

1904:

## An der TU Graz überträgt Otto Nussbaumer erstmal drahtlos Töne.



### aus dem Inhalt:

Wie Otto Nussbaumer 1904 erstmals drahtlos Töne übertrug, Teil 1: Experiment ohne Widerhall ◊ Die Geschichte des Lehrers Theodor Eckert: Der „Marconi von Deggendorf“ ◊ Selbstbauprojekt von Dr.-Ing. Ralph H. Raßhofer: „Bergkamerad P700 KW“ ◊ Radios, die Fernsehton empfangen können: „Blinden kino“ ◊ Mitgliederversammlung 2015 in Münchweiler/Alsenz ◊ Nachlassbewältigung ◊ Buchbesprechungen

# Inhalt

## Zeitgeschichte

Wie Otto Nussbaumer 1904 erstmals drahtlos Töne übertrug, Teil 1:  
Experiment ohne Widerhall

Die Geschichte des Lehrers Theodor Eckert:  
Der „Marconi von Deggendorf“

## Geräte

Selbstbauprojekt von Dr.-Ing. Ralph H. Raßhofer:  
„Bergkamerad P700 KW“

Radios, die Fernsehton empfangen können:  
„Blinden kino“

## GFGF-aktuell

Mitgliederversammlung 2015 in Münchweiler/ Alsenz

Nachlassbewältigung

Buchbesprechungen

Termine

## Rubriken

Inhalt

Editorial

Impressum

Anzeigen

## Titel:

Das Hintergrundbild zeigt das historische Hauptgebäude der TU Graz, darin eingefügt das Portrait von Otto Nussbaumer.  
Bild: Peter von Bechen

Wie Otto Nussbaumer 1904 erstmals drahtlos Töne übertrug, Teil 1  
**Experiment ohne Widerhall**

4

Im Jahre 1904, zwei Jahre vor der Realisierung der drahtlosen Telefonie, gelang es OTTO NUSSBAUMER mit einem Funkensender Melodien, die gesungen oder von bestimmten Musikinstrumenten gespielt wurden, zu einem Empfänger einfacher Marconi-Schaltung mit einem von ihm entwickelten „Kohärer“ drahtlos zu übertragen. Er war der Erste, der brauchbare Schaltungen für eine derartige Tonübertragung veröffentlicht hat. Die Funktionsweise des Nussbaumer-Senders wurde erst nach einem Jahrhundert im Jahr 2004 aufgeklärt.

28

Seite 4

32



Radios, die Fernsehton empfangen können  
**„Blinden kino“**

Bild- und Tonsignale eines TV-Senders lassen sich mit separaten Geräten empfangen. In der Frühzeit des Fernsehens nutzte man z. B. das vorhandene Radio, um den Tonteil einzusparen. Es gab sicherlich auch andere Gründe, den Tonkanal ohne das Bild

mit dem Radio wiederzugeben, z. B. weil ein guter Rundfunkempfänger deutlich bessere Tonqualität als ein TV-Gerät bietet. Deshalb sind bis in die 1960er-Jahre tatsächlich auch Radios produziert worden, die TV-Ton empfangen.

Seite 32

2

3

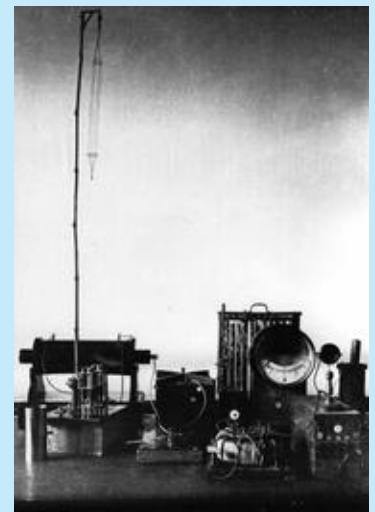
**Radiokunst: Der Glasbläser**

In der Regel findet man auf der Titeln früher Radio-Fachzeitschriften eher „langweilige“, weil technisch exakte Grafiken oder Fotos. Das Titelbild der „Telefunken-Zeitung“ vom Juli 1921 ist eine Ausnahme. Es zeigt, wie ein Glasbläser die Glaskolben für Senderöhren formt. Dem leider unbekanntem Künstler ist es gelungen, das für diesem Arbeitsprozess ganz spezielle Licht einzufangen und auf seinem Bild (offensichtlich Pastellkreide auf Leinwand) eindrucksvoll wiederzugeben. Der Stil geht fast in Richtung Fotorealismus, - aber nur fast, denn mit einer damals verfügbaren Kamera wäre das Bild nicht annähernd so stimmungsvoll geworden.

27

A1

Rückseite



## Liebe Freundinnen und Freunde der Geschichte des Funkwesens,



was bewegt GFGF-Mitglieder zur Zeit am meisten? Ohne Frage die Abschaltung der Analog-Sender: Nachdem der DLF auf LW am 31.12.2014 verstummt ist und seit Mitte Januar die MW-Sender des NDR schweigen, wird das „Sterben“ der deutschen AM-Stationen beschleunigt weitergehen. Berechtigt ist die Frage, was mit den inzwischen immer mehr verwaisten Sendefrequenzen geschieht. Vielleicht passiert Ähnliches, wie bei einigen KW-Frequenzen, auf denen früher deutsche Programme gesendet wurden. Da lässt sich z. B. „Radio 700“, eine Privatradiostation im Raum Aachen nicht nur auf lokalen UKW-Kanälen, sondern auch europaweit auf 6.005 kHz empfangen. Man hat zwar nur wenig Sendeleistung, aber das ist ja bekanntlich auf Kurzwelle kein Manko. Hier im Raum München ist der Sender auch mit geringem Aufwand bei entsprechenden Bedingungen der Ionosphäre gut hörbar. Auf diesem Sendeplatz waren übrigens früher Deutschlandradio und RIAS beheimatet.

Bis sich allerdings für die frei werdenden Mittel- und Langwellen ernsthafte Interessenten gefunden haben, wird sicherlich noch Zeit vergehen. Woanders ist man damit bereits weiter vorangeschritten. Blicken wir über die Grenze zu unserem südöstlichen Nachbarland Tschechien: Da werden nicht nur die vorhandenen Sender fleißig weitergenutzt, man hat darüber hinaus den Eindruck, hier schießen neue AM-Sendemasten wie Pilze nach einem warmen Herbstregen aus dem Boden. Nach Beobachtungen unseres Vereinskollegen WOLFGANG LILL sind derzeit folgende Stationen in Tschechien aktiv und zumeist im Süden und Südosten Deutschlands gut zu empfangen: Radio Dechovka („Radio Blasmusik“) auf 1.233 kHz (10 kW),

Country Radio 1.062 kHz (20 kW), Radio Impuls 981 kHz (10 kW) Praha II 639 kHz (aktuell 750 kW, maximal 1.512 kW), Radiojournal 270 kHz (aktuell 50 kW, maximal 1.500 kW). Sein Kommentar dazu: „Ich kann nur sagen, Prag ist nicht nur eine Reise wert wegen der vielen Sehenswürdigkeiten. Die Gegend könnte schon bald auch ein Ziel für AM-Freunde werden.“

Nun, das tröstet nicht darüber hinweg, dass in manchen Gegenden Deutschlands zumindest tagsüber auf Mittel- und Langwellen nur noch Rauschen sowie der Elektrosmog der vielen schlecht entstörten elektronischen Netzteile und Vorschaltgeräte zu hören ist. Wem seine schönen alten Radios so lieb sind, dass man sie auch so richtig im Betrieb sehen möchte, bleibt nichts anderes übrig, als seine AM-Wellen selbst zu erzeugen. Technisch ist das ja durchaus machbar, juristisch begibt man sich allerdings in eine Grauzone. Vorschläge für „Modulatoren“, „Heimsenderlein“ und „Prüfgeneratoren“ gibt es ja schon seit langem. Übrigens nicht nur heute, sondern z. B. auch in den 1940er-Jahren, als man das Problem hatte, seinen Plattenspieler mit einem Radio ohne TA-Anschluss (weil Allstromgerät) anzuschließen. Eine ECH11, ein paar Kondensatoren und Widerstände sowie ein auf eine MW-Frequenz abgestimmter Schwingkreis waren für eine halbwegs funktionierende Lösung ausreichend. Heute macht man das natürlich „moderner“. GFGF-Kollege RUDI KAULS wird demnächst etwas vorstellen, das die Herzen der Dampfradiofreunde höher schlagen lässt. Seien wir gespannt!

Bis dahin

Ihr

Peter von Bechen

P. S. Um historisch korrekt zu sein, noch eine kleine Anmerkung zu den Beiträgen über die Funkausstellung 1930 in der letzten Ausgabe: Die zitierte berühmte Rede ALBERT EINSTEINS war ein Grußwort und nicht die Eröffnungsrede zur Veranstaltung. Eröffnet wurde die 7. Große Deutsche Funkausstellung mit einem Vortrag von Rundfunkkommissar HANS BREDOW.

# Experiment ohne Wiederhall

Wie OTTO NUSSBAUMER 1904 erstmals drahtlos Töne übertrug,  
erzählt und nachvollzogen von HELMUT JÄGER und GERHARD KASPER, Teil 1



Bild 1. Otto Nussbaumer im Alter von etwa 25 Jahren.  
(Bild: Archiv der Technischen Universität Graz)

Im Jahre 1904, zwei Jahre vor der Realisierung der drahtlosen Telephonie, gelang es OTTO NUSSBAUMER mit einem Funkensender Melodien, die gesungen oder von bestimmten Musikinstrumenten gespielt wurden, zu einem Empfänger einfacher Marconi-Schaltung mit einem von ihm entwickelten „Kohärer“ drahtlos zu übertragen. Er war der Erste, der brauchbare Schaltungen für eine derartige Tonübertragung veröffentlicht hat. Die Funktionsweise des Nussbaumer-Senders wurde erst nach einem Jahrhundert im Jahr 2004 aufgeklärt.

Zu den Radio-Pionieren der Zeit kurz nach der Wende zum Zwanzigsten Jahrhundert ist auch ein Österreicher zu zählen, der bis heute außerhalb des Landes kaum bekannt ist: OTTO NUSSBAUMER\*. Er war Assistent an der Lehrkanzel für Physik und Elektrotechnik der Technischen Hochschule in Graz bei Professor ALBERT VON ETTINGSHAUSEN, als er im Jahr 1904 ein damals spektakuläres Experiment vorführte: eine drahtlose Übertragung von Tönen, die mit einem Mikrofon aufgenommen wurden. Ob er der Erste war, dem Derartiges gelang, wie oft behauptet wurde, lässt sich heute nicht mehr mit Sicherheit feststellen. Er war aber nachweisbar der Erste, der dazu brauchbare Schaltungen in einer wissenschaftlichen Zeitschrift veröffentlichte. Seine Experimente sind noch heute insofern überraschend, als seine Übertragungen mit einem Funkensender erfolgten.

Über NUSSBAUMER und seine Arbeiten ist in Österreich viel geschrieben worden; vorwiegend in Tageszeitungen. Von Fachleuten gibt es nur einige wenige Artikel. Sie sind fast alle in Radiozeitschriften erschienen, kurz

\* Der Name „Nussbaumer“ müsste nach der damals gültigen Rechtschreibung mit „ß“ geschrieben werden, was in vielen Quellen auch der Fall ist. Er selbst hat in den heute noch vorliegenden Dokumenten seinen Namen allerdings immer mit „ss“ geschrieben, deshalb wird diese Schreibweise auch hier verwendet.

gehalten und weitgehend ähnlichen Inhalts. Von den drei in jüngerer Zeit erschienenen umfangreicheren Artikeln über NUSSBAUMER befassen sich zwei [1, 2] vorzugsweise mit dem Lebenslauf, seinem beruflichen Werdegang und seinem Umfeld in der damaligen Zeit, während in dem anderen [3] eine fachliche Beschreibung seiner Experimente von einem elementaren und historischen Zugang aus erfolgt. Von NUSSBAUMER selbst stammen nur zwei Artikel, wovon der eine in der „Physikalischen Zeitschrift“ [4] und der andere in der Zeitschrift „Radio Wien“ [5] erschienen ist. Darüber hinaus existieren von ihm noch einige Skizzen in einem Aufzeichnungsbuch über die in den Lehrveranstaltungen VON ETTINGSHAUSENs gezeigten Demonstrationsexperimente (im Nachfolgenden jeweils „Protokollbuch“ [6] genannt). In dem Artikel in der „Physikalischen Zeitschrift“ beschreibt NUSSBAUMER kurz seine Experimente zur „Übertragung von Tönen mittels elektrischer Wellen“, und in dem in der Radiozeitschrift erschienenen erzählt er rückblickend einige Einzelheiten dazu. Alle Aussagen NUSSBAUMERS zu seinen Experimenten sind leider sehr kurz gehalten und bezüglich der Daten der verwendeten Bauelemente unvollständig. Hinsichtlich der Funktionsweise seines Senders hat er sich nicht geäußert. Über die genannten Originalmitteilungen hinaus gibt es von ihm nur Sekundärliteratur in Form von Zitaten aus Briefen, die er an Fachleute gesandt hat. Diese Zitate enthalten kaum mehr fachliche Informationen, als seinen Publikationen zu entnehmen sind.

Seine Experimente wurden bei Jubiläumsveranstaltungen an der Technischen Hochschule Graz in den Jahren 1929, 1954 und 2004 wieder vorgeführt. Die bei dieser Art von Tonübertragung ausgestrahlten Wellensignale und damit der Übertragungsmechanismus wurden allerdings erst bei Untersuchungen im Jahr 2004 aufgeklärt. Dabei konnte auch bewiesen werden, dass die in

der Literatur mehrfach zu findende Meinung einer Amplitudenmodulation der ausgesandten HF-Wellenzüge nicht richtig ist.

Nachstehend wird in einem ersten Artikel eine kurze Darstellung des Lebenslaufs OTTO NUSSBAUMERS und seiner Experimente gegeben. In einem nachfolgenden Beitrag wird über die Ergebnisse eingehender Untersuchungen über die Wirkungsweise des Nussbauerschen Senders berichtet. In einem dritten Artikel, der sich ganz allgemein mit den Kohärenz befasst, wird dann noch auf Untersuchungen über die Wirkungsweise des von NUSSBAUMER erfundenen „Kohärenzers“ eingegangen, eine Frage, die erst kürzlich beantwortet werden konnte.

### Lebenslauf

OTTO NUSSBAUMER wurde am 31. März 1876 in Wilten/Innsbruck geboren. Sein Vater stammte aus der Tiroler Gemeinde Kramsach. Er war Eisenbahnkontrolleur und ab 1882 Stationsvorstand am Bahnhof Leoben in der Steiermark. Seine Mutter war Vorarlbergerin. Sie starb, als ihr Sohn zehn Jahre alt war.

OTTO NUSSBAUMERS Neigung zu technischen Einrichtungen war früh erkennbar. Sein besonderes Interesse für Telegrafie wurde ganz offensichtlich durch die telegrafischen Apparate im Amtsräum der Bahnmeisterei bei seinem Vater am Leobener Bahnhof geweckt. Mit 8 Jahren beherrschte er bereits das Morsealphabet. Nach der Volksschule besuchte er zunächst ein humanistisches Gymnasium. Da er dort Schwierigkeiten mit den klassischen Sprachen Latein und Griechisch hatte, gab ihn sein Vater an die Landesoberrealschule in Graz, wo er dann gut vorankam. Bald war er dort ein eifriger Helfer seines Physiklehrers beim Aufbau der Experimente für den Unterricht. Einschlägige handwerkliche Fähigkeiten erlernte er bei einem Elektromechanikermeister, an dessen Werkstätte sein Schulweg vorbeiführte. Dort angeleitet stellte er schon als Schüler brauchbare elektrische Experimentiergeräte wie Spiegelgalvanometer und Induktor her.

Nach der Matura (Abitur) kam für ihn seiner schulischen Vorbildung und seinen Neigungen nach nur ein technisches Studium in Frage. Da man zur damaligen Zeit an der Technischen

Hochschule Graz das Fach Elektrotechnik noch nicht studieren konnte, entschied er sich für das Fach Maschinenbau. Im Rahmen dieses Studiums besuchte er bei Professor VON ETTINGSHAUSEN neben der obligaten Physikvorlesung auch die als „Freifächer“ eingestuften Vorlesungen über Elektrotechnik und das Praktikum in diesem Fach, wo er bald die Funktion eines Gruppenbetreuers übertragen bekam. Prof. VON ETTINGSHAUSEN war offensichtlich sehr zufrieden mit ihm, und so erhielt er nach Abschluss seines Studiums im Jahr 1901 die gerade freigewordene Assistentenstelle, die in den wesentlich besser dotierten Dienstposten eines „Konstruktors“ angehoben worden war. Zu seinen dienstlichen Obliegenheiten gehörten die Mitbetreuung der Studenten im Elektrotechnik-Praktikum und der Aufbau von Demonstrationsexperimenten für die Vorlesungen aus Physik und Elektrotechnik. Über die Vielzahl dieser Experimente, zu denen auch solche über drahtlose Signalübertragung gehörten, existiert noch heute am Institut für Experimentalphysik der Technischen Universität Graz das schon genannte „Protokollbuch“ [6].

Angeregt von den kurz vor der Jahrhundertwende bekannt gewordenen Experimenten zur drahtlosen Signalübertragung bzw. Telegrafie von NICOLA TESLA, GIUGLIELMO MARCONI, ADOLF SLABY und FERDINAND BRAUN führte NUSSBAUMER schon als Student ebenfalls Versuche auf diesem Gebiet durch. Weitaus bessere experimentelle Möglichkeiten standen ihm dann im Rahmen seiner Assistentenanstellung zur Verfügung. Im Verlauf von Experimenten mit dem „Singenden Lichtbogen“ und verschiedenen Telegrafiesendern gelang ihm dann im Juni 1904 eine drahtlose Übertragung von Tönen, auf die im Nachfolgenden näher eingegangen wird.

NUSSBAUMER verließ im Jahr 1907 das Institut und hat sich später nicht mehr forschend auf diesem Gebiet betätigt. Er trat in den Staatsbaudienst des Landes Steiermark und wechselte ein Jahr danach an die adäquate Dienststelle des Landes Salzburg, weil dort eine Maschinenbauabteilung eingerichtet wurde, wo er sich bessere Fortkommensmöglichkeiten versprach, was dann ja auch zutraf.

Noch vor seinem Tod wurden ihm

zahlreiche Ehrungen zuteil, wie z.B. die Verleihung des Großen Goldenen Ehrenzeichens für Verdienste um die Republik Österreich und das Ehrenbürgerrecht der Stadt Salzburg. Bild 1 zeigt ein wenig bekanntes Portrait NUSSBAUMERS. Das Foto weist auf der Rückseite eine Widmung mit der Jahreszahl 1901 auf. Es wurde erst vor wenigen Jahren im Fundus des Nachfolgeinstituts (Institut für Experimentalphysik der TU Graz) gefunden und dürfte etwa zu Beginn seiner Assistentenzeit aufgenommen worden sein.

### Kurzbeschreibung der Nussbauerschen Experimente

Nachstehend wird das Wesentlichste seiner Experimente und der historischen Grundlagen, von denen er ausgegangen ist, an Hand seiner Originalskizzen beschrieben. Ein elementarer Zugang zu diesem Problemkreis und eine Einordnung der Experimente NUSSBAUMERS in das einschlägige wissenschaftlich-technische Umfeld der damaligen Zeit ist in [3] gegeben.

Eines der damals in den Vorlesungen gerne gezeigten Experimente war der „Pfeifende“ oder „Singende Lichtbogen“. Ein solcher befindet sich in einem elektrischen Schwingkreis, in dem durch entsprechende Wahl von Kapazität und Induktivität niederfrequente Stromschwingungen erzeugt werden (Bild 2). Diese führen zu periodischen Expansionen der Bogensäule und damit zur Abstrahlung einer Schallwelle, die, falls die Frequenz im akustischen Bereich liegt und die Bogensäule nicht zu kleine Dimensionen hat, als sehr intensiver, pfeifender Ton gehört werden kann. NUSSBAUMER kombinierte nun einen solchen Schwingkreis mit einem Induktor (im Prinzip ein Hochspannungstrafo) indem er die Primärspule des Induktors als Induktivität des Schwingkreises verwendete. Wegen der großen Induktivität der Induktorspule verschob sich allerdings dadurch die Frequenz des Kreises aus dem akustischen Bereich. Um den Lichtbogen wieder hörbar zu machen, schaltete er einen geeigneten Kondensator  $C_1$  parallel zum Lichtbogen (Bild 3). Nun bemerkte er, dass die Überschlüge in einer an der Sekundärseite des Induktors angebrachten Funkenstrecke einen glei-

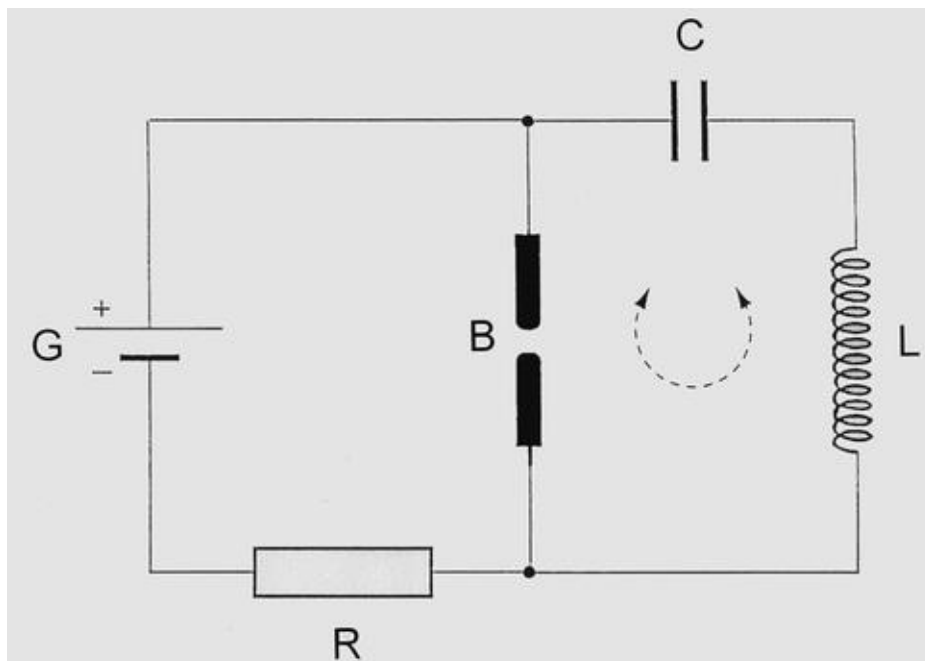


Bild 2. Prinzipschaltung für einen „Pfeifenden Lichtbogen“ nach Duddell (s. z.B. [7]). G Gleichstromquelle, R Vorwiderstand, B Lichtbogen, C Kondensator, L Spule.

chen Ton aussandten wie der Lichtbogen.

