen Anlagen und Systeme durch Elektro-Magnetic-Pulses beim Einsatz von Nuklear-

Waffen (NEMP) allgemein erkannt. Sowohl im militärischen wie im zivilen Bereich begann man nach Schutzmaßnahmen für verletzliche Versorgungs- und Verbindungs-Einrichtungen Ausschau zu halten.

In diesem Zusammenhang entstand auch die Forderung nach einem NEMP-resistenten Datenübertragungsnetz für die Verbindung der Flugplätze der schweizerischen Luftwaffe.

Die Firma Zellweger in Uster wurde in der Folge beauftragt, die praktische Realisierbarkeit von Kurzwellen-Verbindungen mit Erdantennen zu untersuchen. Obwohl dabei die Versuche mit Erdantennen für den Kurzwellenbereich grundsätzlich erfolgreich verliefen, gab man jedoch später aus Gründen der Zuverlässigkeit einer Lösung mit optischer Übertragung der Daten über Glasfaserkabel den Vorzug.

Bei Bauarbeiten auf dem Nachbargelände einer vormals ansässigen ausländischen Handelsfirma wurde in den neunziger Jahren eine intakte Erdantenne für den Kurzwellenbereich entdeckt. Die nachträgliche Untersuchung ergab, dass die Firma, welche Handel mit strategisch wichtigen Rohstoffen betrieb, im Einverständnis mit dem früheren Besitzer des Grundstückes eine gegen Beobachtung getarnte Erdantennenanlage erstellt hatte. Der Grund für die Wahl einer Erdantenne war in diesem Falle zweifellos die Absicht, einen eigenen heimlichen Nachrichtenaustausch zu ermöglichen.

Bekannt ist im Weiteren, dass sowohl in den USA wie auch in der früheren Sowjetunion unter Verwendung von Erdantennen sogenannte Extremely Low Frequency (ELF) Kommunikationssysteme für den Nachrichtenverkehr mit getauchten U-Booten aufgebaut wurden.

Das in den frühen achtziger Jahren unter der Reagan-Administration im US-Bundesstaat Wisconsin errichtete Seafarer-System arbeitete im Frequenzbereich von 40 - 50 Hz und 70 - 80 Hz. Hierbei kamen Erdantennen mit Längenausdehnungen von 28 Meilen zur Anwendung, welche mit Sendeleistungen bis 650 kW gespeist wurden. Nach Beendigung des kalten Krieges gerieten diese Systeme allerdings unter Beschuss der Umweltschutzverbände, da die biologischen Auswirkungen der starken elektrischen und magnetischen Felder auf den menschlichen Organismus nicht restlos geklärt sind [7].

Von den Streitkräften der früheren Sowjetunion wurde zu Beginn der siebziger Jahre eine ELF-Kommunikationsanlage mit Erdantenne in der Umgebung der baltischen Stadt Riga errichtet. Westliche Beobachtungen ergaben, dass die Arbeitsfrequenz bei 8 Hz lag [8].

Bekannt wurde zudem auch, dass die englische Marine ein ELF-Kommunikationssystem mit Erdantennen bei Glen Cally Forest (Schottland) betreibt.

Literaturverzeichnis

- [1] Prof. Wagner: Fachsitzung vom 12. Mai 1920 des Elektrotechnischen Vereins, Abhören und Erdtelegraphie im 1. Weltkrieg. Messungen an Erdantennen, Zeitschrift für Telegraphen- und Fernsprechtechnik, Nr. 4, 1921.
- [2] Keen, R.: Wireless Direction Finding, Iliffe & Sons Ltd., London, 1938.
- [3] Dr. Grosskopf, J.: FTZ Darmstadt, Erdantennen, Nachrichtentechnische Zeitschrift, Juni 1956.
- [4] Erzeugnisunterlage Erdantenne KAE. NVA-Dokument 1557.38.01Eu, Vertrauliche Verschluss-sache vom März 1985, Deklassifiziert 1994.
- [5] Dr. Bitterlich, W.: Universität Innsbruck, Magnetische Antennen für Feldstärke-Messungen.
- [6] Dr. Bitterlich, W.: Elektronische Rundschau 1967, No. 9, Magnetische Antennen für Feldstärkemessungen im LF- und im VLF-Bereich.
- [7] Biological Effects of Electric and Magnetic Fields Associated with ELF Communications Systems, J. D. Grisset, Proceedings of the IEEE, Vol. 68, No. 1, p. 98, January, 1980.
- [8] Soviet Submarine Communications, Signal, p. 65, November 1987, The Naval Institute Guide to World Naval Weapons Systems, 1991-92, Naval Institute Press, Annapolis, MD, 1991.

Erster Kontakt mit dem Magnetismus

Heinrich Esser, Telgte

Aus vorgeschichtlicher Zeit

Die ältesten bekannten Erscheinungen der Elektrizität, der Blitz und das Elmsfeuer, also die Spitzenentladung, die sich vor Gewittern auf den hohen Masten der Segelschiffe als blaues Leuchten zeigte, hatten die Menschen schon in vorgeschichtlicher Zeit in Angst und Schrecken versetzt. Aber es hat auch immer schon einige gegeben, deren Neugierde durch das Unerklärliche geweckt wurde. Ebenfalls in vorgeschichtlicher Zeit war auch die andere Hälfte der elektromagnetischen Kraft, der Magnetismus, bekannt. Als natürlich an der Erdoberfläche vorkommender Magnet Eisenstein (Magnetit Fe_3O_4), hatte er schon sehr früh die Aufmerksamkeit des Menschen erregt und wurde zunächst als magisches Zaubermittel verwendet.