Im Zusammenhang mit dem Lichtbogen erinnerte er sich an die Experimente von W. TH. SIMON, W. DUDELL und E. RUHMER mit dem „Sprechenden Lichtbogen“ (s. z.B. [8]), bei denen jeweils das Prinzip ausgenutzt wird, dass die bei einem von Gleichstrom durchflossenen Kohlekörnermikrofon beim Auftreffen von Schallwellen auf das Mikrofon (durch das im „Takt“ der Verdichtungs- und Verdünnungszonen der Schallwellen erfolgende mehr oder weniger starke Zusammendrücken der Kohlekörner) erzeugten Stromschwankungen einem Lichtbogen zugeführt werden. Die für einen solchen „Lichtbogenlautsprecher“ verwendeten Schaltungen unterscheiden sich im Wesentlichen nur dadurch, dass in dem einen Fall die in einem eigenen Gleichstromkreis mit Hilfe des Mikrofons erzeugten Stromschwankungen mit einem Transformator in den Gleichstromkreis des Lichtbogens übertragen werden; in dem anderen Fall wird das Mikrofon direkt in den Gleichstromkreis des Lichtbogens geschaltet. (Der Einsatz eines Mikrofons in den beiden Schaltungen entspricht übrigens genau der Art, in der NUSSBAUMER das Mikrofon dann bei seinen beiden Senderschaltungen verwendete.) In beiden Fällen musste dafür zwangsläufig ein Hochstrom-Mikrofon gewählt werden.

NUSSBAUMER schaltete nun ein derartiges Mikrofon in seinen Lichtbogenschwingkreis mit dem Induktor und veränderte den Kondensator C<sub>1</sub> (in Bild 3) erneut, und zwar jetzt so, dass die Stromschwankungen des Kreises beim Lichtbogen und der Funkenstrecke nicht mehr hörbar waren. Bild 3 zeigt eine diesbezügliche Skizze NUSSBAUMERS aus dem Protokollbuch. Wenn nun Töne irgendwelcher Art auf das Mikrofon auftrafen, so wurden gleichartige (der doppelten Frequenz) vom Lichtbogen wie auch der Funkenstrecke emittiert. NUSSBAUMER bezeichnete dies dann als einen „Singenden Lichtbogen“.

Wie am Schluss des Textes in Bild 3 zu lesen ist, hatte er nun die entscheidende Idee: Er schloss an die Sekundärwicklung des Induktors mit Funkenstrecke den Schwingkreis mit angekoppelter Antenne eines Braunschensenders, eine Baugruppe, die damals kommerziell erhältlich war.

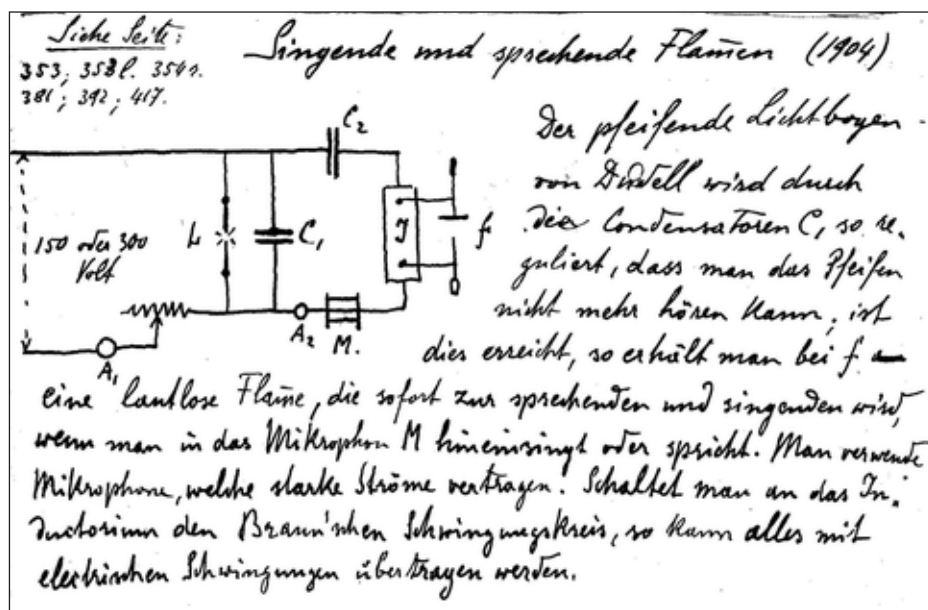


Bild 3. Skizze Nussbaumers im Protokollbuch [6]: Schaltung zur Demonstration einer Funkenstrecke als Lautsprecher für Töne, die mit einem Mikrofon aufgenommen werden. L Lichtbogen, M Mikrofon, J Induktor, f Funkenstrecke.

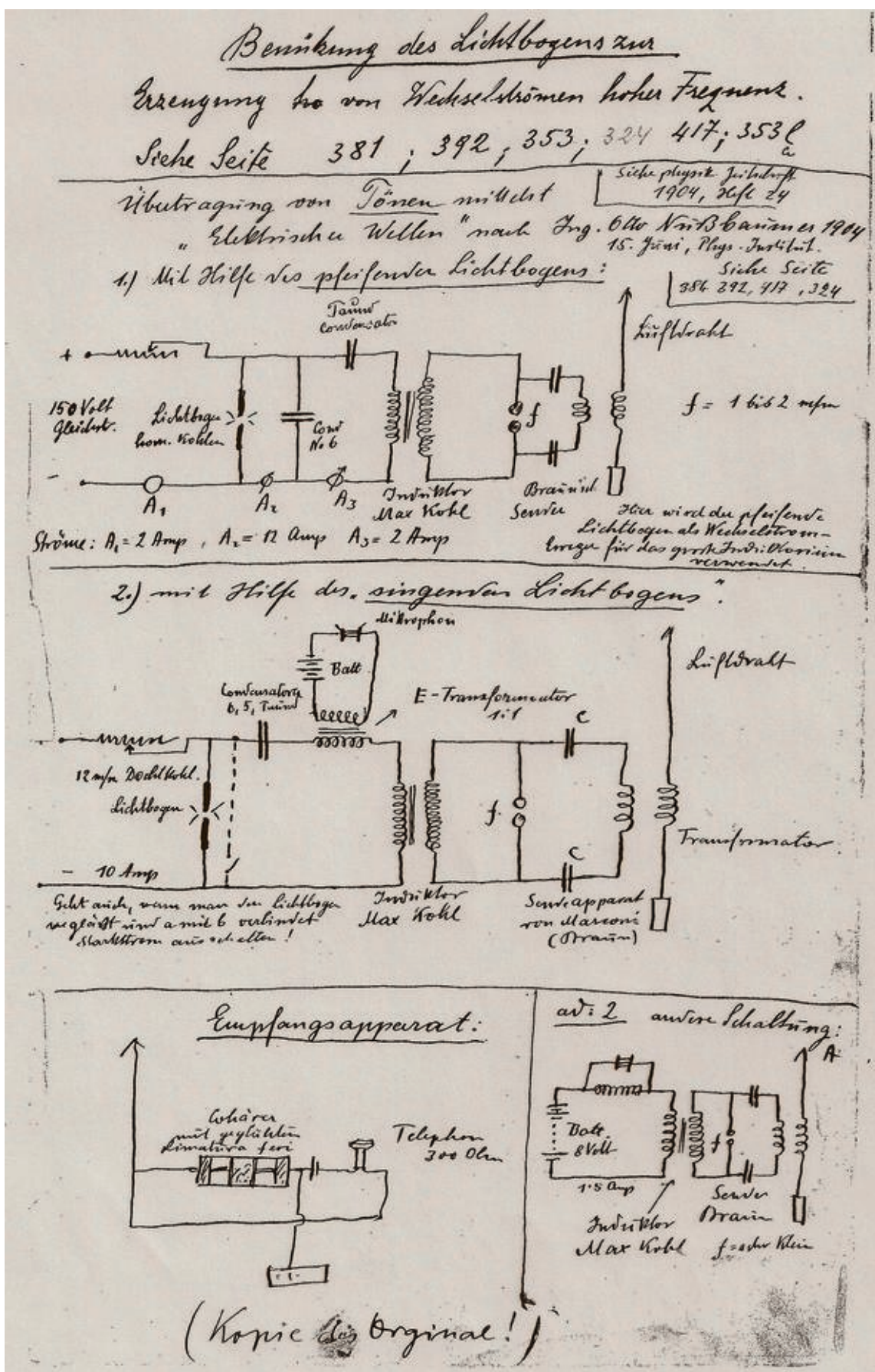
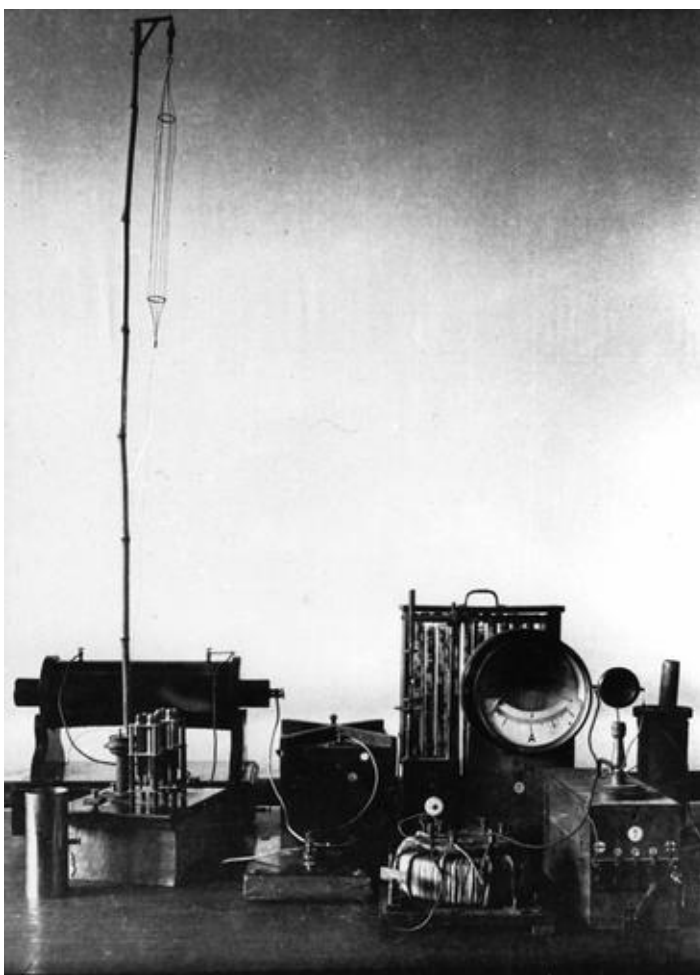


Bild 4. Skizzen Nussbaumers im Protokollbuch [6]. „1.“: Schaltung zur Übertragung von Lichtbogenkreis-Schwingungen, die im Empfänger als Töne gehört werden können. „2.“ und „ad 2“: Schaltungen zur Übertragung von Tönen, die auf ein an den Sender angeschlossenes Kohlekörnermikrofon treffen.

## Zeitgeschichte

Bild 5. Fotografie des Nussbaumerischen Senderaufbaus der Schaltung „2.“ in Bild 4. Links: der HF-Teil des Braunschens Senders (eine damals in kompakter Form erhältliche Baugruppe) mit Antenne und „Gegengewicht“ (ein Metallrohr), dahinter der Induktor. Rechts vorne: Galvanische Batterie mit darauf stehendem Mikrofon, links daneben der Übertragertrafo vom Mikrofonkreis zum Lichtbogenswingkreis. Dahinter der Vorwiderstand mit Amperemeter zum Betrieb des Lichtbogens. Dieser ist vertikal orientiert und steht (etwas schwer zu erkennen) vor dem Vorwiderstand gegen dessen linken Rand zu. In der Mitte der Kondensator des Lichtbogenswingkreises.



(Bild: Bild- und Tonarchiv des Landesmuseums Joanneum Graz)

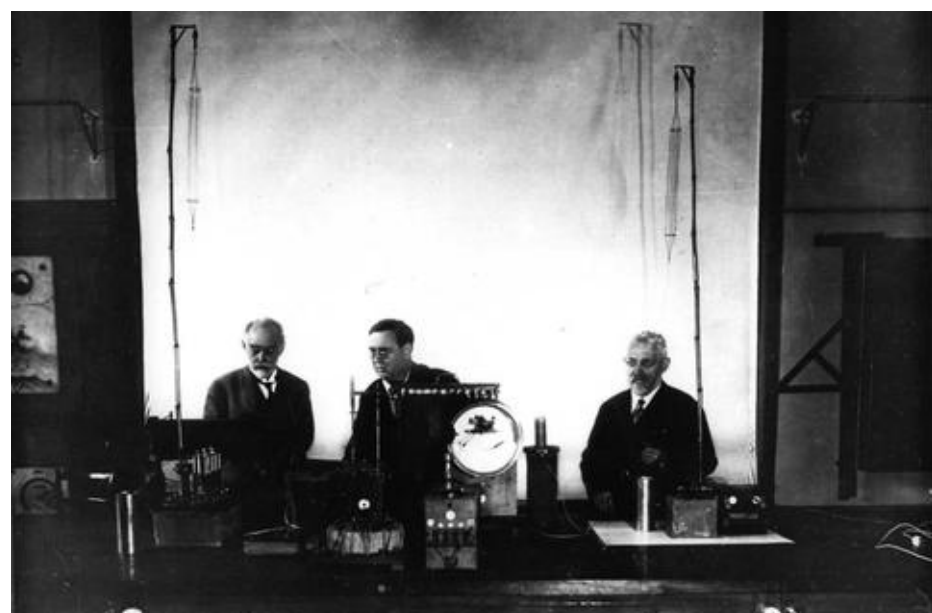


Bild 6. Prof. von Ettingshausen (links), O. Nussbaumer (Mitte) und H. Geitner (der Institutsmechaniker) hinter der Apparatur, mit der die drahtlose Übertragung von Tönen gelang. Sender links, Empfänger rechts.

(Bild: Archiv der Technischen Universität Graz)

Bei einem solchen Sender wurde ja im Original der Strom an der Primärseite des Induktors durch irgendeine geeignete Vorrichtung (im einfachsten Fall einem Wagnerschen Hammer) periodisch unterbrochen. Bei jedem der dadurch verursachten Funkenüberschläge auf der Sekundärseite des Induktors kommt es im angeschlossenen HF-Schwingkreis zu einer kurzen, rasch abklingenden Schwingung, was dann an der induktiv angekoppelten Sendeantenne zur Abstrahlung eines kurzen, hochfrequenten, rasch abklingenden Wellenzugs (im Nachfolgenden jeweils HF-Wellenimpuls bezeichnet) führt. Bei der Funkentelegrafie bestehen die übertragenen Morsezeichen aus längeren und kürzeren Serien von solchen HF-Wellenimpulsen.

Bild 4 zeigt Originalskizzen NUSSBAUMERS im Protokollbuch über seine Schaltungen „zur Übertragung von Tönen“. (Diese Skizzen enthalten z.T. mehr Informationen als die entsprechenden Zeichnungen in der Publikation NUSSBAUMERS in der „Zeitschrift für Physik“ [4]). Leider gibt er nicht alle Schaltungsdetails an, beispielsweise bezüglich der Daten der verwendeten Kondensatoren und Spulen. Wie aus den Skizzen zu entnehmen ist, verwendete NUSSBAUMER für seine Übertragungen von Tönen zwei sich im Primärkreis des Induktors unterscheidende Anordnungen. Im Fall „2.“ werden die durch das Mikrofon erzeugten Stromschwankungen induktiv in den Primärkreis eingekoppelt. Im Fall „ad 2“ ist der „lautlos“ betriebene Lichtbogenswingkreis von Schaltung „2.“ schon weggelassen, nachdem NUSSBAUMER diesen als nicht notwendig erkannt hatte. Das Mikrofon wird hier direkt in den Stromkreis der Primärwicklung des Induktors geschaltet. Eine zum Mikrofon parallel geschaltete Spule dient lediglich dazu, „das Mikrofon mehr zu schonen“ [4]. Die Funktion dieser Spule könnte möglicherweise auch die gewesen sein, für einen bestimmten Gleichstrom zu einer Vormagnetisierung des Induktor-Eisenkerns zu sorgen.

Wie man erkennen kann, ist diese Schaltung in gewisser Weise vergleichbar mit der eines Braunschens Senders, bei dem, grob gesprochen, an Stelle des Unterbrechers ein Mikrofon eingesetzt wird. Das Problem



bei der Anwendung dieser Schaltung liegt im Detail. Gleichstrom, Mikrofon und Parallelschaltung sowie der Induktor und vor allem die Funkenstrecke müssen geeignet aufeinander abgestimmt sein. Außerdem muss das Mikrofon, wie NUSSBAUMER angibt, einen Dauerstrom von mindestens 2 A vertragen. Bild 5 zeigt den ursprünglichen Sender-Aufbau, Bild 6 das oft publizierte Bild der gesamten Übertragungsanlage auf dem Tisch des alten Physik-Hörsaals, mit OTTO NUSSBAUMER, seinem Chef Professor VON ETTINGSHAUSEN und dem Institutsmechaniker H. GEITNER dahinter. Das Foto dürfte in späteren Jahren, nach dem Weggang NUSSBAUMERS aus dem Institut entstanden sein.

Im Jahr 2004 wurden die Sende- und Empfangsanlage NUSSBAUMERS mit den noch vorhandenen Originalgeräten aus den Beständen des Technischen Museums in Wien und der TU Graz nach seinen Schaltplänen wieder aufgebaut. Nicht mehr beschaffbar war das von ihm verwendete Hochstrom-Kohlekörnermikrofon. Statt dessen wurde ein Kohlekörnermikrofon mit 3 k $\Omega$  Widerstand mit einem Verstärker (Studer A 68, Ausgangsimpedanz 4  $\Omega$ ) an die Primärwicklung des Induktors geschaltet, was bezüglich der erzeugten niederfrequenten Spannungsschwankungen an der Primärspule des Induktors als gleichwertig der Nussbaumerschen Schaltung „2.“ in Bild 4 angesehen werden kann. Im Laufe der Untersuchungen sind dann zur Verbesserung der Übertragungsqualität am Sender bei den Windungszahlen des Antennen-Übertragers und bei der Funkenstrecke (Wolframelektroden) noch geringfügige Veränderungen vorgenommen worden. (Über Einzelheiten dazu wird in einem nachfolgenden Artikel berichtet.)

Auf der Empfangsseite musste eine einfache Detektorschaltung mit einer Halbleiterdiode verwendet werden, da sich der von NUSSBAUMER entwickelte „Kohärer“ (ein kurzzeitig schwach geglühtes Eisenpulver zwischen zwei Elektroden) in der vorliegenden Form als nicht mehr brauchbar erwies. Wie NUSSBAUMER selbst in [4] angibt, sind jedoch für den Empfang der Signale seines Senders „alle Apparate (geeignet), welche es ermöglichen, drahtlose Telegramme telefonisch zu empfangen“. Eine Wie-

derherstellung des Nussbaumerschen „Kohälers“ und eine Erklärung seiner Wirkungsweise sind erst im Verlauf späterer Untersuchungen gelungen, worüber in einem nachfolgenden Artikel über Kohärer berichtet wird. Im Verlauf dieser Untersuchungen zeigte sich, dass die von NUSSBAUMER verwendete Kohärerfüllung die Eigenschaften eines Varistors hat, der bei geeigneter Vorspannung die Eigenschaften eines Gleichrichters aufweist.

Mit der reproduzierten Anlage gelang nach einigen Anpassungsversuchen eine Übertragung von Tönen, wie dies von NUSSBAUMER sowie Zeitzeugen berichtet wurde. Im Verlauf dieser Experimente wurde dann auch herausgefunden, in welcher Weise der Nussbaumersche Sender ganz offensichtlich funktioniert und dass die bisher veröffentlichten Meinungen darüber nicht richtig sein können. Danach wurde bezüglich der bei den ein-

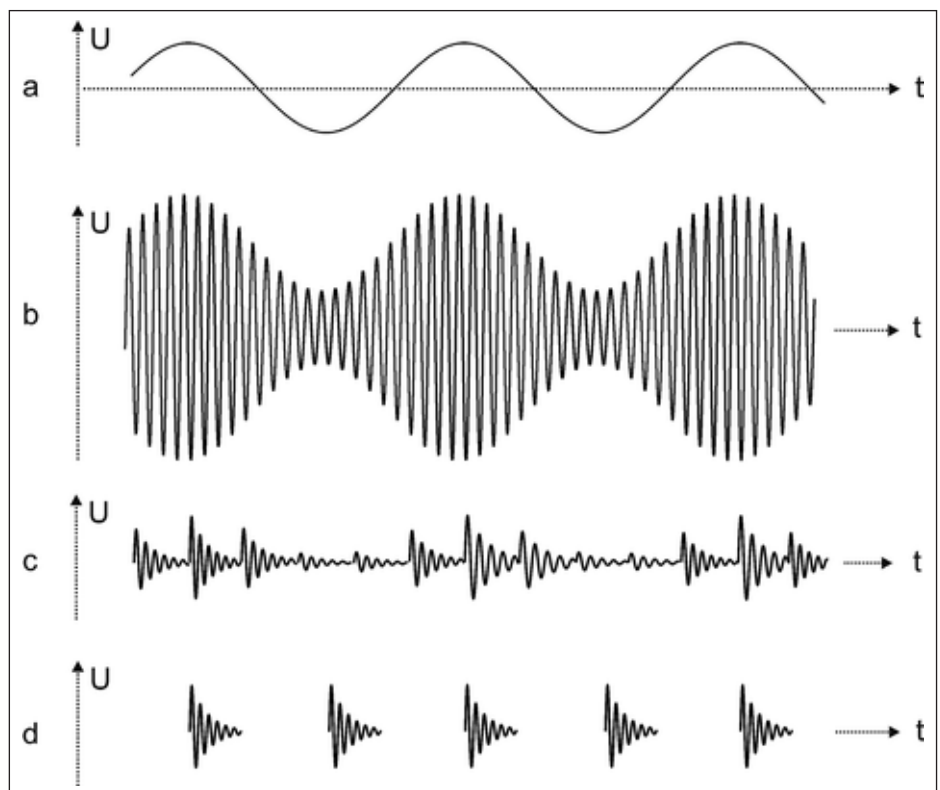


Bild 7. Zur Übertragung eines Sinustons beim Nussbaumer-Sender

- Idealisierter Spannungsverlauf an der freien Sekundärwicklung des Induktors, also wenn keine Funkenstrecke mit Schwingkreis anliegt.
- Spannungsverlauf bei Überlagerung dieser Schwingung einer hochfrequenten Trägerschwingung in Form von Amplitudenmodulation.
- HF-Schwingungsimpulse beim Nussbaumer-Sender unter der nicht zutreffenden Annahme einer Amplitudenmodulation dieser Schwingungsimpulse.
- Tatsächlich auftretende HF-Schwingungsimpulse (bzw. ausgesandte Wellenimpulse) beim Nussbaumer-Sender für den einfachen Fall, dass bei jeder Halbperiode der NF-Schwingung die Zündspannung nur einmal überschritten und damit jeweils nur ein HF-Wellenimpuls ausgesandt wird.

zelen Funkenüberschlägen ausgesandten kurzen, rasch abklingenden HF-Wellenimpulse immer eine Art Amplitudenmodulation, also „größere“ und „kleinere“, u. U. fast ineinander übergehende Wellenzüge vermutet, in gewisser Weise ähnlich wie bei der Amplitudenmodulation einer kontinuierlichen, hochfrequenten Trägerwelle – (s. z.B. bei R. ETTENREICH [9]: „...während die Amplitude dieser Gruppen mit dem Rhythmus der aufgedrückten Musik schwankt“). Was offensichtlich damit gemeint war, ist in Bild 7c skizziert.

In der obersten Zeile (a) von Bild 7 sind für den Fall eines eingekoppelten Sinustons die Spannungsänderungen an der offenen Sekundärseite des Induktors gezeichnet, also wenn keine Funkenstrecke anliegt. In Zeile (b) ist der Schwingungsverlauf gegeben, der auftreten würde, wenn diese Schwingung in herkömmlicher Weise einer ungedämpften HF-Schwingung in Form einer Amplitudenmodulation aufgeprägt wird. In Zeile (c) ist angedeutet, wie nach der zuvor zitierten früheren Meinung die vom Nuss-

baumerschen Sender ausgesandten Signale möglicherweise aussehen sollten. Die bei den einzelnen Funkenüberschlägen im angeschlossenen Schwingkreis entstehenden gedämpften Schwingungsimpulse haben hier der NF-Schwingung entsprechend unterschiedliche Anfangsamplituden. Dieser Annahme widerspricht jedoch die Tatsache, dass bei einer gegebenen Funkenstrecke Durchschläge weitgehend immer bei derselben Zündspannung erfolgen, was bedeutet, dass die ausgesandten HF-Wellenimpulse immer etwa dieselbe Anfangsamplitude haben müssen. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache ist in Zeile (d) angedeutet, wie die Tonübertragung im vorliegenden Fall im Prinzip nur zu Stande kommen kann. Angenommen ist dabei, dass bei jeder Halbperiode der niederfrequenten Schwingung die Zündspannung der Funkenstrecke jeweils nur einmal überschritten wird, also nur ein HF-Schwingungsimpuls erfolgt und ein entsprechender Wellenzug emittiert wird. Die Membran eines mit derartigen Spannungsimpulsen nach Gleichrichtung beaufschlagten Telefonhörers wird im günstigen Fall zu weitgehend harmonischen Deformationen angeregt werden, also den am Sender eingegebenen Ton in doppelter Frequenz wiedergeben. (Die Telefonmembran vermag den HF-Schwankungen nicht zu folgen. Jeder HF-Impuls wirkt nach Gleichrichtung jeweils als ein Spannungsstoß).

Je nach der mit dem Elektrodenabstand einstellbaren Zündspannung der Funkenstrecke und der Höhe der an der Sekundärseite des Induktors auftretenden Spannung können nun zwangsläufig innerhalb einer NF-Halbperiode anstatt eines Funkenüberschlags auch mehrere, sehr kurz aufeinander folgende auftreten. In Bild 8 ist skizziert, wie und wann es zum Auftreten von solchen „HF-Impulspaketen“ innerhalb jeder Halbperiode der niederfrequenten Schwingung kommt.

Je größer die Anzahl der innerhalb einer Halbperiode der NF-Schwingung auftretenden HF-Impulse ist, desto größer wird der resultierende Spannungsstoß im Kopfhörer auf der Empfangsseite, desto stärker wird dessen Membran deformiert und desto lauter ist der empfangene Ton. Aus der Skizze in Bild 8 lässt sich schon für die-

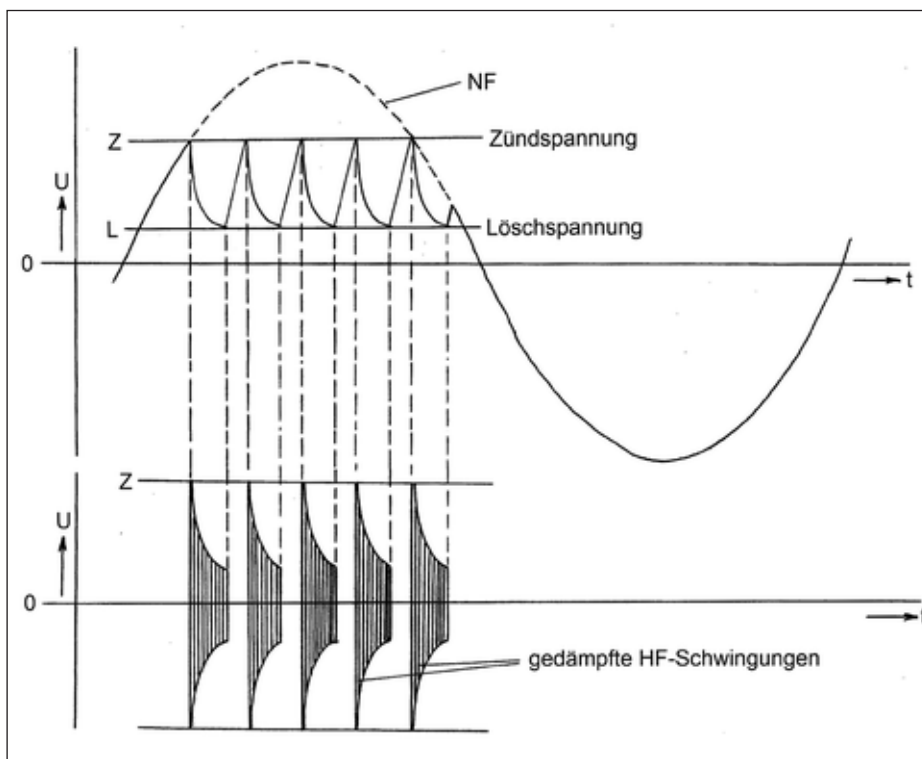


Bild 8. Zur Übertragung eines Sinustons beim Nussbaumer-Sender im Fall von Mehrfachdurchschlägen

Oben: Idealisierter Spannungsverlauf an der freien Sekundärwicklung des Induktors (wie bei Bild 7a) und Grobstruktur des effektiven Spannungsverlaufs an der Funkenstrecke bei der angenommenen Einstellung der Zündspannung

Unten: HF-Schwingungsimpulse an der Antenne. Innerhalb jeder Halbperiode der niederfrequenten Schwingung treten hier fünf Schwingungsimpulse auf.

sen einfachen Fall erkennen, dass die Einstellung der Funkenstrecke bzw. der Zündspannung sehr kritisch ist. Bei zu groß eingestelltem Elektrodenabstand, d.h. zu hoher Zündspannung, erfolgt zwangsläufig kein Funkenüberschlag. Bei zu geringem Elektrodenabstand erhält man innerhalb eines bestimmten Abstandsbereichs eine weitgehend kontinuierliche Folge von Funken. Es ist keine Tonübertragung mehr möglich. (Die besten Tonübertragungen gelangen mit einem Elektrodenabstand von 0,04 mm.)

Da die HF-Impulse bzw. „HF-Impulspakete“ – bei vollkommen symmetrischer Funkenstrecke – bei jedem Spannungsmaximum d.h. jeder Halbperiode des Tons in gleicher Weise auftreten, ist die übertragene Tonfrequenz doppelt so hoch wie die eingegebene Tonfrequenz. Es ist ein Ton zu hören, der die doppelte Frequenz des auf das Mikrofon auftreffenden Tons, also dessen Oktave hat. Ändert man die Frequenz des auf das Mikrofon auftreffenden Tons, dann ändert sich der zeitliche Abstand zwischen benachbarten Impulsen bzw. Impulspaketen und damit in gleicher Weise auch der Ton im Telefonhörer. Man kann also Melodien übertragen. Der Umstand, dass es sich dabei um die Oktave handelt, ändert am Charakter der Melodie nichts. Eine Bestätigung für diesen vermuteten Übertragungsmechanismus wurde in den nachfolgenden Messungen erhalten.

Wie Zeitzeugen der ersten Nussbauerschen Vorführungen berichten, hat NUSSBAUMER zunächst von ihm gesungene Lieder übertragen (wobei sein Chef lediglich an der Qualität des originalen Gesangs etwas auszusetzen gehabt haben soll). In der Folge hat NUSSBAUMER dann auch Klänge verschiedener Musikinstrumente übertragen. Bei diesen Übertragungen waren auf der Empfangsseite die Klänge einiger Musikinstrumente sehr gut unterscheidbar. (Bei heutigen Experimenten wurden insbesondere Klänge von Flöten und Trompeten sehr gut wiedergegeben.) Die Frage war nun, wie es nach den eben dargelegten Überlegungen zur Unterscheidung verschiedener Klänge kommen kann. Wie können beim Nussbaumer-Sender Oberschwingungen übertragen werden? Diese Fragen konnten in späteren Messungen geklärt werden. Darüber wird

in einem nachfolgenden Artikel berichtet.

### Schlussbemerkungen

Wenn man sich mit den Nussbauerschen Arbeiten eingehender beschäftigt, dann drängen sich einem letztlich vor allem drei Fragen auf: War NUSSBAUMER der Erste, dem eine drahtlose Übertragung von Melodien gelang, wie das verschiedentlich behauptet wurde? Warum haben, zumindest damals, seine Ergebnisse international nicht mehr Beachtung gefunden? Und warum hat NUSSBAUMER über seine weiteren Untersuchungen – die er ja sicher gemacht hat – nichts mehr berichtet bzw. warum hat er sie schließlich ganz eingestellt? Nachstehend wird versucht, kurz auf diese Fragen einzugehen. Eine etwas ausführlichere Behandlung ist in [3] erfolgt.

Für eine gewisse Priorität NUSSBAUMERS auf dem Gebiet der drahtlosen Tonübertragung gibt es einige Hinweise. Hier seien nur zwei wichtige genannt. Einer scheint dadurch gegeben, dass zwei der da-

### Die Autoren

Dipl.-Ing. Dr. techn. Helmut Jäger

ist emeritierter Professor

für Experimentalphysik an der TU Graz. Ing. Gerhard Kasper ist der ehemalige technische Leiter des ORF-Landesstudios Steiermark.



Bild 9. Helmut Jäger (links) und Gerhard Kasper bei der Jubiläumsfeier am 15.06.2004 zu Ehren von Otto Nussbaumer. Im Vordergrund der Induktor und die Baugruppe des HF-Schwingkreises (sichtbar davor die Batterie von Kondensatoren) sowie Reusenantenne am Bambusstab. Bild: TU Graz

mals namhaftesten Forscher auf dem Gebiet der drahtlosen Telegrafie, FERDINAND BRAUN und GRAF ARCO, die Nussbauersche Erfindung, oder zumindest Teile davon, offensichtlich als neu angesehen haben. BRAUN hat NUSSBAUMER die Anregung zu der Veröffentlichung in der „Physikalischen Zeitschrift“ gegeben. ARCO, der damalige technische Leiter der Firma Telefunken, hat NUSSBAUMER zu einer Zusammenarbeit mit Telefunken eingeladen. Die beiden Fachleute haben damals die einschlägige „Szene“ sicherlich bestens gekannt.

Die Zeitschrift „Radiowelt“ hat im Jahr 1929 eingehende Recherchen bezüglich der Frage der Priorität NUSSBAUMERS angestellt. Es gab ja zu dieser Zeit außer NUSSBAUMER noch eine ganze Reihe von Leuten, die sich in drahtloser Telefonie versuchten oder zumindest daran dachten. Namen wie FESSENDEN, GARCIA, HUBMANN, LIFTSCHITZ, MAJORANA, MOSLER, POULSEN, STUBBLEFIELD wurden später in diesem Zusammenhang genannt. In Berücksichtigung aller einschlägigen Veröffentlichungen dieser Leute kommt die Zeitschrift letztlich zum Schluss: „Der Erste, der mit einem praktisch vollkommen durchgearbeiteten System an die Öffentlichkeit trat, war aber NUSSBAUMER“ [10]. Dieser Aussage, die ja dann auch in anderen Zeitschriftenartikeln wiedergegeben wurde, ist bis heute noch nie schriftlich widersprochen worden. Erwähnenswert scheint in diesem Zusammenhang ein Artikel von H. MOSLER aus dem Jahr 1906

[11]. In diesem berichtet der Autor von ganz ähnlichen Versuchen wie sie NUSSBAUMER durchgeführt hat. (Die fast zwei Jahre davor erschienene Publikation NUSSBAUMERS war dem Autor offensichtlich nicht bekannt.) Bei seinen Schaltungen war eine sehr große Sendeantenne, mit der Reichweiten der Übertragung bis zu 2 km erzielt werden konnten, direkt an der Funkstrecke angeschlossen wie beim ursprünglichen Marconi-Sender. Der Primärkreis des Induktors wurde mit Wechselstrom gespeist, was offensichtlich von Nachteil ist: „so verdeckte das Brausen der Funkstrecke die zu übertragenden Töne stark“. Interessant im Hinblick auf die Qualität unserer Tonübertragungen (siehe Text am Schluss des vorangegangenen Kapitels) ist die Feststellung MOSLERS: „Nur intensivere Schallwellen, von einer Trompete oder Hupe herrührend, sind deutlich herauszuhören“.

Will man Antworten auf die Frage finden, warum die Ergebnisse NUSSBAUMERS international so wenig Widerhall gefunden haben, so lassen sich diesbezüglich nur Vermutungen anstellen. Der geringe Widerhall mag zu einem großen Teil darauf zurückzuführen sein, dass damals generell an einer drahtlosen Übertragung von Musik und Sprache kein sehr großes Interesse bestand; was aus heutiger Sicht schwer verständlich ist. Wie man bei einer eingehenderen Durchsicht der damaligen Fachliteratur feststellen kann, hat an einen Unterhaltungsrundfunk, wie wir ihn heute haben, kaum jemand gedacht. Eine Übertragung gesprochenen Worts, also eine drahtlose Telefonie im eigentlichen Sinn, wurde mit einem gewissen Zweifel der Sinnhaftigkeit betrachtet. Einerseits wegen der Möglichkeit des „Mithörens“, also am Mangel bezüglich Geheimhaltung einer so übermittelten Information. Vor allem beim Militär wurde dies als großer Nachteil empfunden. Die Verschlüsselung eines gesprochenen Textes schien schwierig. Andere haben als Mangel angesehen, dass man bei einer Sprachübertragung keine Möglichkeit einer direkten schriftlichen Dokumentation hatte. So hat die Telefonie mancherorts, beispielsweise bei der Eisenbahn, die Telegrafie lange Zeit nicht ersetzen können.

Das geringe Echo der Nussbauerschen Erfindung mag vielleicht auch

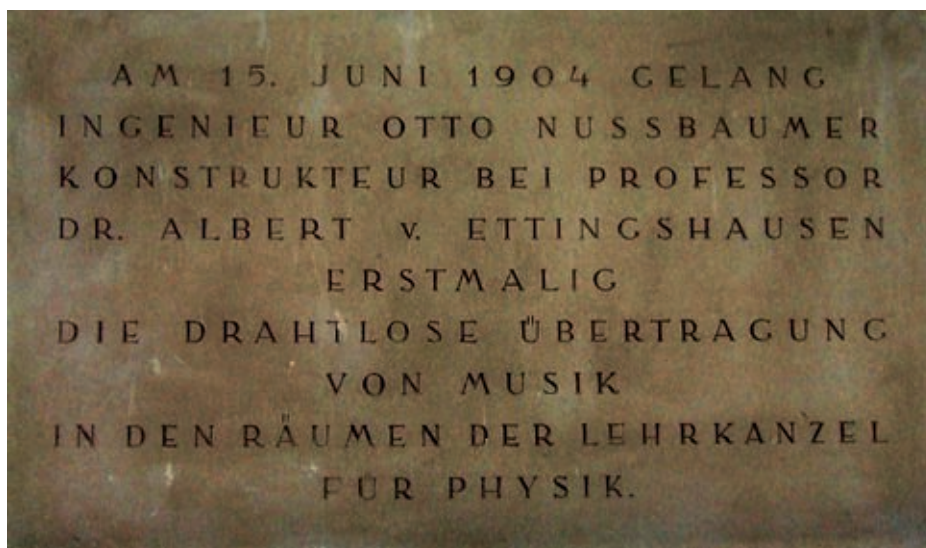


Bild 10. Eine Gedenktafel im Hauptgebäude der TU Graz erinnert an die Nussbauerschen Versuche. Bild: Peter von Bechen

ein wenig daran gelegen haben, dass die Nachricht von der Nussbaumer'schen Tonübertragung von manchen Fachleuten angesichts der damals überwiegenden Lehrmeinung, dass derartige Übertragungen mit einem Funkensender nicht möglich sind, mit Skepsis aufgenommen wurde. Überdies zeichnete sich ja bereits die Möglichkeit einer Realisierung der drahtlosen Telefonie durch Amplitudenmodulation einer kontinuierlichen Trägerwelle ab, die ja dann im Jahr 1906 auch gelang.

Nun zur dritten Frage: Warum hat NUSSBAUMER seine Arbeiten nicht fortgesetzt? Wenn man sich mit seinen Ergebnissen eingehend beschäftigt und versucht, sich in seine damalige Situation hinein zu versetzen, so gewinnt man den Eindruck, dass er wohl selbst bald erkannte, dass er sich mit seinem Verfahren und den damals zur Verfügung stehenden Bauelementen gewissermaßen in einer Sackgasse befand. Er war noch bis zum Jahr 1907 Assistent bei VON ETTINGSHAUSEN und hat in dieser Zeit mit großer Wahrscheinlichkeit weiter experimentiert. Bei seinen Arbeiten bezüglich einer Verbesserung der Übertragungseigenschaften seiner Anlage ist er zwangsläufig bald an eine Grenze gelangt. Wir wissen heute warum: Jeder, der mit Lichtbögen und Funkenstrecken gearbeitet hat, weiß, wie schwierig es ist, diese Bauelemente in einem kontinuierlichen Betrieb hohen Anspruchs zu betreiben. Bezüglich des Lichtbogens ist dies zwar dann POULSEN bis zu einem gewissen Grad gelungen. Den Durchbruch bei der drahtlosen Telefonie brachte jedoch erst die Elektronenröhre.

Die Funkenstrecke in der Nussbaumer'schen Apparatur erwies sich als das kritischste Bauelement. Material, Form und Abstand der Elektroden spielen eine sehr große Rolle und sind ganz genau einzuhalten, wenn man auch nur die Nussbaumer'sche Übertragungsqualität erreichen will. Eine wesentliche Verbesserung dieser Übertragungseigenschaften erscheint, wenn man beim Funken bleibt, auch heute noch aussichtslos. Etwas anderes an dessen Stelle in diese Apparatur zu setzen, war damals nicht vorstellbar. So ist auch zu verstehen, dass NUSSBAUMER auf das schon genannte Angebot GRAF ARCOS der Firma Tele-

#### Literatur:

- [1] Venus, T.: Otto Nussbaumer. Der Salzburger Radiopionier, Schriftenreihe des Landespressebüros, S. 11–29 u. S. 33–52, Hrsg. R. Floimair, Amt der Salzburger Landesregierung, Salzburg 1990.
- [2] Waitzbauer, H.: Otto Nussbaumer. Der Salzburger Radiopionier, Schriftenreihe des Landespressebüros, S. 30–33 u. S. 52–81, Hrsg. R. Floimair, Amt der Salzburger Landesregierung, Salzburg 1990.
- [3] Jäger, H.: Otto Nussbaumer- ein Radiopionier. Über seine Experimente zur drahtlosen Übertragung von Musik, in: Naturwissenschaft, Medizin und Technik aus Graz, S. 195–229, Hrsg. K. Acham, Böhlau Verlag Wien, Köln, Weimar 2007.
- [4] Nussbaumer, O.: Kurzer Bericht über Versuche zur Übertragung von Tönen mittels elektrischer Wellen, in: Physikalische Zeitschrift, 5. Jg., S. 796–797, 1904.
- [5] Nussbaumer, O.: Radio vor 25 Jahren, Radio-Wien, Heft 36, S. 603–605, Bilderbeilage 36/I, 1929.
- [6] Lammer, N. et al. : Protokollbuch über die Experimente in den von Prof. A. v. Ettingshausen an der Technischen Hochschule Graz abgehaltenen Vorlesungen und Übungen aus Physik und Elektrotechnik, im Besitz des Nachfolgeinstituts (Institut für Experimentalphysik), Beginn der Aufzeichnungen 1893.
- [7] Duddell, W.: On rapid variations in the current through the direct-current arc. The Electrician 46, S. 269–273 und 310–313, 1900.
- [8] Ruhmer, E.: Über das sprechende Licht. Physikalische Zeitschrift, 2. Jg., S. 325 - 328, 1901.
- [9] Ettenreich, R.: Der Anteil Österreichs an der Entwicklung der Radiotechnik. Die Radiotechnik (Beilage zu „Elektrotechnik und Maschinenbau“), H. 10, S. 89–91, 1927.
- [10] o. V.: 25 Jahre drahtlose Telephonie. Radiowelt, 6. Jg., S. 711–712 und 716, 1929.
- [11] Mosler, H.: Vom Schall beeinflusste Induktorentladungen. Elektrotechnische Zeitschrift 27, S. 291–292, 1906.

#### Dank

An dieser Stelle möchten die Autoren danken – aufgereiht nach der zeitlichen Reihenfolge, in der ihnen die Unterstützungen zuteil wurden: Frau Dr. MARIE LUISE VESULAC, Leiterin des Archivs der TU Graz, für die tatkräftige Unterstützung bei der Beschaffung einschlägiger Literatur durch eine Reihe von Jahren; dem ORF-Landesstudio Steiermark für die Überlassung von Messgeräten und Räumlichkeiten, in denen ein großer Teil der experimentellen Arbeiten durchgeführt wurden; Ing. ARNOLD REITER für seine Hilfestellungen bei der Bedienung mehrerer, im Rahmen unserer Untersuchungen erforderlicher Messgeräte; GERHARD BOGNER für die Anregung zu diesem Artikel und wertvolle Hinweise für dessen Gestaltung.

funken nicht eingegangen ist.