Die alten Chinesen

Die alten Chinesen experimentierten bereits vor über 3000 Jahren mit der von ihnen erfundenen "magnetischen Waage". Das war ein auf einem Schiffchen schwimmender Magnet Eisenstein, der sich nach Auslenkung immer wieder in die Nord-Süd-Richtung einpendelte.

Die "magnetische Waage" darf als älteste Form des Kompasses angesehen werden. Dass aber der Erdmagnetismus die Ursache für die Ausrichtung war, war ihnen unbekannt geblieben.

Diesen kleinen Versuch kann man leicht selbst machen: Man füllt eine Schüssel mit Wasser und legt dann einen Stabmagneten in einer kleinen Schale auf die Wasseroberfläche. Die Längsachse des Schiffchens wird sich immer in dieselbe Richtung, also in Nord-Süd-Richtung, einpendeln.

Nach allem, was wir wissen, haben die Chinesen die "magnetische Waage" bereits als Orientierungshilfe bei längeren Schiffs- und Landreisen benutzt. Damit wurde der Magnetismus aus der Welt des Zaubers entlassen und der praktischen Verwertung übergeben.

Beginn der Naturerforschung

Der Beginn aller Naturwissenschaft, so auch der Elektrizitätslehre und der Lehre vom Magnetismus, ist bei den alten Griechen anzusetzen. Doch bereits vor diesem epochemachenden Wandel vom Mythos zum Logos wurde in der altgriechischen Literatur (Orphei Lithica v. 311-318) darüber berichtet, dass *Circe*, die Zauberin, die schon *Odysseus* betört hatte, und

Medea, ebenfalls eine Zauberin aus mythischer Zeit, mit dem Magnet-eisenstein gute wie auch böse Zauberei vollführt haben.

Die Vorsokratiker, also die großen spekulativen Naturphilosophen vor *Sokrates*, waren die Ersten, die abstrakte Theorien über das Wesen des Magnetismus aufstellten. So schreibt *Aristoteles* in seinem Werk: "De anima, A. II, 405a", dass der altgriechische Philosoph *Thales von Milet* (626-547 v. Chr.) der Meinung gewesen sei, "dass der Magnet-eisenstein eine Seele haben müsse, da er in der Lage sei, Eisen zu bewegen". Damit war die erste Theorie zum Magnetismus geboren!

Auch wenn diese Vorstellung heute recht naiv anmutet, so ist sie doch eine frühe Großtat des spekulativen Geistes.

Thales meinte mit "Seele" nichts anderes als "dynamis", die Kraft. Er wollte sagen, dass die Ursache des Magnetismus nichts Materielles sei. Er meinte vielmehr, dass eine nichtmaterielle Ursache zu postulieren sei, die aus dem Hintergrund der Welt in die Welt unserer Sinne hineinreicht. Erst später zeigte sich, dass er mit dieser Vorstellung über den Magnetismus der Wahrheit viel näher kam als viele Naturforscher nach ihm.

Thales kannte auch die anziehende Kraft des geriebenen Bernsteins, der nicht nur Eisen, sondern alle leichten Teilchen anzieht. Doch machte er, wie auch die Forscher nach ihm, keinen Unterschied zwischen der magnetischen Kraft und

der anziehenden Kraft des Bernsteins. Im Griechischen heißt der Bernstein "elektron". Daraus leitet sich das Wort Elektron wie auch das Wort Elektrizität ab.

Um sich selbst eine Vorstellung von der Wirkung des geriebenen Bernsteins machen zu können, bietet sich der Grundversuch zur Elektrizitätslehre an: Man reibe ein Plastiklineal mit einem Schafwolllappen. Dann nähert man es kleinen Gegenständen, wie Fusseln oder Haaren. Man beobachtet, dass die kleinen Gegenstände angezogen werden.

Neben der Reibungselektrizität kannten die Alten Griechen auch elektrische Fische, den Blitz und das Elmsfeuer. Doch sie brachten diese unterschiedlichen Erscheinungen der Elektrizität nicht in einen gemeinsamen Zusammenhang.

Die wichtigste Entdeckung der keimenden Wissenschaft war, dass die anziehenden Kräfte den spekulativen Geist beflügelten und sich die Vorstellung breit machte, dass es hinter der sichtbaren Welt eine andere, geheimnisvolle Welt geben musste, deren Kräfte in die erkennbare Welt hineinreichten! Diese Welt, die heute nur ungenügend von den Naturgesetzen dargestellt wird, ist nicht sinnlich, sondern nur geistig zu erschließen. Diese Grundidee des Hintergrundes der erlebten Welt, nährte aber nicht nur die spekulative frühe Naturwissenschaft, sondern brachte auch die Metaphysik und den Aberglauben hervor.



Bild oben: Moritz Hix, 8 Jahre Bild unten: Anna Heilemann, 16 Jahre