Sein Lebensweg führte ihn in eine andere Richtung. Er erkannte, dass sich damals für einen Elektrotechniker an den „Bauämtern“ der österreichischen Landesregierungen ein neues Aufgabengebiet auftat: Die Überprüfungen der rundum neu entstehen-

den elektrischen Anlagen und Geräte. Und er fand da eine Tätigkeit, bei der er sich dann offensichtlich sehr wohl fühlte.

# Der „Marconi von Deggendorf“

Die Geschichte des Lehrers THEODOR ECKERT, erzählt von Peter von Bechen



Bild 1. Theodor Eckert \*11.03.1887, †15.06.1960.

**In den frühen Jahren des Funkwesens waren es nicht nur Forscher, Wissenschaftler und Ingenieure, die wesentliche Beiträge zur Weiterentwicklung der Technik leisteten, sondern auch immer wieder Laien wie der Lehrer THEODOR ECKERT aus Deggendorf.**

Überall in Deutschland gab es in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts Menschen, die von der seinerzeit neuartigen drahtlosen Kommunikation fasziniert waren und damit herumexperimentierten. So auch im niederbayerischen Deggendorf. Hier war es der Lehrer THEODOR ECKERT (11.03.1887–15.06.1960), der neben seiner Tätigkeit als geschätzter Pädagoge an verschiedenen Schulen und als Stadtrat auch als Experte auf dem Gebiet der Funktechnik nicht nur in seiner Heimatstadt bekannt und berühmt wurde.

## Geachteter Pädagoge

Ehemalige Schüler beschreiben ihn als strengen Lehrer, der immer großen Wert auf korrekte Rechtschreibung und ordentliche Heftführung legte. Sein Klassenzimmer glich einem physikalischen Laboratorium,

denn auch Elektro- und Funktechnik standen in den oberen Klassen auf seinem Lehrplan. Neben dem Fach Deutsch lag ihm insbesondere der Sachunterricht, insbesondere die damals sogenannte „Naturlehre“, am Herzen. In den Jahren nach dem ersten Weltkrieg waren es chemische und physikalische Experimente, die eigentlich über das Pensum des offiziellen Lehrplans hinausgingen, aber bei den Schülern großes Interesse hervorriefen und die ihren Lehrer dafür bewunderten.

Magnetische und elektrische Effekte, die Erzeugung von Elektrizität mit Elementen und Maschinen, die Funktion des Telefons sowie des Morseschreibers und schließlich die damals noch weitgehend unbekanntete Funktechnik verstand ECKERT anschaulich darzustellen. Er konnte seine Schüler so weit dafür begeistern, dass diese sich auch nach dem Unterricht intensiv damit beschäftigten. Letztendlich wirkte sich das auch auf die schulischen Leistungen positiv aus, denn er hielt seine Schüler an, ihre Beobachtungen mit Berichten sowie Zeichnungen exakt zu dokumentieren und auch so weit wie möglich mathematisch zu beschreiben [1].

## Frühe Funkversuche

ECKERT selbst war von Anfang an fasziniert von den Fortschritten, die Wissenschaftler, Forscher, Erfinder und Ingenieure zu Beginn des 20. Jahrhunderts auf dem Gebiet der Funktechnik machten und bis dahin erreicht hatten. Bereits 1908 hielt er einen Experimentalvortrag im katholischen Presseverein Viechtach, wo er mit seinem großen Funkeninduktor nach RÜHMKORFF sowie einem Fritter als Indikator für elektrische Wellen drahtlos Signale übertrug und damit das Publikum beeindruckte. 1912 machte er zusammen mit seinem Freund KARL DANZER die ersten Sendeversuche vom Rathausturm zum Turm der Grabkirche. 1916 richtete er in seiner Heimatstadt eine größere Antennenanlage, die sich vom Turm der Kirche auf dem

Geiersberg auf das Gelände der heutigen Gedenkstätte „Gefallenenhain“ erstreckte. Sein Empfangsapparat enthielt einen Detektor aus Grafit und Bleiglanz. Aufnahmen konnte er Zeitzeichen des Senders Nauen, aber auch die teilweise verschlüsselten Telegrafiesignale aus Moskau oder vom Sender auf dem Pariser Eiffelturm. Auch der Empfang von Funksignalen des Luftschiffes „Graf Zeppelin“ gelang. Sein „Assistent“ dabei war MAX DAUNDERER. ECKERT konnte während des 1. Weltkrieges diese Versuche durchführen, denn er war während der Zeit nicht an einer der Fronten, sondern in der Etappe, meistens nicht weit von seiner Heimatstadt entfernt. Zunächst diente er als Pionier in Ingolstadt und beim Eisenbahnbatallion in München. Gegen Kriegsende 1918 kam er zur Infanterie in Straubing und wurde dort noch zum Unteroffizier befördert [2].

## Absolutes Funkverbot nach dem Krieg

Nach Kriegsende gründete er 1919 den „Bund der Funkerfreunde“ als lokalen Verein, der aber nicht lange existierte. Wegen der turbulenten politischen Verhältnisse der jungen Weimarer Republik, bei der sich regierungsfeindliche Organisationen der drahtlosen Kommunikationstechnik bemächtigt hatten, verbot die Reichsregierung Zivilisten jegliche praktische Betätigung auf dem Gebiet des Funkwesens, so dass dies bis 1923 ausschließlich staatlichen Stellen wie der Reichspost oder dem Militär vorbehalten war. Privatpersonen durften keinerlei Empfangsgeräte betreiben, und Sender erst recht nicht. Schon der Versuch zum Errichten einer „Funkanlage“ (auch Empfangsanlage) war strafbar [3]. Weil die Vorschriften immer strenger wurden, musste ECKERT die Antennenanlage, die zwischen dem Turm der Grabkirche und dem Dachreiter der Knabenschule gespannt war, abbauen. ECKERT war während dieser Zeit für das Militär tätig. Auf Grund seiner Kenntnisse wurde er mit der Überprüfung der

Kandidaten von Übungen der Standortfunkstelle Passau/Oberhaus beauftragt.

### Der Beginn des Rundfunks

Nach langen Diskussionen in der Reichsregierung, beim Militär und bei der Reichspost sowie auf Drängen der Industrie, die Radiogeräte herstellen wollte, wurde im Juli 1923 in Deutschland das Rundfunk-Empfangsverbot für Private aufgehoben. Weil die Post das Fernmeldegeheimnis in Gefahr sah und das Militär Spionage befürchtete, gab es allerdings wesentliche Einschränkungen: Es durften nur Geräte verwendet werden, die ausschließlich den Wellenbereich zwischen 250 und 700 m (etwa die heutige Mittelwelle) empfangen können und keine Rückkopplung besitzen.

Ausgenommen davon waren Personen, die im Besitz einer „Audionversuchserlaubnis“ waren. Diese erteilte die Reichspost Forschern und Fachleuten sowie Angehörigen von Reichs- und Landesbehörden. Außerdem konnte man durch Vermittlung anerkannter „Funkfreunde-Vereine“ diese „Audionversuchserlaubnis“ erwerben. Es war deshalb erforderlich, dass jeder ernsthaft radiobegeisterte Laie, auch „Radioamateur“ genannt (nicht zu verwechseln mit den heutigen „Funkamateuren“) Mitglied in einem solchen Verein sein musste [4]. So bildeten sich innerhalb kürzester Zeit überall in Deutschland „Radioclubs“, so auch der am 27.07.1923 in München gegründete „Süddeutsche Radio Klub“, zu deren Gründungsmitgliedern ECKERT zählte. Auch in Deggendorf formierte sich, wie in vielen bayerischen Städten, jeweils eine Ortsgruppe des „Süddeutschen Radio Klubs“. Dachverband für alle Regionalvereine war der „Deutsche Radio Klub“ in Berlin. Aufgabe dieser Vereine war sicherzustellen, dass die Mitglieder in der Lage waren, ihre Empfangsgeräte ordnungsgemäß zu betreiben, ohne andere Funkdienste zu stören. THEODOR ECKERT bildete zusammen mit Oberpostmeister EUSTACHIUS WINKLER (Plattling) und Ingenieur GEORG ZWINGER (Plattling) den Prüfungsausschuss für elektrische und funktechnische Kenntnisse.

Obwohl zunächst offiziell noch kein Rundfunkprogramm in Deutsch-

land ausgestrahlt wurde, setzte sich schnell eine Welle der Radiobegeisterung in der Bevölkerung in Bewegung. Schließlich konnten Sender aus vielen Nachbarländern und die Versuchssendungen deutscher Stationen empfangen werden. Am 29. Oktober 1923 war es dann endlich so weit: Der Rundfunk in Deutschland begann offiziell. Um 20:00 Uhr meldete sich die „Deutsche Stunde“ mit der Ansage: „Achtung! Achtung! Hier ist die Sendestelle Berlin, im Vox-Haus auf Welle 400 Meter. Meine Damen und Herren, wir machen Ihnen davon Mitteilung, dass am heutigen Tage der Unterhaltungsrundfunkdienst mit Verbreitung von Musikvorführungen auf drahtlos-telefonischem Wege beginnt. Die Benutzung ist genehmigungspflichtig!“ [5]. Zu diesem Zeitpunkt gab es in Deutschland keinen einzigen Teilnehmer mit Rundfunkgenehmigung, aber schätzungsweise 10.000 Schwarz Hörer. Am 31.10. meldete sich der Berliner Zigarrenhändler WILHELM KOLLHOFF als erster Rundfunkteilnehmer an und musste dafür 350 Millionen (Papier-)Mark zahlen [6]. Auch THEODOR ECKERT gehörte in jenen Tagen zu den ersten, die in Deutschland eine Rundfunkgenehmigung beantragten. „Schwarz hören“ wäre für ihn als gesetzestreuem deutschen Beamten mit Sicherheit undenkbar gewesen.

### Ära des Radiobastelns

Nachdem Radiohören legal war, wünschten sich viele Menschen einen Empfänger. Fertige Geräte waren teuer, nicht zuletzt wegen der nicht unerheblichen Lizenzgebühren, die große Firmen wie Telefunken als Patentinhaber kassierten. Eine Alternative war der Selbstbau. Dazu wurden praktische Anleitungen gebraucht: So erschienen ab 1923 zahlreiche Zeitschriften und Bücher zum Thema Radiobasteln. Auch THEODOR ECKERT war mit einem Werk dabei: „Audion-



Bild 3. Titel des Buchs „Audion-Einröhrengerät. Anleitung zum Bau eines Radio-Empfangsapparates mit Rückkopplungsschaltung“.

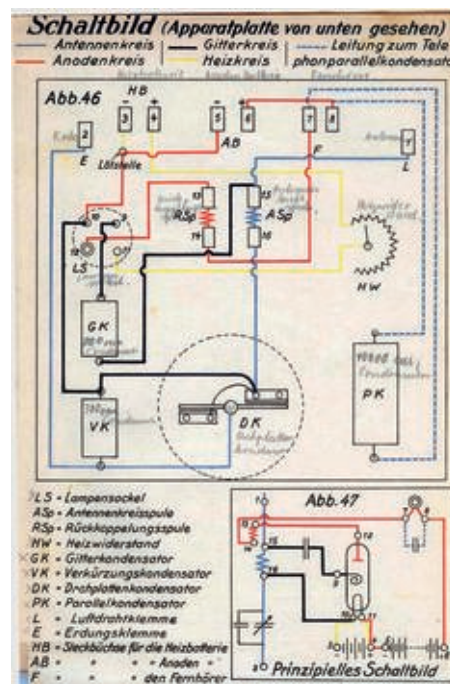


Bild 4. Bemerkenswert an diesem Büchlein sind Detailreichtum und Exaktheit der Beschreibung, hier eine farbige Konstruktionszeichnung.

Bild 2 (links). Gedenktafel an Eckerts Geburtshaus in Deggendorf (Schlachthausgasse 1).

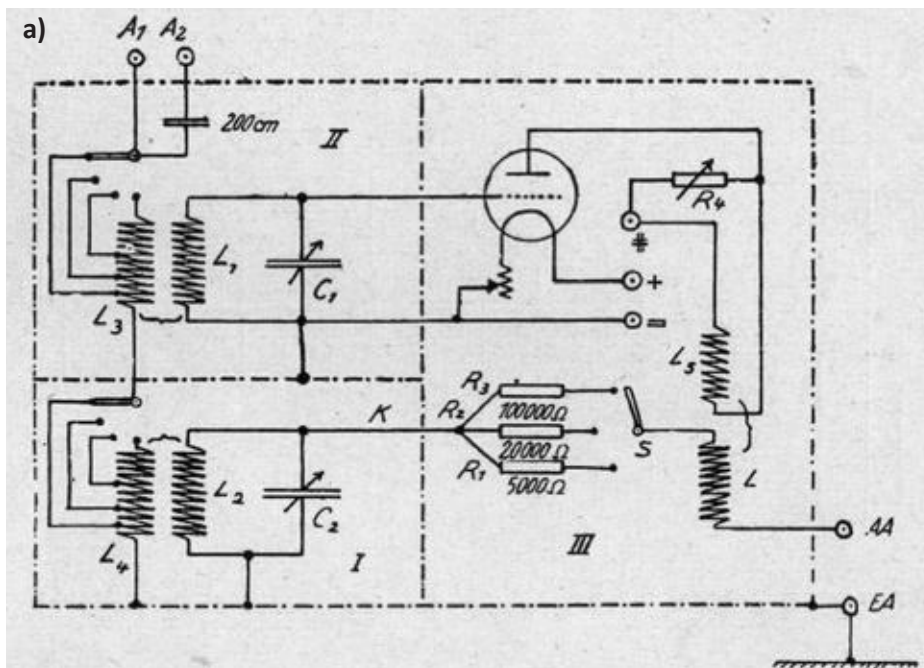
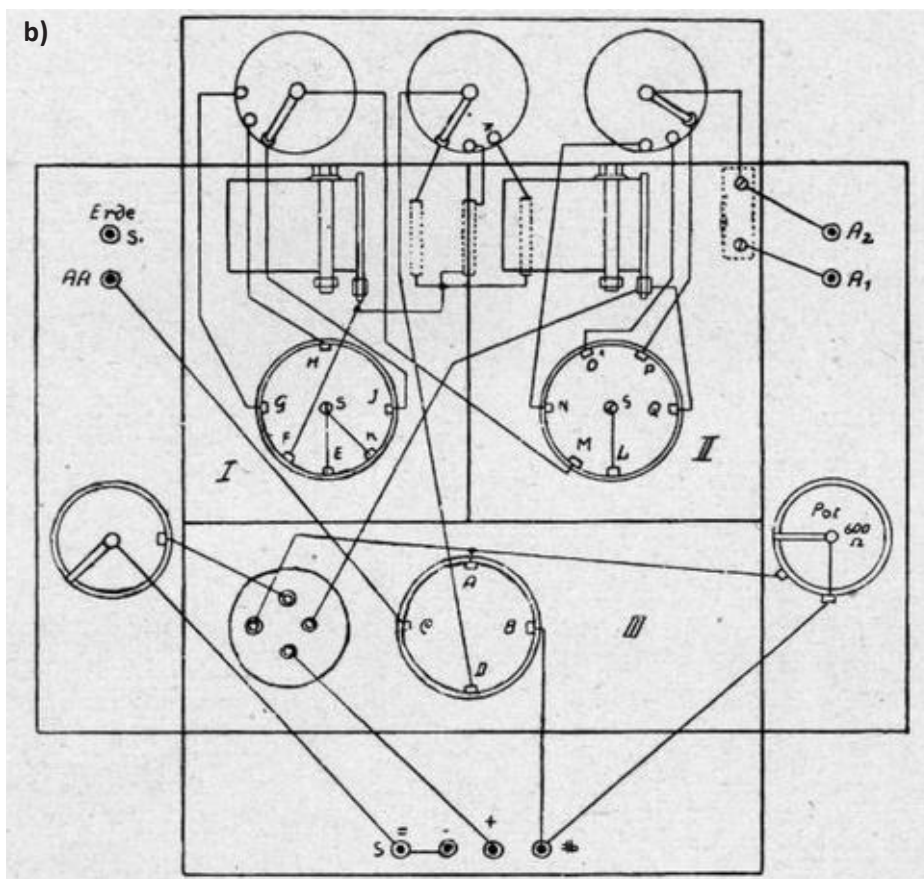


Bild 5. Schaltung (a) und die Verdrahtung (b) des „Eckertschen Gerätes“ (aus [12]).



Einröhrengerät – Anleitung zum Bau eines Radio-Empfangs-Apparates mit Rückkopplungsschaltung“, das er zusammen mit ERNST SCHNEEBAUER verfasste. Es erschien 1924 als Band 94 der Reihe „Spiel und Arbeit“ beim Otto Maier-Verlag Ravensburg [7]. Bemerkenswert an diesem Büchlein sind der Detailreichtum und die Exaktheit der Beschreibung. Es enthält einen großformatigen 1:1-Bauplan, und selbst der Bau der Anodenbatterie wird genau beschrieben. Hier zeigt sich, dass sich die Verfasser mit Konzept und Konstruktion des Gerätes intensiv befasst haben.

In den folgenden Jahren hielt ECKERT viele Vorträge über die Funktechnik vor naturwissenschaftlichen Vereinen, bei Heimatabenden, Rundfunkveranstaltungen oder Ausstellungen und schließlich auch bei einem Funkkurs des Senders München.

Bemerkenswert war auch die Entstörung der elektrischen Anlagen der Sirius-Werke in der Deggenu, für die die Initiative von ECKERT ausging, in dem er ein Ansuchen an das Telegrafentechnische Reichsamts in München stellte. Die von dort ausgehenden Störungen bereiteten bis zu ihrer Beseitigung Probleme beim Rundfunkempfang in der weiteren Umgebung.

### Das „Eckertsche Gerät“

1930 setzte die Reichsrundfunkgesellschaft anlässlich der Großen Deutschen Funkausstellung in Berlin einen Preis aus für die Entwicklung eines Zusatzgerätes für Radioempfänger zur wirksamen Unterdrückung von Störungen und Vermeiden des Durchschlagen des Nachbarsenders. THEODOR ECKERT hatte sich schon seit längerem mit diesem Thema befasst und unterschiedliche Methoden zur Lösung dieses Problems experimentell untersucht, z. B. die bis dahin bekannten Filter und Sperrkreise, die allerdings nicht immer den gewünschten Erfolg brachten. Er kam auf die Idee, eine Schaltung zu entwickeln, bei der das Störsignal phasenverkehrt mit dem gestörten Nutzsinal gemischt und so die Störung praktisch ausgelöscht wird. Er machte sich dabei zu Nutze, dass ein Signal an der Anode einer Verstärkerröhre eine Phasenverschiebung von 180° gegenüber der Gitterspannung aufweist.

### Danksagung

An dieser Stelle herzlichen Dank an folgende Personen, die mich bei den Recherchen zu THEODOR ECKERT mit Informationen und Dokumenten unterstützt haben: HERIBERT AICHNER, Deggendorf, ERICH KANDLER und Prof. Dr. LUTZ-DIETER BEHREND vom Stadtarchiv Deggendorf, ULRIKE SCHWARZ M. A. vom Handwerksmuseum Deggendorf sowie an GFGF-Mitglied WILLY NIETMANN, Büren.



Diesen Effekt setzte er in seiner Konstruktion um, die aus zwei Schwingkreisen besteht, von denen einer auf die Stör- und der andere auf die Nutzfrequenz abgestimmt ist. Das ausgefilterte Störsignal wird mit einer Röhre verstärkt und wirkt phasenverkehrt auf die Spule am Ausgang, an der das Nutzsignal anliegt. Mit umschaltbaren Widerständen lässt sich die Kopplung in dem Netzwerk einstellen. Das Ganze ist in einem Metallgehäuse mit drei Kammern untergebracht, damit die einzelnen Spulen nicht induktiv miteinander koppeln. ECKERT hatte nur zwei Monate Zeit, um sein Mustergerät zu bauen und der Prüfungskommission beim Heinrich-Hertz-Institut zuzusenden. Diese bestand aus Vertretern der Funkvereine, des Heinrich-Hertz-Instituts, des Reichspostzentramtes sowie der Reichsrundfunkgesellschaft. Auf den heute noch vorhandenen Fotos erkennt man die übersichtliche Konstruktion und den sauberen Aufbau des „Eckertschen Gerätes“, das auch auf der Funkausstellung gezeigt und vom Publikum bestaunt wurde.

In einem Artikel in der „Elektrischen Nachrichtentechnik“ [8] berichtet kein Geringerer als Prof. GUSTAV LEITHÄUSER von der Überprüfung des „Eckertschen Gerätes“ und ist voll des Lobes: „Unter Benutzung des Vorsatzgerätes konnte bereits die Trägerwelle derjenigen Stationen sauber eingestellt werden, die nur 9 kHz Abstand von der Berliner Welle haben. Der Sender Kattowitz, dessen Abstand von Berlin 18 kHz beträgt, konnte einwandfrei aufgenommen werden.“ Und weiter: „Aus diesen Versuchen ersieht man, daß das Vorsatzgerätes zur Kompensation außerordentlich wirksam ist. Man sieht aber auch, dass die Einstellung des Verschwindens des Ortssenders eine sehr scharfe Einstellung verlangt, die einige Schwierigkeiten mit sich bringt...“ Auf dieses Problem hatte ECKERT allerdings schon bei seinem Bewerbungsschreiben hingewiesen und angemerkt, dass bei einer Verfeinerung der Konstruktion eventuell noch günstigere Resultate erzielbar seien.

### Die Heinrich-Hertz-Medaille

Die Prüfungskommission vergab dafür den ersten Preis, dotiert mit 500 RM, an ECKERT und schlug ihn

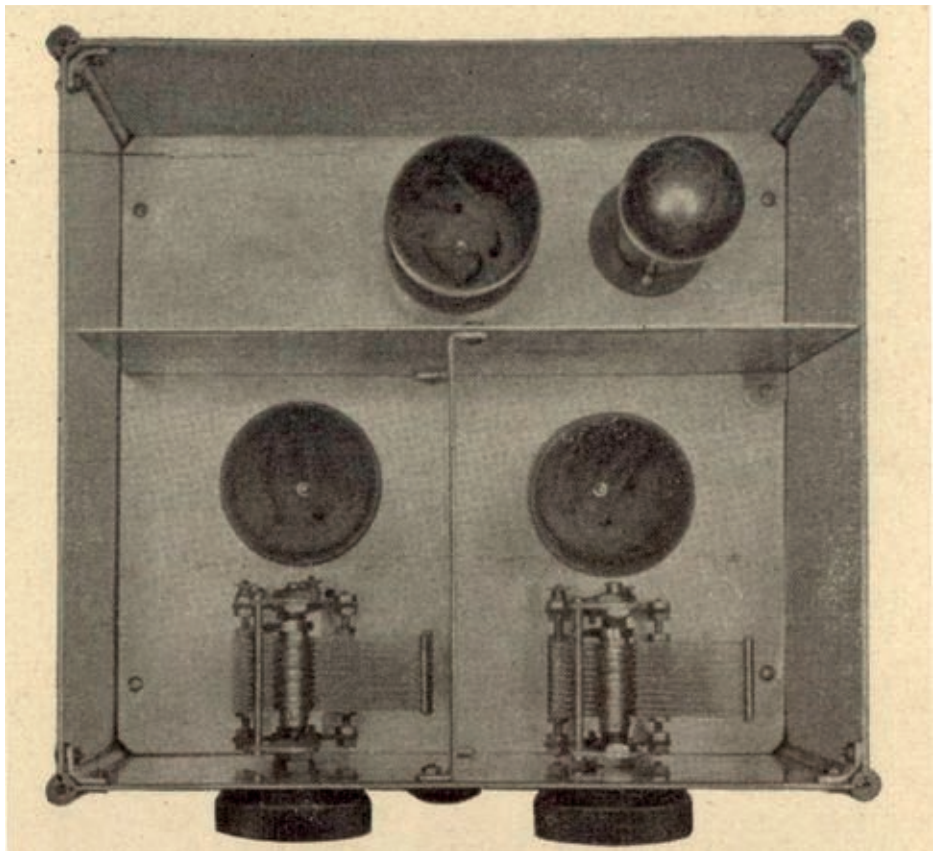
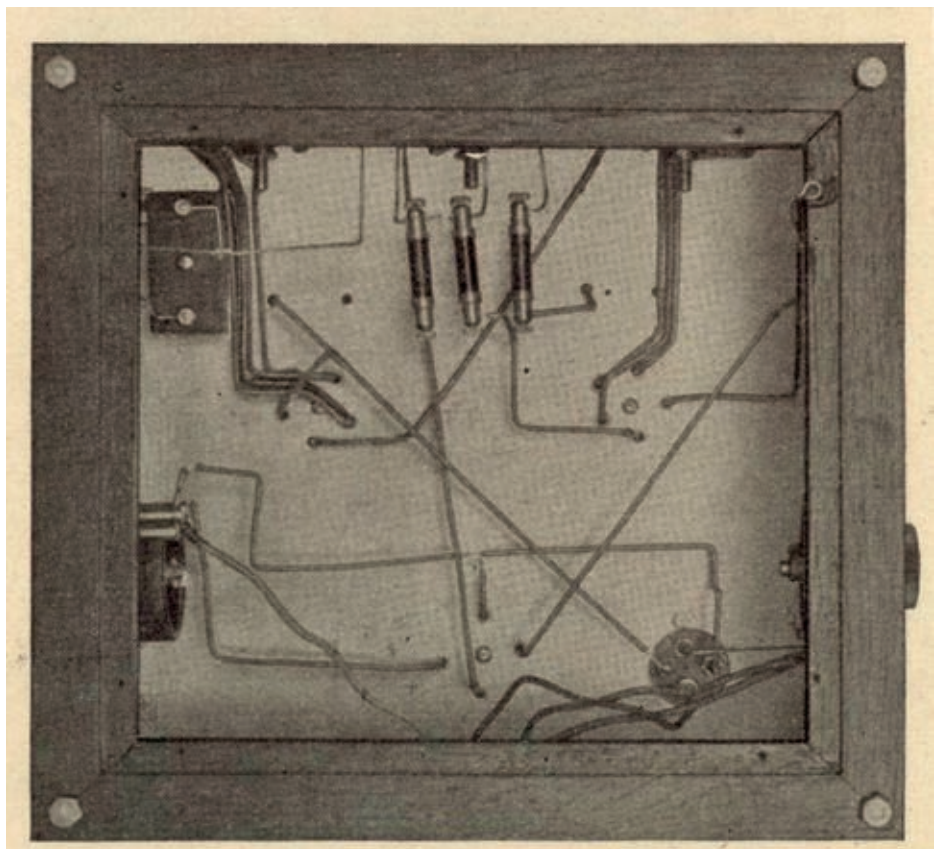


Bild 6. Das „Eckertsche Gerät“ von (a) oben und (b) von unten (aus [12]).



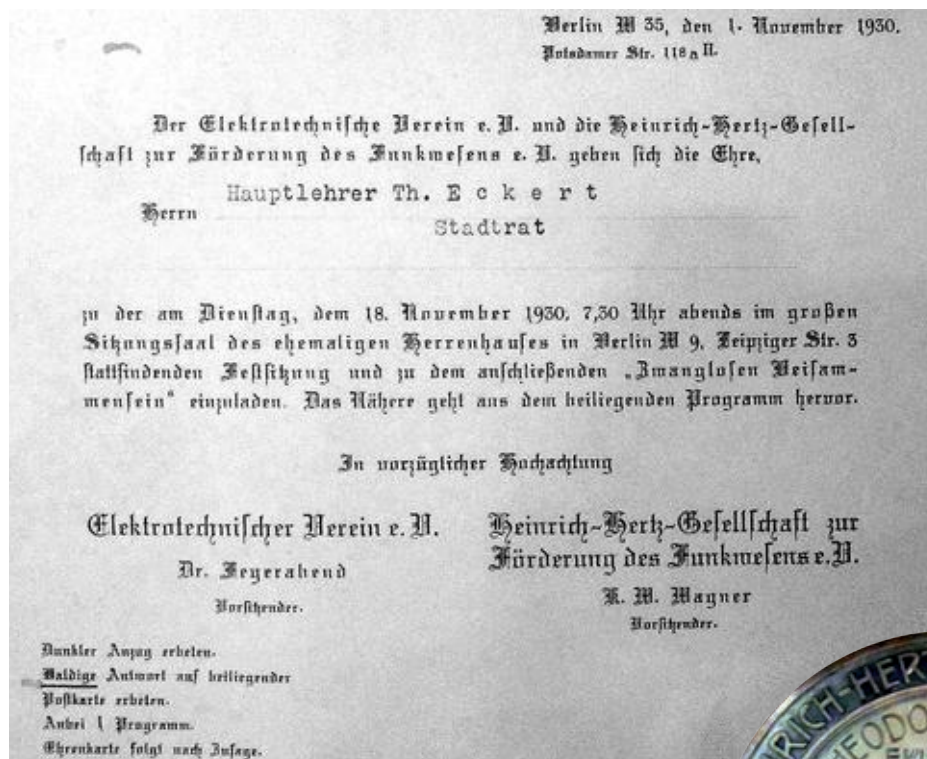


Bild 7. Einladungsschreiben zur Verleihung der Heinrich-Hertz-Medaille. (Bild: Handwerksmuseum Deggendorf)

Bild 8 (rechts). Die Inschrift auf der Rückseite der Heinrich-Hertz-Medaille. (Bild: Handwerksmuseum Deggendorf)

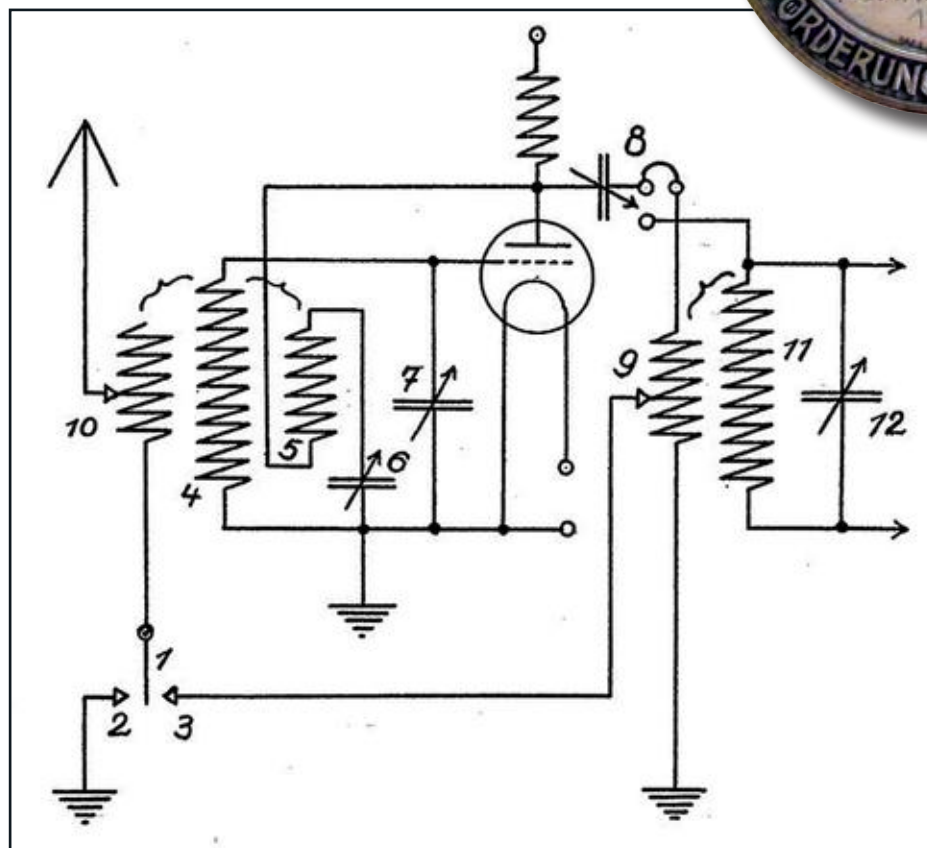


Bild 10. Schaltung des „Äquinoctium“ aus Patentschrift Nr 603 145 [13].

darüber hinaus zur Verleihung der Heinrich-Hertz-Medaille in Silber vor. Diese Auszeichnung wurde anlässlich einer Festsitzung des Heinrich-Hertz-Institutes und der Reichsrundfunkgesellschaft vom Vorsitzenden der Heinrich-Hertz-Gesellschaft Prof. Dr. K. W. WAGNER überreicht. Im Jahr 1930 gab es gleich vier mit der Heinrich-Hertz-Medaille Geehrte: Gold für Prof. Dr. AUGUST KAROLUS, Entwickler der „Karolus-Kerr-Zelle“ zur trägheitsfreien Lichtsteuerung, auf der die erste elektrische Fernsehapparatur basierte, Silber für THEODOR ECKERT für den Apparat zur Störunterdrückung sowie je eine Bronzemedaille für Dr. phil. ADOLF FRANKE, Mitentwickler des „Franke-Dönitzschen Wellenmessers“ sowie Dr.-Ing. E. h. PAUL MAMROTH, Mitbegründer der „Deutschen Rundfunk AG“. Neben den Wissenschaftlern und Forschern verlieh die Heinrich-Hertz-Gesellschaft regelmäßig auch Auszeichnungen an Laien, sogenannte „Funkbastler“, weil diese seinerzeit einen nicht unerheblichen Anteil an der technischen Entwicklung hatten [10].

Die Große Deutsche Funkausstellung war schon seinerzeit ein Ereignis, das große Aufmerksamkeit nicht nur bei Fachmedien, sondern auch in der Tagespresse fand. So brachten zahlreiche Zeitungen im In- und Ausland „sehr anerkennende Artikel mit dem Bildnis ECKERTS“. Die renommierte „Sonntagspost München“ nannte ihn sogar den „Marconi von Deggendorf“.

In Deggendorf war man auf ECKERTS Leistung mächtig stolz. „An dieser ganz hervorragenden Ehrung für eine epochemachende Spitzenleistung des Geistes nimmt mit dem In- und Ausland auch die Heimatgemeinde des Ausgezeichneten und in kollegialer Mitfreude der gesamte Stadtrat teil,“ so der damalige Bürgermeister Dr. REUS, und weiter „Wir beglückwünschen Hrn. Kollegen ECKERT herzlich zu dem großen Erfolge und freuen uns, ihn unseren Mitbürger nennen zu können...“.

Natürlich wurde am 25.11.1930

die Verleihung der Heinrich-Hertz-Medaille auch in der Ortsgruppe Deggendorf des „Bayerischen Radio Klubs“ gebührend gefeiert. „Auch bei dieser Gelegenheit fand der Vorsitzende des Stadtrates anerkennende Worte für den um die Stadt sehr verdienten Meister der Rundfunksache,“ so REUS [11]. Der Ortsverein überreichte ECKERT als Ehrung einen Zinnkrug mit Widmung.

Die Erkenntnisse, die ECKERT bei der Entwicklung seines Vorsatzgerätes gewann, fasste er kurz darauf in dem Büchlein „Das Universal-Trenngerät“ zusammen, das 1931 als Band 28 in der „Deutschen Radio-Bücherei“, Berlin, [12] erschien. Hier beschrieb er sehr detailliert die bis dahin üblichen Mittel zur Unterdrückung benachbarter Sender, sein prämiertes Vorsatzgerät und schließlich auch die Möglichkeiten zu dessen Weiterentwicklung. Wie in seinem ersten Buch findet man hier sorgfältig ausgearbeitete Beschreibungen sowie einen großformatigen 1:1-Bauplan.

### Das Patent

Weil die Idee ECKERTS, die dem Vorsatzgerät zu Grunde lag, durchaus Neuigkeitswert besaß, lag es nahe, ein Patent anzustreben, um bei eventueller kommerzieller Verwendung auch einen Nutzen daraus ziehen zu können. In unveränderter Form war das „Eckertsche Gerät“ allerdings nicht mehr patentierbar, weil es ja inzwischen schon wegen der zahlreichen Veröffentlichungen allgemein bekannt war. Deshalb ließ sich ECKERT eine neue Variante seiner Schaltung einfallen. Er meldete im Mai 1933 ein „Verfahren zur wahlweisen Verwendung einer als Hochfrequenzverstärker dienenden Eingangsstufe eines Empfängers als Verstärker für die Nutzfrequenz oder zur Kompensation von Fremdwellen“ an. Gelöst werden sollte damit das Problem, dass tagsüber lediglich der Ortssender und wenige starke Fernsender zu empfangen sind, nach Einbruch der Dunkelheit dagegen die Zahl der empfangenen Stationen so stark zunimmt, dass sie sich kaum voneinander trennen lassen. Seine Schaltung bestand daher aus einer Röhrenverstärkerstufe, die sich mit Hilfe eines Umschalters tagsüber als reiner HF-Vorverstärker nutzen ließ und abends als Kompen-

sationsschaltung zur Unterdrückung störender Sender. Das angeschlossene Radio sollte so am Tag und in der Nacht gleich gut funktionieren. Aus diesem Grunde wählte er für seine Konstruktion den Namen „Äquinoctium“. Dieser Begriff kommt aus der Astronomie und bezeichnet die beiden Tage im Jahr, in denen Tag und Nacht gleich lange dauern („Tag-Nacht-Gleiche“).

Das Patent wurde ECKERT im September 1934 unter der Nummer 603 145 vom Reichspatentamt erteilt [13]. Es lässt sich heute leider nicht mehr feststellen, ob seine Schaltung von einer der zahlreichen Radiofirmen genutzt wurde und ob ECKERT daraus jemals einen finanziellen Nutzen gehabt hatte.

### Späte Ehrungen nach dem Krieg

ECKERT war neben seiner Tätigkeit als Lehrer nicht nur in der Funktechnik aktiv, sondern er engagierte sich auch in der Kommunalpolitik. So war



Bild 9. Titel des Buches „Das Universal-Trenngerät. Neue Filter-, Leit-, Sperr- und Saug-Kreise“ [12]. (Sammlung Nietmann)

### Heinrich-Hertz-Medaillen

Es gab/gibt nicht nur eine Heinrich-Hertz-Medaille, sondern es sind mindestens vier verschiedene bekannt:

1. Die „Heinrich-Hertz-Medaille“, die von der 1924 in Hamburg gegründeten Heinrich-Hertz-Gesellschaft verliehen wurde, unter anderem an ALEXANDER MEISSNER (1925), JONATHAN ZENNEK, GRAF ARCO und HANS BREDOW (1926), MAX WIEN (1927), HEINRICH BARKHAUSEN (1928), KARL-WILLY WAGNER (1929) und schließlich 1930 an AUGUST KAROLUS und neben weiteren auch an THEODOR ECKERT. Dann gab es von dieser Gesellschaft keine Medaillen mehr. Die Heinrich-Hertz-Gesellschaft erhielt 1934 eine neue Satzung und hieß dann „Gesellschaft zur Förderung des Funkwesens e.V.“ Der Name „Heinrich Hertz“ musste in der NS-Zeit wegen dessen jüdischer Abstammung abgelegt werden [10].
2. Aus Anlass des 150-jährigen Bestehens stiftete die Universität Fridericiana, Karlsruhe, zusammen mit dem Badenwerk 1975 eine goldene Heinrich-Hertz-Medaille, die alle drei Jahre für hervorragende Leistungen auf dem Gebiet der Erzeugung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie verliehen werden sollte [15].
3. Die „IEEE Heinrich Hertz Medal“ wurde von 1988 bis 2001 vom amerikanischen Ingenieurverband IEEE an 14 Wissenschaftler verliehen, die sich um die Hochfrequenztechnik verdient gemacht haben. Inzwischen gibt es hier wohl auch keine weiteren Medaillen mehr.
4. Die staatlichen Münzen in Baden-Württemberg geben seit 2007 eine Medailleserie heraus, die Erfinder des Landes ehrt. 2014 war das HEINRICH HERTZ. Am 19. Februar 2014 wurde dem Vorsitzenden der Heinrich-Hertz-Gesellschaft, Karlsruhe, (die außer dem Namen nichts mit der 1924 in Hamburg gegründeten Heinrich-Hertz-Gesellschaft gemeinsam hat) eine solche Medaille übergeben.



Bild 11.  
Silberne Heinrich-Hertz-Medaille von 1930 neben der Bürgermedaille der Stadt Deggendorf von 1959.  
(Bild: Peter von Bechen)

#### Quellen / Literatur:

- [1] Kuchler, F.: Meine Erinnerungen an besondere Leut. Verlag Ebner, Deggendorf 2001. ISBN 3-934726-02-X.
- [2] o.V.: Vor 20 Jahren starb der Physiker Theodor Eckert. Plattlinger Anzeiger vom 21.06.1980, S. 14.
- [3] Günther, H., Fuchs, F.: Der Praktische Radioamateur. Frankhsche Verlagshandlung, Stuttgart 1924.
- [4] Koerner, W. F.: Geschichte des Amateurfunks. Koernersche Druckerei und Verlagsanstalt, Gerlingen 1963.
- [5] [http://www.deutschlandradio.de/achtung-hier-sendestelle-berlin-voxhaus.331.de.html?dram:article\\_id=260292](http://www.deutschlandradio.de/achtung-hier-sendestelle-berlin-voxhaus.331.de.html?dram:article_id=260292) (12/2014) und [http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte\\_des\\_Hörfunks\\_in\\_Deutschland](http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_des_Hörfunks_in_Deutschland) (12/2014)
- [6] [http://de.wikipedia.org/wiki/Wilhelm\\_Kollhoff](http://de.wikipedia.org/wiki/Wilhelm_Kollhoff) (12/2014)
- [7] Eckert, Th., Schneebecker, E.: Audion-Einröhrengerät. Anleitung zum Bau eines Radio-Empfangsapparates mit Rückkopplungsschaltung. Reihe „Spiel und Arbeit“, Bd. 96. Verlag Otto Maier, Ravensburg 1924.
- [8] Leithäuser, G.: Bericht über die im Auftrag des Prüfungsausschusses im Heinrich-Hertz-Institut ausgeführte Untersuchung des Eckertschen Geräts. Elektrische Nachrichtentechnik 1930, H. 12, S. 511–512.
- [9] Eckert, Th.: Zusatzgerät zur Erhöhung der Abstimmsschärfe und Verminderung von Störungen. Elektrische Nachrichtentechnik 1930, H. 12, S. 510–511.
- [10] Börner, H.: Heinrich-Hertz-Medaille ausgegraben. Funkgeschichte 134 (2000), S. 282–284.
- [11] Stadtratsbeschluss der Plenarsitzung vom 5.12.1930. Protokoll des Stadtrates Deggendorf.
- [12] Eckert, Th.: Das Universal-Trenngerät. Neue Filter-, Leit-, Sperr- und Saugkreise. Deutsche Radio-Bücherei Bd. 28. Deutsch-Literarisches Institut J. Schneider, Berlin-Tempelhof 1931.
- [13] Patentschrift Nr 603 145. Reichspatentamt, ausgegeben am 22. September 1934.
- [14] persönliches Manuskript von Prof. Lutz-Dieter Behrendt, Stadtarchiv Deggendorf.
- [15] Kniestedt, J.: Heinrich Hertz. Sonderdruck des Archivs Post- und Fernmeldewesen 1989, H. 1, S. 56.

er im Stadtrat, zunächst für die „Unparteiische Interessengemeinschaft“, nach 1933 für die NSDAP, deren Mitglied er recht früh geworden war. Hier kümmerte er sich um Maßnahmen zur Verschönerung der Stadt, Schaffung von Parkanlagen und ähnliches. Ab 1938 war ECKERT verantwortlich für die Rundfunkstelle der örtlichen Kreispropagandaleitung der NSDAP.

Auf Grund der Parteizugehörigkeit wurde er 1945 beim Eintreffen der amerikanischen Truppen in Deggendorf verhaftet und interniert. Daraufhin wurde er als Beamter aus dem Dienst entfernt. Im Rahmen der Entnazifizierung wurde ECKERT in der Gruppe 4 („Mitläufer“) eingestuft. Am 21. Mai 1948 wurde entschieden, dass gegen die Wiedereinstellung des Oberlehrers ECKERT an der Volkshauptschule Deggendorf „keine politischen Bedenken“ bestünden. 1950 wurde er wieder in das Beamtenverhältnis berufen, ließ sich aber dann auf eigenen Wunsch in den Ruhestand versetzen.

1959 wurde er von seiner Heimatstadt mit der Bürgermedaille für seine Verdienste geehrt.

Am 15. Juni 1960 starb THEODOR ECKERT. Nach seinem Tode wurde eine Straße in Deggendorf nach ihm benannt (1962) und anlässlich seines 80. Geburtstages erhielt die „Alte Knabenschule“, an der er jahrelang Lehrer und Rektor war, den Namen „Theodor-Eckert-Schule“. Nach dem Auszug aus diesem Gebäude wanderte der Name zur neu errichteten Grundschule am Pandurenweg mit.

Die Vergangenheit ECKERTS in der NS-Zeit wurde bei den Ehrungen und Namensgebungen nicht hinterfragt oder erwähnt. Es gibt allerdings auch keinerlei belastende Veröffentlichungen oder Aussagen, aus denen hervorgeht, dass er ein fanatischer Nazi war [14].

Im Handwerksmuseum Deggendorf sind Gegenstände aus dem Besitz THEODOR ECKERTS ausgestellt, z. B. seine Auszeichnungen, Original-Schriftstücke und historische Empfangs- und Sendergeräte aus der Zeit nach dem 1. Weltkrieg.

Autor:  
Peter von Bechen  
Freising

# Mitgliederversammlung 2015 in Münchweiler/ Alsenz

05. Juni bis 07. Juni 2015

Liebe Mitglieder der GFGF e.V.,

in Chemnitz gab es das Votum, die Mitgliederversammlung 2015 in Münchweiler/ Alsenz stattfinden zu lassen. Die Mitgliederversammlung findet von 05.06.2015 bis 07.06.2015 in Münchweiler statt. Bevorzugtes Hotel ist das „Hotel-Restaurant Klostermühle“, wo die Mitgliederversammlung im Konferenzsaal organisiert wird. Zimmer können Sie dort ab sofort unter dem Kennwort „GFGF“ buchen.

Beginn ist Freitag, 05.06.2015 gegen 18:00 Uhr im Hotelrestaurant der „Klostermühle“, mit dem üblichen gemütlichen Beisammensein.

Die MV findet am 06.06. ab 08:45 im Saal der „Klostermühle“ statt. Neben den allgemein bekannten Berichten, Auswertungen und Diskussionen, welche Sie dem Infokasten entnehmen können, steht ein Vortrag zu den Sendern „Herzogstand“ von HELMUT RENNER an. Sein Buch zum

Thema wurde in der FG 216 vorgestellt. Nachdem wir in Chemnitz recht viel Spaß bei einer Versteigerung hatten, plane ich auch in Münchweiler eine solche. Diese wird nach dem Vortrag stattfinden. Die angebotenen Geräte werden zugunsten des Rundfunkmuseums versteigert. Entsprechende Gerätevorstellungen entnehmen Sie bitte dieser und der folgenden Funkgeschichte. Ergänzend zur Thematik – siehe Beitrag „Nachlassbewältigung“ in dieser Ausgabe.

Nach Ende der MV übergebe ich das Zepter an das Rundfunkmuseum Münchweiler. Lassen Sie sich überraschen! Am Sonntag, 07.06.2015, findet unter Schirmherrschaft des Museums ein Flohmarkt in Münchweiler statt.

Ausführungen zum Damenprogramm und zu den Unterbringungsmöglichkeiten finden Sie in der FG 218, Seiten 216–218.  
*Ingo Pötschke*

## Agenda der Mitgliederversammlung

Beginn 08:45 Uhr

1. Begrüßung
2. Feststellung der Beschlussfähigkeit
3. Wahl eines Protokollführers
4. Tätigkeitsbericht des Vorstandes
5. Aussprache zum Bericht des Vorstandes
6. Entlastung des Vorstandes
7. Vorstellung Haushaltsplan 2015/2016
8. Ort und Termin der nächsten MV
9. Vortrag von HELMUT RENNER
10. Auktion

Impressionen vom Rundfunkmuseum  
Münchweiler



# Nachlassbewältigung

**GFGF-Vorstand INGO PÖTSCHKE macht sich Gedanken über ein Thema, das viele Vereinsmitglieder bewegt. Sie sind als Anregung und Diskussionsgrundlage zu verstehen.**

Liebe Mitglieder der GFGF e.V.,

im Zuge einer ausführlichen Diskussion auf der MV 2012 in Friedrichsdorf habe ich mir Gedanken über ein „Radiolager“ der GFGF gemacht und dies in der FG 208 publiziert. Auf diesen Artikel gab es leider keine Resonanzen. Es ist ja nun so, dass wir uns ein reines „Radiolager“ durchaus leisten könnten, dass es aber an einem sinnvollen Nutzungskonzept und agierenden Sammlern mangelt.

Auf der Mitgliederversammlung 2013 wurde die Thematik erneut diskutiert - und von einem Mitglied (aus Belgien?) nahm ich die Idee mit, der GFGF übergebene Geräte doch zu versteigern.

Im Laufe des Jahres 2014 ergab sich die Möglichkeit zur Übernahme eines Nachlasses und der „Beta-test“ verschiedener Möglichkeiten des Umganges mit Nachlässen und Schenkungen. Einem Ankauf von Sammlungen durch die GFGF würde ich grundsätzlich nicht zustimmen, haben wir doch seit Anfang der 1990er-Jahre einen gewissen Bestand an Geräten, für die sich eine sinnvolle Verwendung kaum finden lässt.

Ich gliedere im Folgenden einmal verschiedene Möglichkeiten auf, die wir unseren Mitgliedern als potentielle Hilfestellung anbieten können.

## Unterlagen

Seit 2006 haben wir unser vereinseigenes Archiv in Hainichen eingerichtet und lassen es seitdem weiter wachsen. Auffällig ist, dass nur sehr wenige Mitglieder daran denken, ihr gesammeltes schriftliches Gut selbst

oder über ihre Nachkommen dem Archiv zu übergeben. Ich möchte gar nicht wissen, welche historisch wertvollen Unterlagen aus diesem Grund

im Archiv ist noch genügend Platz bis hin zur Möglichkeit, weitere Räumlichkeiten für wenig Geld anzumieten. Unterlagen lassen sich durchaus auch als „Nachlass“ an die GFGF übergeben.



Was passiert mit meiner Sammlung, wenn ich einmal nicht mehr bin? Bild: Peter von Bechen

schon für immer verloren gegangen sind, obwohl eine Möglichkeit der sicheren Aufbewahrung und zukünftigen Nutzung existiert. Scheuen Sie sich nicht, mich einfach anzusprechen, auch wenn Sie vielleicht denken, dass das, was Sie anbieten können, in Hainichen schon vorhanden sein könnte. Selbst die Duplikate, die wir dann über die FG abgeben, haben dadurch ein zweites Leben bekommen - und

## Geräte

Hier sind wir wieder bei der Thematik des „Radiolagers“ mit meinen obigen Ausführungen. Es sollte also unser Ziel sein, diesen Geräten erneut ein zweites Leben bei einem anderen Sammler zu geben, solange wir als Verein nicht in der Lage sind, gemeinsam zu agieren. So kommt zumindest nichts „unter die Räder“, was durchaus als Kulturgut angesehen werden kann.

Folgende Möglichkeiten bestehen:

**a)** Sie schalten zu Lebzeiten selbst Kleinanzeigen in der GFGF-Zeitschrift „Funkgeschichte“ (ist für GFGF-Mitglieder kostenlos!) und können zu moderaten Preisen Ihre Geräte bei anderen Sammlern unterbringen. Wichtig ist dabei, nicht an den ursprünglich gezahlten Preis zu denken. Wertewandel und Marktmechanismen haben bewirkt, dass ein Großteil der

Geräte seinen ursprünglichen Preis oder Wert heute nicht mehr erreicht.

**b)** Sie wenden sich an ein Mitglied des Vorstandes und bitten um Hilfe bei der „Versilberung“ der Sammlung. Hier bekommen Sie dann schon Hilfe und Ideen, gerade was die Vermarktung anbetrifft. Ein derartiges Mittel zur Kommunikation ist zum Beispiel unser GFGF-Forum. Sie sollten aber

auf jeden Fall eine Liste der Geräte mit Hersteller und Typ besitzen. Schön und hilfreich sind dann auch Fotos und vielleicht Zustandsbeschreibungen. Die Funktionsfähigkeit eines Gerätes ist nicht ganz so wichtig.

c) Sie verfügen in Ihrem Testament oder letzten Willen, dass Sie möchten, dass Ihre Nachkommen/Verwandten sich nach Ihrem Tode mit dem Verein in Verbindung setzen und Weiteres klären. Auch dabei ist eine Liste wie bei b) ausgeführt wichtig und hilfreich. Hier ergeben sich dann verschiedene Möglichkeiten, wie die GFGF unterstützen kann. Anzumerken wäre, dass der Vorstand einem (blinden) Ankauf einer Sammlung wenig aufgeschlossen gegenüber steht, handelt es sich doch um Gelder, die satzungsgemäß gemeinnützigen Zwecken zur Verfügung stehen müssen.

Bei meinem „Betatest“ in 2014 habe ich verschiedene Dinge getestet, die meiner Meinung nach bei einer Verwertung durch den Verein möglich sind. Als erstes war der Nachlass abzuholen und zwischenzulagern. Dazu musste von mir ein Transporter im Namen der GFGF angemietet werden. Im Vorfeld haben wir im Vorstand über die Problematik des „Betatestes“ gesprochen und ein Budget zur Verfügung gestellt. Nach Sichten und Fotografieren des Bestandes habe ich mir dann Gedanken über die Verwertung gemacht.

a) Ausgewählte Geräte (hier eine Philips Anlage aus den 1950er-Jahren) können wir mit einem „Vertrag über eine Dauerleihgabe“ an ein Museum abgeben. Dazu muss das Gerät aber selten sein und in das Konzept des Museums passen. Das ist im Einzelfall also durchaus ein Weg – aber nicht für Massen von Geräten.

b) Versteigerung auf der Mitgliederversammlung - hier hatte ich 2014 den Eindruck, dass den Mitgliedern die Aktion gefallen hat, wenn auch der Großteil mehr Spaß am Zusehen als am Bieten hatte. Das werden wir im Rahmen der Möglichkeiten weiter als Veranstaltungspunkt einer MV durchführen.

c) Versteigerung über Kleinanzeigen in der „Funkgeschichte“ ist gleich-

falls machbar, erfordert jedoch so Know-how (für den Versand) und ist für sperrige und schwere Geräte nur bedingt geeignet. Wie zufrieden die einzelnen Mitglieder mit Ihrem ersteigerten Gerät waren, kann ich mangels Rückmeldungen nicht sagen.

Als Fazit des „Betatestes“ kann ich ziehen, dass dem vorgesehenen Kostenbudget von etwa 500 € ein Gewinn von gut 2.400 € zugunsten des Vereines gegenüber steht, also durchaus gewinnbringend für unsere Vereinskasse war. Ob sich dies mit jeder Sammlung so machen lässt, ist die andere Frage. Diese Methode hat ihre Grenze auch bei der Größe der Sammlung, z. B. wenn statt gut 50–100 Geräten mit Transport in einem Mercedes Sprinter, dann vielleicht 500–1.000 Geräte mit einem 7,5-Tonner abzuholen sind. Letzteres ist bei den Entfernungen und Möglichkeiten zur Zwischenlagerung kaum zu machen.

Die Versteigerung auf der Mitgliederversammlung werden wir auch 2015 wiederholen, dieses Mal zugunsten des Radiomuseums Münchweiler – und mit deren Geräten. Ein erster

Teil wird in dieser FG-Ausgabe vorgestellt, ein zweiter Teil in der nächsten. Hier habe ich als Erweiterung meiner Auktionsidee von 2014 eine vorherige Vorstellung in der FG eingeführt – und die Möglichkeit der vorherigen Abgabe eines „stillen Gebotes“. Schauen wir mal, wie diese Idee weiterwächst.

Als Fazit dieser Zeilen möchte ich Ihnen sagen, dass es (egal wie) wichtig ist, dass Sie einfach einmal mit dem Vorstand sprechen, wenn Sie das Gefühl haben, Sie müssten etwas für das Weiterleben Ihrer Sammlung tun – Gleiches trifft auf das Papier zu, welches in der Regel bei allen Sammlern vorhanden ist.

Scheuen Sie sich nicht, einfach bei mir anzurufen. Wenn nach Ihrem Ableben der LKW einer Entsorgungsfirma vor Ihrer ehemaligen Haustür steht und Ihr mühsam restaurierter „Körting Transmare“ in die Tonne kommt (wie im Großraum Stuttgart tatsächlich geschehen), ist Ihnen das zwar schon egal, aber haben Sie dafür ein Leben lang gesammelt, Freude gehabt und Technik erhalten?

Ich freue mich auf Ihre Kontaktaufnahme!

Ingo Pötschke, GFGF-Vorsitz

### Klappdeckel-Mobiltelefon für den Agraereinsatz

Nachdem sich die neuesten Tablet-Computer und Smartphones im harten täglichen Einsatz auf den Kartoffelackern in Mecklenburg-Vorpommern überhaupt nicht bewährt hatten, wurde von der örtlichen Kommunikationstechnik-Industrie ein praxistaugliches Klappdeckel-Mobiltelefon entwickelt. Das praktische Gerät ist bei Landwirten sehr beliebt und hat sich schon nach kurzer Zeit als sehr nützlich bei der schweren Arbeit in der Feldfruchtproduktion erwiesen. Wegen der Kompatibilität

zu Kupplungsvorrichtungen der gängigen Ackerschlepper ist es außerordentlich mobil und lässt sich ohne Probleme durch Ackerfurchen von bis zu 50 cm Tiefe bewegen. Die Richtantenne sorgt für sichere Verbindung auch zu entferntesten Funkmasten; die lediglich 250 kg wiegende Bleibatterie macht auch nach mehrstündigen Dauergesprächen nicht schlapp.



Gesehen auf dem Titel des „Funkamateurl“ 1955, Heft 6.

### 90 Jahre Radiogeschichte 1923–2013 in Deutschland

HANS-JOACHIM LIESENFELD hatte zum 90-jährigen Radio-Jubiläum ein Buch aus den besten Bildern aller von ihm herausgegebenen Kalender zusammengestellt. Es trägt den Titel „90 Jahre Radiogeschichte 1923–2013 in Deutschland“ (Beschreibung in FG 210, S. 124). Das Buch war kurzzeitig vergriffen, ist aber inzwischen noch einmal aufgelegt worden und das, wie von den bisherigen Produkten von HANS-JOACHIM LIESENFELD gewohnt, in der bekannten, hervorragenden Qualität. Das Buch kostet 48,00 € plus Porto und kann per Mail bestellt werden.



## Kunststoffradios in Kaufbeuren

In Kaufbeuren in Bayern findet derzeit eine sehr sehenswerte Ausstellung „Designobjekte aus Kunststoff - Die Koelsch Collection“ statt, die noch bis zum 8. März 2015 besucht werden kann. Gezeigt werden neben knapp 90 Radios aus Kunststoff, von der Anfangszeit bis in die 1980er-Jahre, insgesamt etwa 400 Gegenstände aus Kunststoff. Der Bogen spannt sich von einfachen Gießkannen über Radios, Fernseher und Staubsauger bis hin zu Schmucktaschen aus Zelluloid. Schon alleine ein im Rahmen der Ausstellung gezeigter Film aus den 1930er Jahren zur Herstellung von Bakelit, der unter anderem auch die Fertigung von Volksempfänger-Gehäusen zeigt, ist den Besuch wert.

*Dirk Becker*

#### Informationen:

Kunsthaus Kaufbeuren  
Spitaltor 2, 87600 Kaufbeuren  
[www.kunsthaus-kaufbeuren.de](http://www.kunsthaus-kaufbeuren.de)





## Rundfunk-Schmankerl

**Archiv-Fundstücke aus über 90 Jahren**  
**von Bettina Hasselbring (Hrsg.)**  
**Allitera Verlag, München 2014**  
**ISBN-13: 978-3869066547,**  
**Preis: 12,90 €**

Vor 90 Jahren begann die Geschichte des Bayerischen Rundfunks (BR). In diesen vielen Jahrzehnten haben sich in dessen Archiv zahllose Dokumente, Bilder und Gegenstände angesammelt, die alle ihre eigene Geschichte erzählen. BETTINA HASSELBRING, die Archivarin des BR und deren Kollegin haben sich in den vergangenen Jahren durch die 70.000 Aktenordner gegraben und dabei jede Menge Skurriles und Erstaunliches gefunden. 35 Beispiele davon wurden anlässlich des Jubiläums jetzt in einer kleinen Broschüre veröffentlicht. Es handelt sich

hierbei um viele kleine Episoden, die die jeweilige Zeit widerspiegeln und heute zum Schmunzeln oder auch Nachdenken anregen. Auf jeden Fall handelt es sich um lesenswerte Geschichtchen für alle an der Kultur des Rundfunks interessierten Menschen – übrigens nicht nur für die, die im Sendegebiet des Bayerischen Rundfunks leben.

*Peter von Bechen*



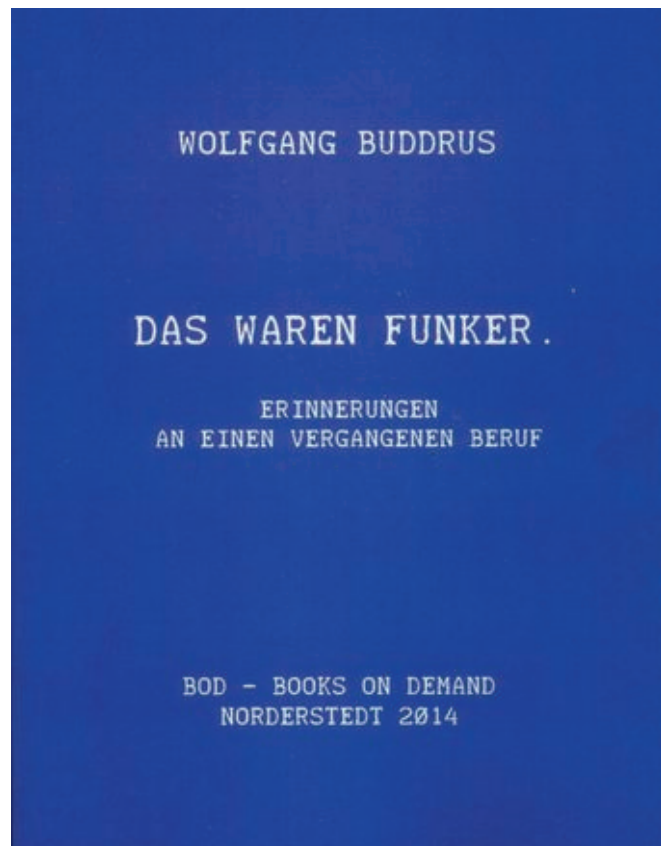
## Das waren Funker

**Erinnerungen an einen vergangenen Beruf**  
**von Wolfgang Buddrus**  
**Books on Demand, Norderstedt 2014**  
**ISBN-13: 978-3735784674,**  
**Preis: 29,90 €.**

Funker war nahezu ein Jahrhundert lang ein „richtiger“ Beruf, bis deren besondere Fähigkeiten und Fertigkeiten nach der Einführung von Kommunikationstechniken mittels Satelliten und Computern nicht mehr benötigt wurden. Der Autor (Jahrgang 1938) war Berufsfunker und hat über Jahrzehnte an der Ausbildung von Berufsfunkern mitgearbeitet. Er versucht, in seinem Buch einen Eindruck von der Arbeit der Funker zu vermitteln. Deshalb ist der Blick weniger auf die Nachrichtentechnik gerichtet, hier geht es mehr um Ausbildung, Arbeitsbedingungen und Aufgaben der Funker in ihren vielen verschiedenen Arbeitsfeldern. Ein Überblick über die optische Telegrafie in Europa leitet das Buch ein, es folgt eine Würdigung der Telegrafisten vor der Drahtlos-Ära

und schließlich werden alle typischen Arbeitsgebiete der Funker beschrieben. Dem Erfahrungsbereich des Autors entsprechend konzentriert sich die Darstellung auf den Zeitraum von etwa 1950 bis 1990 in der DDR. Ein lesenswertes Buch, nicht nur für ehemalige Funker, sondern auch für alle, die sich mit der Geschichte der Kommunikationstechnik beschäftigen. In diesem umfangreichen Werk kann jeder Interessierte sicher auch das eine oder andere unbekannte Detail entdecken.

*Peter von Bechen*



# Termine

Weitere Termine und aktuelle Einträge auf der GFGF-Website!

## Februar

### Samstag, 1. Februar 2015

Amateurfunk- und Technikflohmarkt  
Rostock  
Uhrzeit: 10.00–16.00 Uhr, Aussteller  
ab 9.00 Uhr

Ort: Im ehemaligen Schifffahrtsmuseum,  
Societät Rostock maritim e.V., Au-  
gust-Bebel-Str. 1, 18055 Rostock  
Kontakt:

9.30–14.30 Uhr

Hinweis: Eintritt für Besucher frei!

### Samstag, 14. Februar 2015

TECHNO-nostalgie, Internationale  
Sammlerbörse für alte Technik  
Uhrzeit: 9.30–14.30 Uhr

Ort: Hampshire Hotel Emmen  
Van Schaikweg 55, 7811 HN Emmen,  
Niederlande  
Info: Möchten Sie einen Tisch? Dann  
bitte eine Mail an uns oder rufen Sie  
uns an.

## März

### Sonntag, 15. März 2015

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

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

[www.internationales-radiomuseum.de](http://www.internationales-radiomuseum.de)

Hinweis: Tischgebühr 6,00 € pro Tisch  
(1,2 m); Tische sind ausreichend vor-  
handen und können reserviert wer-  
den; Anmeldung erwünscht! Stand-  
aufbau am Samstag ab 17.30 Uhr  
möglich. Bitte denken Sie rechtzeitig  
an die Reservierung.  
Eintritt frei!

### Samstag, 21. März 2015

Sammlertreffen und Radiobörse in Al-  
tensteig

Uhrzeit: 9.00–12.00 Uhr

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

Hinweis: Bitte rechtzeitig Tische re-  
servieren, Tischdecken mitbringen.

## April

### Samstag, 11. April 2015

Mitteldeutscher Radio- und Funkfloh-  
markt in Garitz  
Uhrzeit: Für Besucher 9.00–13.00 Uhr

Ort: Kulturhaus Garitz, Am Weinberg  
1, 39264 Garitz  
Info:

Hinweis: Im November 2014 verstarb  
überraschend OM Hubert Schulz, wel-  
cher den Amateurfunkbereich bisher  
betreute. Zur gleichen Zeit erhielt das  
gesamte Objekt in Garitz einen neu-  
en Eigentümer. Dies hat alles jedoch  
keinen Einfluss auf den gemeinsamen  
Flohmarkt.

Die Tischgebühr beträgt weiterhin  
5,00 €. Wir bitten alle Verkäufer, bis  
Anfang April 2015 die benötigte An-  
zahl der Tische anzumelden. Einlass  
und Standaufbau erfolgen ab 7.00 Uhr.  
Einlass für Besucher 9.00 Uhr. Der Ein-  
tritt der Besucher beträgt 1,50 €. Ach-  
tung: Ab 8.30 Uhr werden die ange-  
meldeten und nicht belegten Tische  
weitergeben. Eventuell können Sie  
s auch noch zwischen 7.00 und 8.30  
Uhr anrufen zur individuellen Klärung

### Sonntag, 12. April 2015

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

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

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

### 45. Süddeutsches Sammlertreffen in Inning mit Radiobörse der GFGF

Uhrzeit: 9.00–ca. 13.00 Uhr

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

Hinweis: Hausöffnung für Anbieter  
erst um 8:00 Uhr. Bitte Tischdecken  
mitbringen und rechtzeitig anmelden.  
Die Standgebühr für einen Tisch be-  
trägt 9,50 €.

### Sonntag, 26. April 2015

Flohmarkt im Bremer Rundfunk-  
museum  
Uhrzeit: 10.00–15.00 Uhr

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

[www.bremer-rundfunkmuseum.de](http://www.bremer-rundfunkmuseum.de)  
Hinweis: Die genaue Anfahrt bitte  
dem „Lageplan“ auf der Homepage  
entnehmen. Das Museum ist gleich-  
zeitig geöffnet. Wir trennen uns von  
Exponaten, die wir doppelt haben.

## Mai

### Sonntag, 17. Mai 2015

25. Radio- und Funktechnikbörse Bad  
Dürkheim  
Uhrzeit: Aussteller ab 7.00 Uhr, Besu-  
cher ab 9.00 Uhr.

Ort: 67098 Bad Dürkheim – Ungestein,  
Weinstraße 82, Restaurant „Honig-  
säckel“  
Info:

Hinweis: Tische vorhanden, Tischde-  
cken mitbringen, Standgebühr 8 € je  
lfdm.

Achtung: Keine gewerblichen Ausstel-  
ler!

## Juni

### Samstag, 6. Juni 2015

GFGF Mitgliederversammlung 2015  
Uhrzeit: Wird noch bekannt gegeben.  
Ort: Hotel-Restaurant Klostermühle,  
Mühlstraße 18, 67728 Münchweiler/  
Alsenz  
Info:

Hinweis: Genaue Hinweise folgen in  
der Funkgeschichte und im Forum.

**Sonntag, den 7. Juni 2015**

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

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

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

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

**Personelle Veränderung beim Treff „Historische Funk- und Nachrichtentechnik in Mellendorf“**

HEINZ TROCHELMANN, unter anderem langjähriges aktives GFGF-Mitglied, hat den zweimal jährlich in Mellendorf bei Hannover stattfindenden Sammlertreff unter freiem Himmel mit „Kofferraumverkauf“ zu einer festen Größe unter den Sammlertreffen aufgebaut. Mit seinen Aktivitäten hat er vielen unter uns Freunden der (nicht nur) historischen Radio- und Funkgeräte-Technik zu schönen Erlebnissen, Begegnungen und auch Besitzwechseln von „Schätzen“ verholfen. Für viele war auch immer das Schauen, was es sonst noch so gibt, und das Fachsimpeln - auch mal bei einer „Gerstenkaltschale“ und gutbürgerlichem Essen in der angrenzenden Raststätte viel wichtiger als der eigentliche „Flohmarkt“. Wir alle danken HEINZ TROCHELMANN dafür. Persönlich kann man das etwa auch auf dem nächsten Treff am Samstag, 18. April 2015 tun. Selbstverständlich wird er auf seinen Markt auch weiter präsent sein. Er hat die zukünftige Organisation nun in meine Hände gelegt. Viele werden mich, ROBERT WEISSMANTEL, in Mellendorf und auf anderen einschlägigen Veranstaltungen in Deutschland, den Niederlanden und Belgien über mehrere Jahre als Aussteller kennen gelernt haben. Ich bin Mitglied der GFGF und des DARC. Mit meinen Organisationsaktivitäten in Mellendorf möchte ich zum Zusammenhalt dieser Gemeinschaft beitragen. Kontakt: Telefonisch bin ich vorzugsweise Dienstag bis Donnerstag vormittags unter zu erreichen. Wer sich mit Kontaktdaten per Mail anmeldet, bekommt auch meine Handynummer!

*Robert Weißmantel*

**Impressum****Funkgeschichte**

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

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

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

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

Satz und Layout: Thomas Kühn, Hainichen.

Lektor: Wolfgang Eckardt, Jena.

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

Redaktionsschluss: Jeweils der Erste des Vormonats

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

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

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

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

**Copyright**

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

Alle Rechte vorbehalten.

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

Printed in Germany.

Auflage: 2.500

ISSN 0178-7349

**Verein**

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

Vorsitzender: Ingo Pötschke, Hospitalstraße 1, 09661 Hainichen.

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

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

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

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

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

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

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

Internet: www.gfgf.org

# „Bergkamerad P700 KW“

Selbstbauprojekt von Dr.-Ing. RALPH H. RASSHOFFER



Bild 2. Für das Projekt verwendeter Keramikspulenkörper ohne Eisenkern.

Wicklung	Windungen	Verhältnis	Draht	Induktivität
I. Gitterspule	24	1	0,45 mm	5,2 $\mu$ H
II. Rückkopplungsspule	12	1/2	0,1 mm	2,5 $\mu$ H
III. Einkopplungsspule	5	1/4	0,1 mm	$\approx$ 1 $\mu$ H

Bild 3. Wickelraten der Spule

Das Bausatzradio „Bergkamerad“, das ursprünglich von K. SAUERBECK [1, 2] (Firma Mira, Nürnberg) entwickelt worden war, diente als Vorlage für ein Selbstbauprojekt, das von RALPH H. RASSHOFFER auf der Basis von zwei Wehrmachtsröhren RV2,4P700 realisiert wurde.

Angeregt von einer Reihe von Publikationen, bei denen Batterieröhren mit geringer Anodenspannung erfolgreich genutzt wurden, startete der Autor im Jahr 2010 sein Projekt „Bergkamerad P700 KW“. Ziel war der Aufbau eines 49-m-Band-KW-Empfängers als möglichst kleines, tragbares Batteriegerät zum Empfang von Kurzwellensendungen im Urlaub. Es sollten – wo immer möglich – Bauteile aus dem Zeitraum bis 1960 Verwendung finden, so, wie es eine Bauanleitung in den 1940er- oder 1950er-Jahren auch angegeben hätte. Dieses Selbstbauprojekt ist, soweit möglich, dokumentiert und somit auch für andere Bastler zum Nachbau offen. Da nicht zu erwarten ist, dass die im Muster verwendeten Komponenten (speziell Spulen, Übertrager) jedem Nachbauer zu Verfügung stehen, werden Hinweise zur Dimensionierung der Bauteile gegeben. Damit kann sicher auch mit anderen Bauteilen ein Nachbau glücken.

Inspiziert von anderen Batterieempfängerschaltungen fiel die Wahl

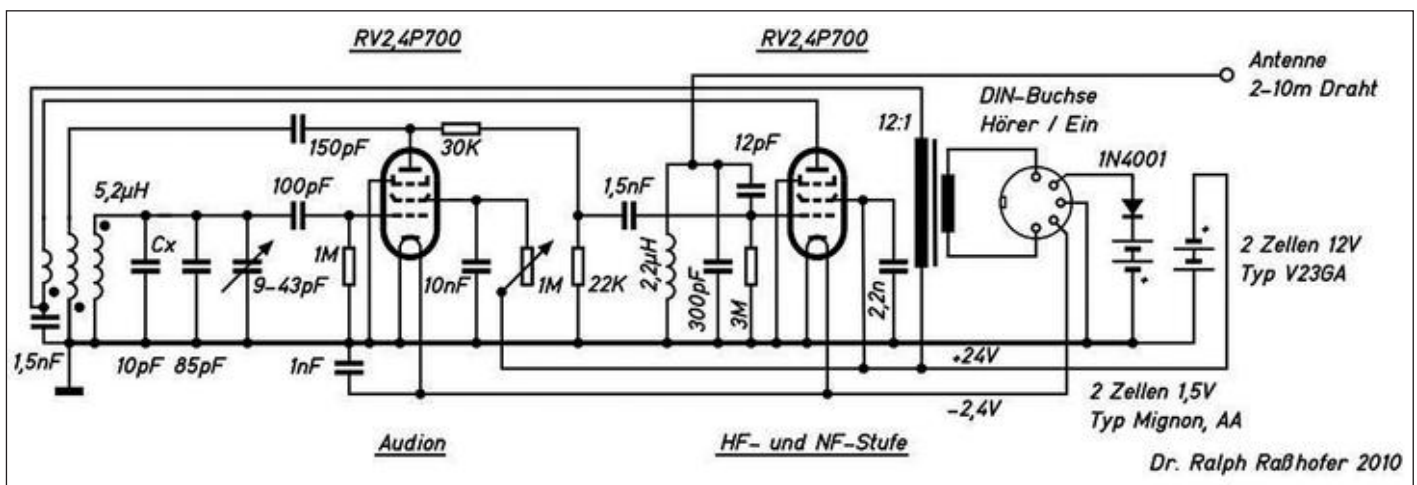


Bild 1. Gesamtschaltung des 49-m-Band Empfängers „Bergkamerad P700 KW“

auf einen Reflexempfänger, bei dem eine Röhre sowohl als HF- als auch als NF-Verstärker arbeitet. Im Interesse verbesserter Kreuzmodulationsfestigkeit wurde ein einkreisiger Eingangsfilter vorgesehen, welches speziell starke Mittelwellensender unterdrücken soll. Dieses Filter ist sinnvoll, da von der RV2,4P700 bei 24 V Anodenspannung keine gute Linearität zu erwarten ist, und so starke Störer außerhalb des 49-m-Bandes zu Pfeifstellen führen werden. Die so verstärkte Antennenspannung wird in ein Rückkopplungsaudion eingekoppelt. Die vom Audion erzeugte NF-Spannung wird der HF-Verstärkerröhre erneut zugeführt und erneut verstärkt. Da die NF-Signale sehr klein sind, beeinflussen sich HF- und NF-Signale in der Röhre nicht. Das NF-Signal wird mittels eines Ausgangsübertragers auf einen Kopfhörerausgang ( $Z \approx 200 \Omega$ ) transformiert.

### HF-Verstärker

Der HF-Vorverstärker ist – wie bei Reflexschaltungen üblich – gleichzeitig der NF-Verstärker des Empfängers. Die Gittervorspannung der Röhre wird durch einen Gitterableitwiderstand von  $3 \text{ M}\Omega$  von deren  $g_1$ -Anlaufstrom erzeugt. Das  $g_2$  der Röhre liegt direkt auf Versorgungsspannungspotential von 24 V und ist für HF gegen Masse mit einem Kondensator von  $2,2 \text{ nF}$  kurzgeschlossen.  $g_3$  der Pentode liegt auf Masse. Es fließt ein Anodenstrom von etwa 0,5 bis 0,6 mA.

Die Antenne ist an einen Parallelschwingkreis  $300 \text{ pF} \parallel 2,2 \mu\text{H}$  angeschlossen, der seine Resonanz in etwa bei 6 MHz hat. Höhere und tiefere Frequenzen werden gedämpft. Dies soll speziell starke Mittelwellensender unterdrücken. Über  $12 \text{ pF}$  wird das Antennensignal auf das  $g_1$  der HF-Verstärkerröhre gelegt.

Die Spule wurde als Luftspule auf einem Keramikkörper mit 9 mm Durchmesser und 7 mm Wickelraum mit  $0,45 \text{ mm}$  Kupferlackdraht (CuL) gewickelt. Die Verwendung von HF-Litze macht bei Frequenzen von 6 MHz keinen Sinn, es wurde daher versucht, die Güte der Spule durch einen größeren Drahtdurchmesser zu erhöhen. Bei 12 Windungen ergab sich eine Induktivität von  $2,2 \mu\text{H}$ . Selbstverständlich können hier andere Spulentypen verwendet werden.

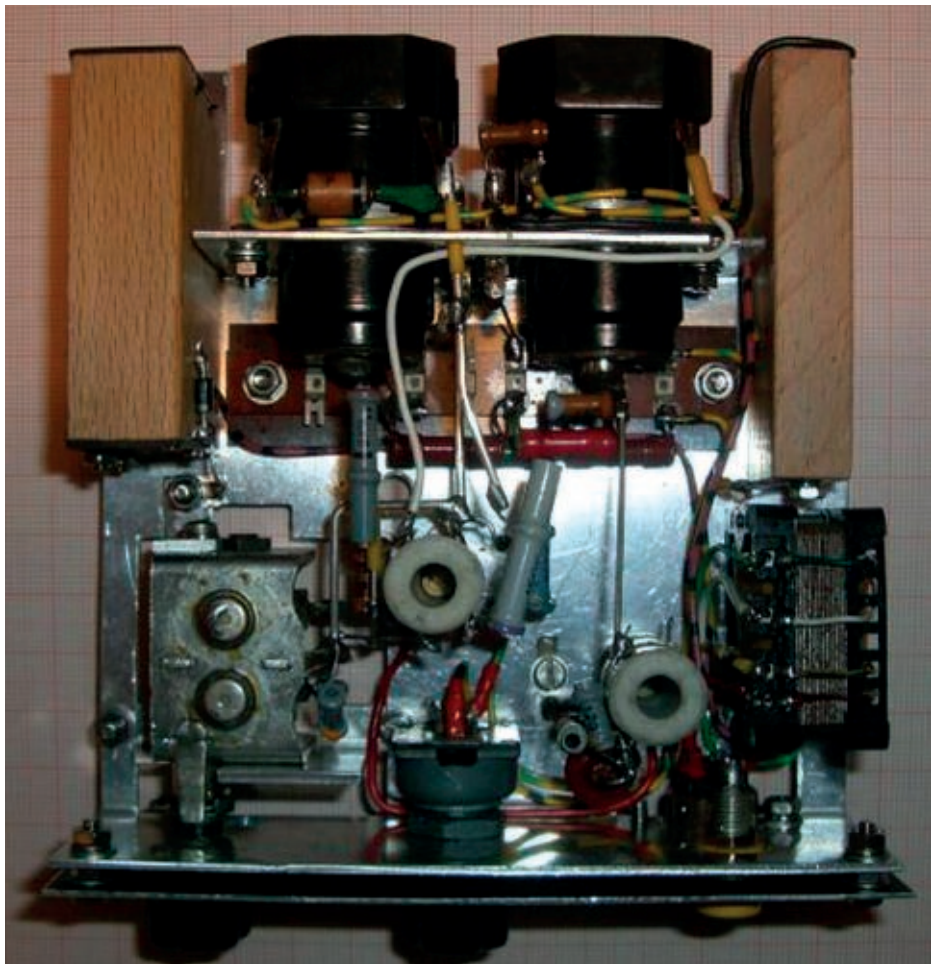


Bild 4. Ansicht von oben.

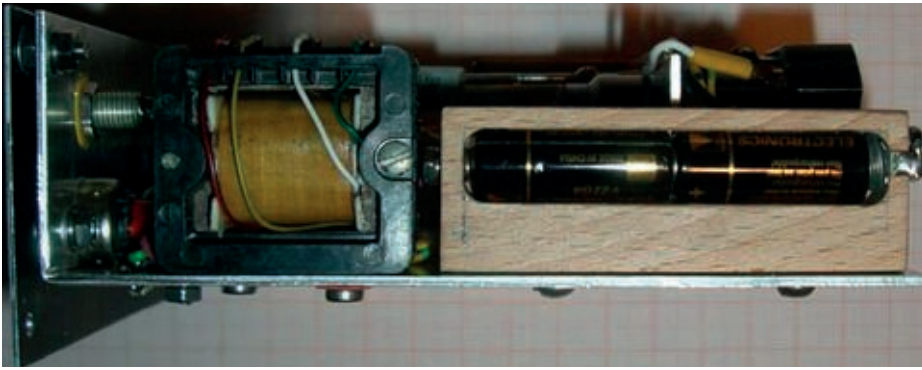


Bild 5 (unten). Ansicht von rechts. Sichtbar ist der aus Buchenholz selbst gebaute Batteriehalter für die Anodenspannungsversorgung.

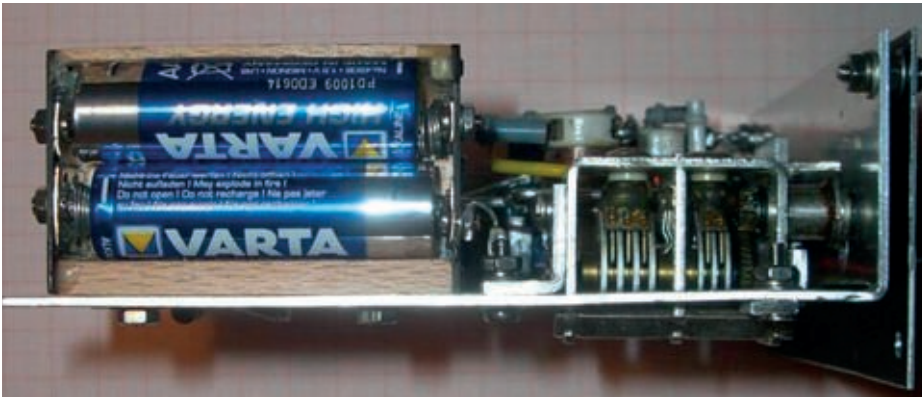


Bild 6. Ansicht von links. Sichtbar ist der aus Buchenholz selbst gebaute Batteriehalter für die Heizspannungsversorgung und der Abstimm Drehkondensator.



Bild 8. Ansicht von hinten.

## Audion

Das Audion ist als klassische Rückkopplungsschaltung ausgeführt und bietet kaum Besonderheiten. Die Gittervorspannung der Röhre wird durch einen Gitterableitwiderstand von  $1\text{ M}\Omega$  durch deren  $g_1$  Anlaufstrom erzeugt. Die Einstellung der Rückkopplung erfolgt mit einem regelbaren Widerstand von  $1\text{ M}\Omega$  vor dem  $g_2$  der Audionröhre. Dies erspart den sonst üblichen „Quetscher“ (Hartpapier-Drehkondensator) im Rückkopplungs-zweig, der in historischer Ausführung zumeist sehr voluminös ist und ferner bei der Abstimmung die Empfangsfrequenz des Audions verstimmt. Für HF ist  $g_2$  gegen Masse mit einem Kondensator von  $10\text{ nF}$  kurzgeschlossen, das  $g_3$  der Pentode liegt ebenfalls auf Masse. Es fließt ein Anodenruhestrom von etwa  $0,5\text{ mA}$ .

## Audionspule

Die Spule wurde als Luftspule auf einem historischen Keramikkörper mit  $9\text{ mm}$  Durchmesser und  $7\text{ mm}$  Wickelraum gemäß der Tabelle ausgeführt. Alle Wicklungen werden übereinander platziert, ganz unten findet sich die Gitterspule, deren Güte mit entscheidend für die Qualität des Oszillators ist. Diese Gitterspule ist daher als einzige Spule mit  $0,45\text{ mm}$  Drahtstärke ausgeführt. Für die anderen Wicklungen wurde Kupferlackdraht der Stärke  $0,1\text{ mm}$  gewählt, da deren Güte für die Funktion der Schaltung nicht entscheidend ist.

Mit Hilfe moderner Kernmaterialien\* wäre sicher eine Steigerung der Spulengüte möglich gewesen, jedoch wird der Nachbau der Schaltung dann von Spezialbauteilen abhängig und wäre so in den 1940er- oder 1950er-Jahren auch nicht möglich gewesen. Die Einkopplung der verstärkten Antennenspannung erfolgt über eine Koppelwicklung (Wicklung III) mit kleiner Windungszahl. Die soll eine zu starke Belastung der Gitterspule durch den Ausgangswiderstand der HF-Verstärkerröhre und damit eine

\*Eisenpulverkerne: Eisenkerne reduzieren die nötige Windungszahl bzw. Drahtlänge der Spule. Die durch das Kernmaterial zusätzlich verursachten Verluste sind unter  $10\text{ MHz}$  geringer als die Verkleinerung der Drahtverluste.

Verringerung der Selektivität vermeiden.

Die Abstimmung des Gitterkreises erfolgt kapazitiv mit Hilfe eines UKW-Drehkos, bei dem beide Plattenpakete parallel geschaltet wurden. Es ergibt sich ein Kapazitätsbereich von 9 bis 43 pF. Mit einem Parallelkondensator von 85 pF, der aus zwei Einzelkondensatoren zusammengesetzt wurde, sowie einem Feinabstimmkondensator  $C_x \approx 10$  pF ergibt sich ein Abstimmbereich, der gerade eben das 49-m-Band überstreicht.

Autor:  
Dr. Ralph H. Raßhofer  
86551 Aichach



Bild 7. Ansicht von unten. Die Unterseite des Chassis ist fast leer.



Bild 9. Ansicht von vorne: Frontplatte mit Bedienelementen.

#### Literatur:

- [1] v. Bechen, P.: Bergkamerad, Küchenfee, Mimikry. Die Geschichte der Firma Mira. Funkgeschichte 165, S. 14–21.
- [2] Böge, N.: „Bergkamerad“, fast wie vor 60 Jahren. Funkgeschichte 213, S. 35–39.

## „Blinden kino“

Radios, die Fernsehton empfangen können, von HANS M. KNOLL\*



Bild 1. Bildempfänger „TF1“ von Telefunken (1938). Der Ton kam aus einem Radio.

Bild- und Tonsignale eines TV-Senders lassen sich mit separaten Geräten empfangen. In der Frühzeit des Fernsehens nutzte man z. B. das vorhandene Radio, um den Tonteil einzusparen. Es gab sicherlich auch andere Gründe, den Tonkanal ohne das Bild mit dem Radio wiederzugeben, z. B. weil ein guter Rundfunkempfänger deutlich bessere Tonqualität als ein TV-Gerät bietet. Deshalb sind bis in die 1960er-Jahre tatsächlich auch Radios produziert worden, die TV-Ton empfangen.

Bei der Einführung des Fernsehens in Deutschland 1935 kam schon die Idee auf, ein vorhandenes Radio als Tonteil einer Fernsehanlage zu benutzen. Auf der Funkausstellung 1938 stellte Telefunken dem Publikum den Bildempfänger „TF1“ vor (Bild 1). Heute würde man ein solches Gerät als Bild-Monitor mit HF-Eingang bezeichnen. Dieses Gerät empfing auch das TV-Tonsignal, das zusammen mit dem Bild vom Sender Witzleben im damaligen TV-Bereich 40 bis 55 MHz ausgestrahlt wurde. Die Toninformation wurde auf eine Frequenz im Mittelwellenbereich bei 1.400 kHz umgesetzt und stand dann an einem Ausgang zur Verfügung. Das TV-Tonsignal wurde damals noch amplitudenmoduliert, deshalb war das Umsetzen relativ einfach zu bewerkstelligen. Die Ausgangsbuchsen wurden mit dem Antenneneingang eines Radios verbunden, um den Fernsehton wiederzugeben. Die Fernseh A.G. stellte 1939 zusammen mit Blaupunkt das Modell „DE9“ (Bild 2) vor, das nach dem gleichen Prinzip arbeitete und genauso an jedes Radio angeschlossen werden konnte. Wie allgemein bekannt, setzte der zweite Weltkrieg der zivilen Fernsehentwicklung in Deutschland zunächst ein Ende.



Bild 4. Fernsehton-Adapter für das gesamte Band III (Kanal 5 bis 11) von Grundig. Im Modell „5050W“ ab Werk eingebaut und zur Nachrüstung in vier Modellen als „Fernseh-Tonteil“ zum Preis von 45 DM.

\* Eine Variante des Artikels wurde erstmals in der Zeitschrift des Fürther Rundfunkmuseums „Rundfunk und Museum“ Heft 84, 2013, veröffentlicht. Nachdruck in der „Funkgeschichte“ mit freundlicher Genehmigung des Autors.



### Neubeginn nach dem Kriege

Mit dem erneuten Start des Fernsehens im Jahre 1953 wurde diese Idee wieder aufgenommen. Die auch sonst sehr innovative Firma Tonfunk, Karlsruhe, brachte damals ein großes Sortiment von separaten Bild- und Ton-Empfängern (Bild 3) auf den Markt (technische Details später im Beitrag). Wie ein Jahr später das 3D- und 4R-Verfahren hat dieser Trend zum Fernsehton im Radio eine große Unruhe in der gesamten Rundfunkindustrie ausgelöst. Neben Tonfunk haben auch die Firmen Krefft, Grundig, und Saba Lösungen angeboten bzw. angekündigt, wobei Tonfunk als einziger Hersteller ein verkaufsfertiges Programm von Modellen mit einem externen Bildempfänger anbot.

Die anderen drei blieben auf halbem Wege stehen, entweder mit einem für TV-Ton geeigneten Modell oder einem nur bedingt auf TV-Tonempfang vorbereiteten Radio. Nur Grundig bot im Modell „5050W“ einen ab Werk eingebauten Fernsehton-Adapter für das gesamte Band III (Kanal 5 bis 11) an. Dieser war auch zur Nachrüstung in vier Modellen als „Fernseh-Tonteil“ zum Preis von 45 DM erhältlich (Bild 4). Von Grundig gab es jedoch keinen dazu passende Bildempfänger.

Bei Krefft gab es 1953/54 bei der Radiotruhe Modell „W539“ einen „Anschluß für FS-Gerät Differenzträger-Ton“ (Ton-ZF), den man mit dem TV-Gerät verbinden musste, um den Fernsehton im Radio wiederzugeben.

Nur Saba blieb gleich in Phase 1 stehen, was „Radios für TV-Ton vorbereitet“ bedeutet. Ein Adapter von Saba ist bis heute unbekannt. Die Vorbereitungen in zwei Radios der Spitzenklasse sind aber als abgeschlossen anzusehen. In der „Funk-Technik“ konnte man lesen: „Kein Fernsehton-Zusatz von Saba – Wie die Firma Saba mitteilt, hat sie sich im Gegensatz zu der Ankündigung in FUNK-TECHNIK Bd. 9 (1954), H. 6, S. 144, entschlossen, keine Fernseh-Zusatzgeräte herauszubringen.“

#### Technische Details der bekannten Modelle

Tonfunk: Den Empfang des Fernseh-Tons hat Tonfunk auf zweierlei Art gelöst: Einmal mit einem zusätzlich



Bild 3. Tonfunk brachte 1953/54 ein großes Sortiment von separaten Bild- und Ton-Empfängern auf den Markt.

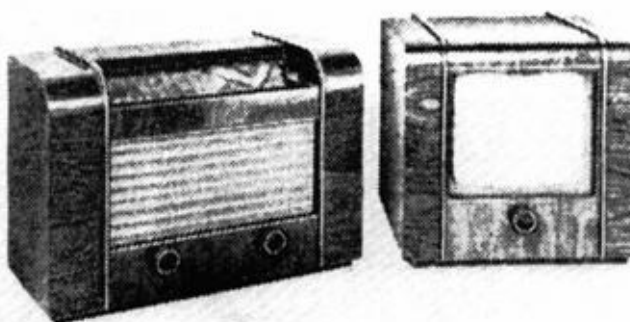


Bild 2. Die Fernseh A.G. stellte 1939 zusammen mit Blaupunkt das Modell „DE9“ vor, das an jedes Radios angeschlossen werden konnte.

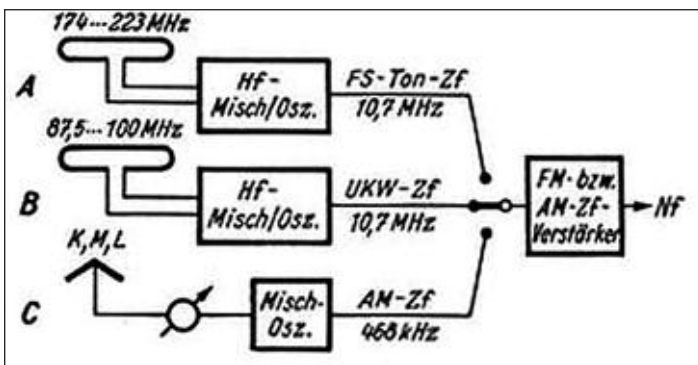


Bild 5. Schaltungs-technisches Prinzip der Lösungen von Tonfunk und Grundig.





**Kuriosität: Radios mit TV-Ton auch noch 2012 neu auf dem Markt**

Obwohl in Deutschland die Ausstrahlung von analogen TV-Programmen in Band I und Band III schon seit 2008 eingestellt worden ist, wurden immer noch neue Radios angeboten, die den Fernsehton dieser Frequenzbereiche empfangen können. So z.B. das beim Billig-Kaufhaus Woolworth von 2012 bis mindestens 2013 erhältliche Modell „KK-1012“, hergestellt von Shen-Zhen Kingstar Electronics Co. Ltd., Guangdong, China. Es handelt sich um ein kleines Taschenradio mit acht KW-Bereichen und MW sowie neben dem FM-Bereich auch den Fernsehbändern I und III. Heute ist dort außer Rauschen nichts mehr zu hören, allerdings sind die Empfangsergebnisse auf den anderen Bereichen, insbesondere KW, durchaus akzeptabel. Auch wenn es keinen Fernsehton von sich gibt, ist das Gerätchen deshalb keine komplette Fehlinvestition und als Kuriosität durchaus sammelnswert, es hat schließlich nur 8 € gekostet...

Peter von Bechen



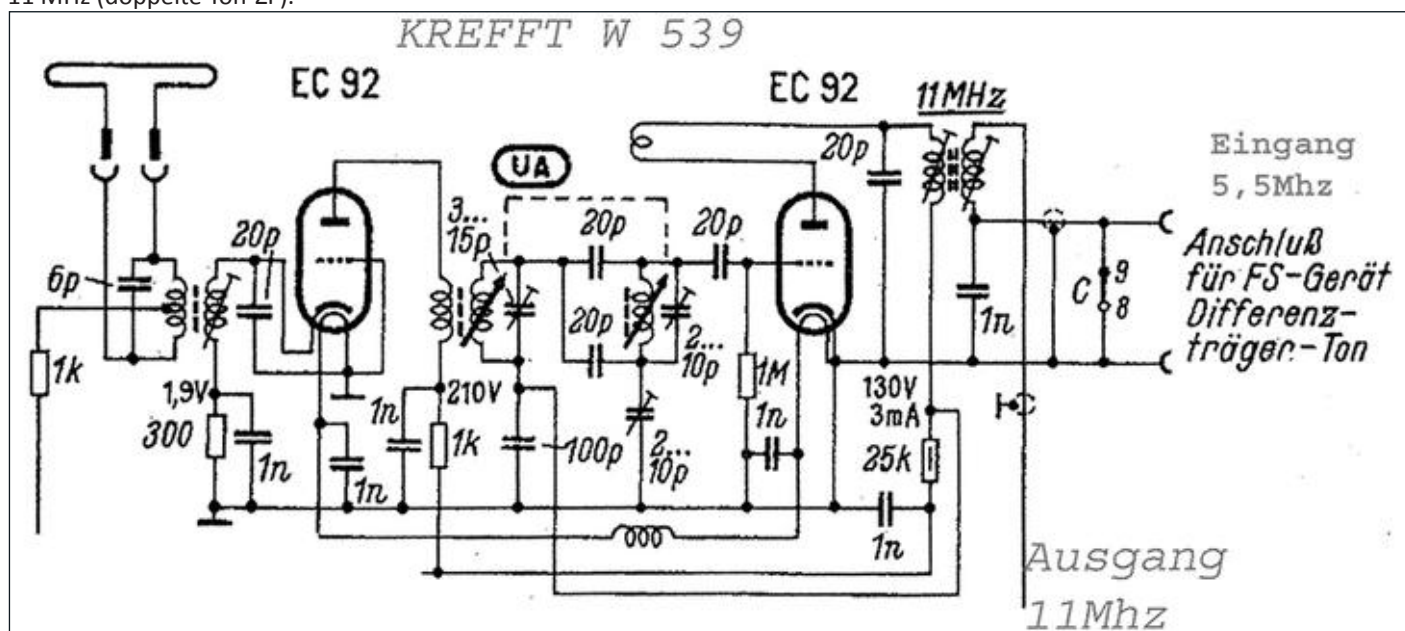
Bild 17. Das bei Woolworth von 2012 bis mindestens 2013 erhältliche Radio „KK-1012“: links: Skala, rechts: Angabe der Frequenzbereiche auf der Rückseite. Bilder: Peter von Bechen

gang für 10,7 MHz. Der Fernsehton wäre demnach hier mittels Mischung umgesetzt worden. Der maximal Hub vom TV-Ton mit +/-50 kHz wäre auch hier erhalten geblieben. Welche Eingangsstufe Saba in Betracht zog, ist bis heute unbekannt. Es gibt eine Pressemeldung, in der dieser TV-Vorsatz doch sehr nach Radio aussieht (Bild 8). Gesichert sind beim Autor die Eingangsschaltungen in Spitzenmodellen der Radioserie „W III“ (Bild 9), der mechanische Umschalter hinter dem Abstimmknopf sowie ein Foto mit einem Stempel im Radio „Dieser Platz ist für den Fernsehton-Umschalter vorgesehen“. Diese so vorbereiteten Modelle hatten den Skalenweg entweder wie bei Grundig in zwei Teile aufgeteilt, nämlich rechts „UK = UKW“, links „Fernseh-Ton“ (Bild 10). Es gab eine „Version 5“, bei der der gesamte Zeigerweg mit „UK“ und „Fernseh-Ton“ beschriftet ist. Die Reihenfolge ist nicht exakt belegt.

Krefft: Die einzige bekannte Schaltung von Krefft arbeitet auf 11 MHz (Bild 11). Der Inter-carrier-Ton mit 5,5 MHz kommt vom Bildteil und wird im Radio auf 11 MHz verdoppelt. Der Hub vergrößert sich daher von +/-50 auf +/-100 kHz. Damit das Radio diesen Hub verarbeiten kann, sind vier von sechs ZF-Kreisen mit Widerständen bedämpft und der Ratiotektor ganz sicher entsprechend breit ausgelegt worden.

Philips: Vom Fernsehton-Zusatz der Firma Philips gibt es zwar Schaltung und Fotos (Bild 12), dieses Modell ist

Bild 11. Die einzige bekannte Schaltung eines TV-Zusatzes von Krefft. Diese arbeitet auf 11 MHz (doppelte Ton-ZF).



dem Autor aber noch nicht begegnet.

DDR: In der DDR gab es 1956 von der Firma Sonata, Niemann & Co., Halle/Saale, das Radio-Modell „Giebichenstein“ (Bild 13) mit einem 12-Kanal-TV-Trommeltuner nach CCIR-Norm (Westeuropa). Dieses Spitzengerät wurde 1957 nach Auflösung des Sonata-Werkes vom Nachfolgeunternehmen Funkwerk Halle nur noch ohne Fernsehonteil hergestellt.

Schweiz: Das Modell Sondyna „E5515/5520“ von 1954 hat einen umschaltbaren UKW-TV-Tuner (Bild 14). Er ist mit einer hochwertigen Eingangsschaltung, einer Kaskodestufe, ausgestattet. Der gesamte Tuner wird von UKW auf das Fernsehband I umgeschaltet. Wie bei der Lösung von Tonfunk und Grundig kann damit ohne Bildgerät der TV-Ton abgehört werden.

### Das Grundig Fernseh-Tonteil von 1954

Dieser Baustein kann mit wenig Aufwand in die Spitzenmodelle der Serie 1954 eingesetzt werden. Drei Schrauben und eine Steckverbindung machen das möglich.

Aufbau: Der Drehkondensator für die TV-Feinabstimmung wird ohne Werkzeug über eine Bronzefeder (Bild 15) mit dem UKW-Antrieb gekoppelt. Der UKW-Drehkondensator hat deshalb einen Drehwinkel von  $180 + 90^\circ$ . Der Zeiger in der Skala kann vom Ende bei 87,5 MHz weiter gedreht werden und ermöglicht dort im jeweils vorgewählten TV-Kanal die Feinabstimmung. Die Vorwahl des TV-Kanals nimmt ein Karussell mit voreingestellten Spindeln (Bild 16) vor. In diesem Karussell sind für jeden der Kanäle von 5 bis 11 im Band III vorjustierte Stellschrauben vorhanden, mit denen der Zwischen- und Oszillatorkreis eingestellt wird. Dazu sitzt je ein verschiebbarer Abstimmkern in zwei Pertinaxröhrchen, auf denen die Spulen sitzen. Die Spindeln schieben die Kerne auf die passende Position. Die Feinabstimmung wird mit einem Drehkondensator nur im Oszillatorteil vorgenommen. Um das Karussell auf den jeweiligen Kanal einzustellen, wird, ohne die Rückwand abzunehmen, eine Schraube in der Mitte herausgedreht, das Karussell abgezogen und bei der richtigen Kanalnummer



Bild 10. Skala der Saba-Radioserie „W III“. In der Mitte die Taste für TV-Ton.

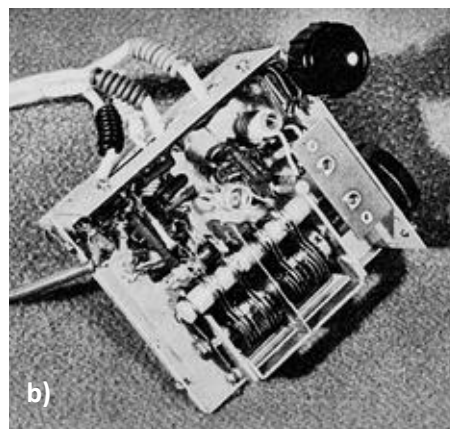
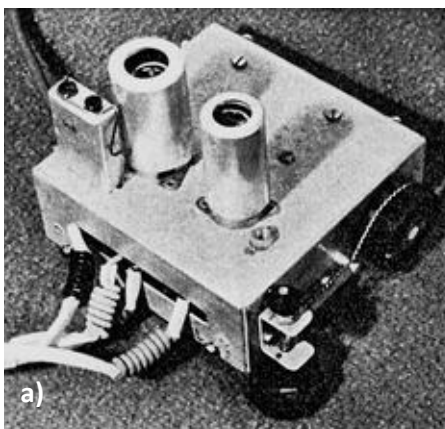
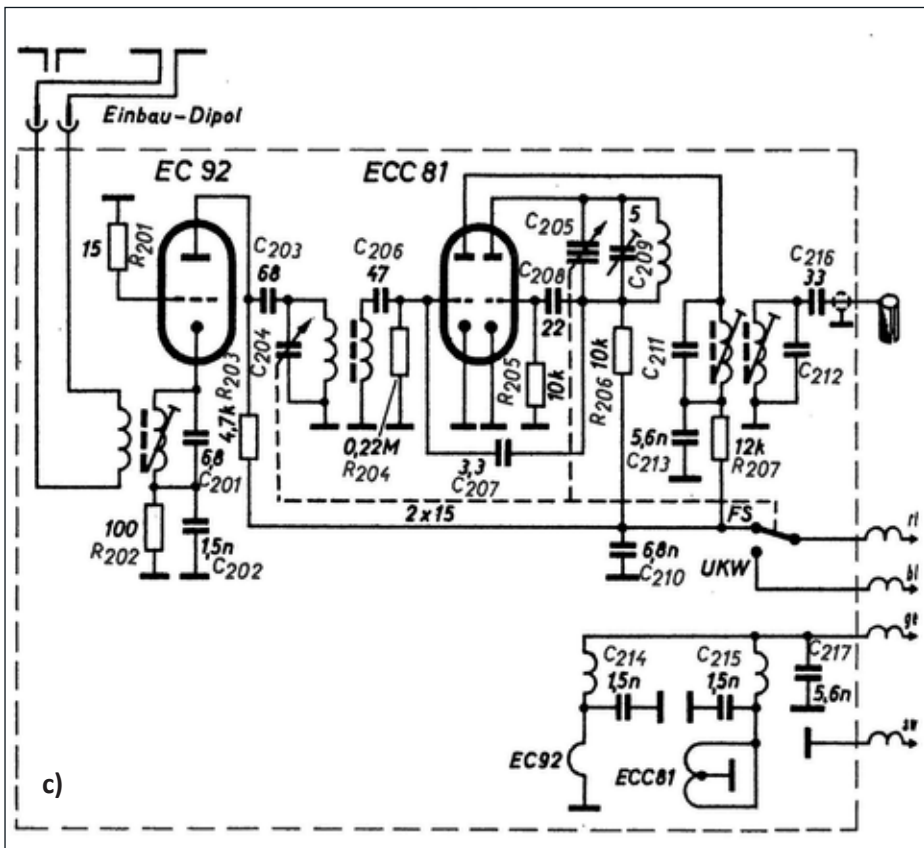


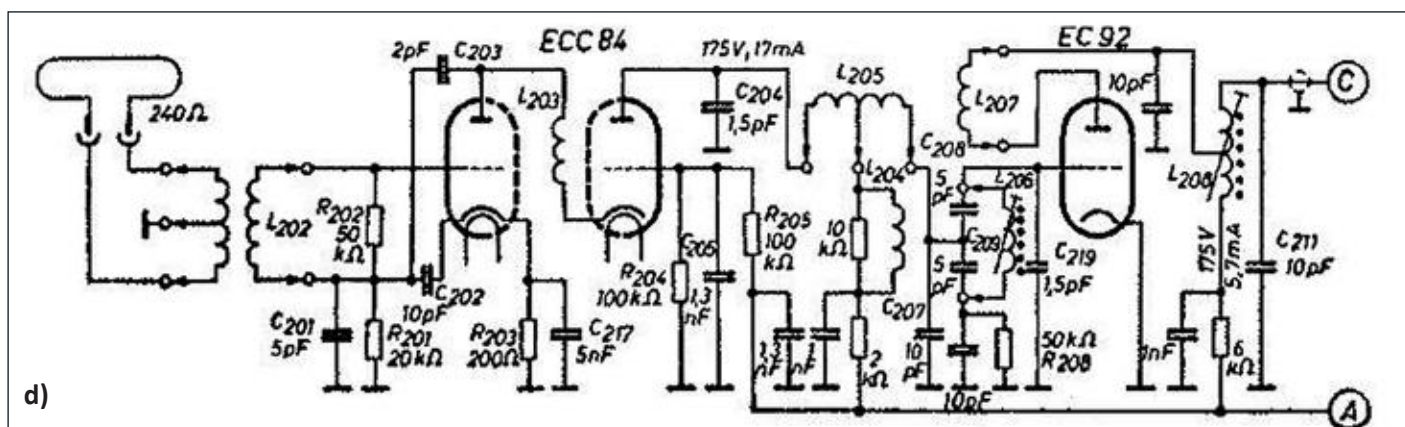
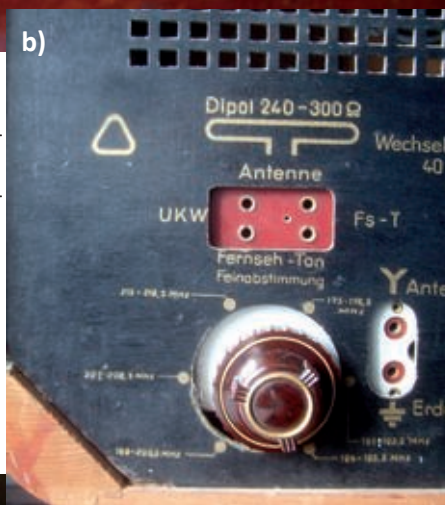
Bild 12. Das TV-Tonzusatz von Philips: a. Außenansicht, b. Innenansicht, c. Schaltung.



Geräte



Bild 13. Radio-Modell mit integriertem TV-Ton „Giebichenstein“ von der DDR-Firma Sonata, Niemann & Co. (1956): a. Drucktaste für TV-Ton, b. Der Kanalwählerschalter auf der Geräterückseite, c. Trommelkanalwähler im Gerätechassis, d. Schaltung.



wieder eingeschoben und mit der Schraube fixiert.

Der gesamte Baustein ist keine billige „Blechdose“, sondern ein durchdachtes Bauteil. Soviel Raffinesse wie der Aufbau hat die Schaltung allerdings nicht zu bieten. Die Fernseh-technik bot zu jener Zeit (1953/54) im Tunerteil noch nichts Aufregendes: eine Penthode EF80 als Mischer und Oszillator ebenfalls mit einer EF80 oder eine ECC81. Das Fernseh- tonteil von Grundig hat in der HF-Stufe eine EF80 mit einem Eingangstrafo, der auf Bandmitte im Band III eingestellt ist. Der Oszillator arbeitet mit einer EC92, die Mischung wird mit einer Germanium-Diode vorgenommen. Schon lange vorher hatte Lorenz im UKW-Modell „Weser“ mit einer Ge-Diode gemischt, später geschah das dann auch bei vielen Transistormodellen der Oberklasse von Grundig, z.B. bei den „Oceanboys“ und „Satelliten“. An der gekrümmten Diodenkennlinie entsteht bei der Mischung die ZF von 10,7 MHz, die über ein Bandfilter gesiebt, in guter Qualität dem Radioteil angeboten wird. Dabei ist allerdings zusätzliche Verstärkung notwendig, denn eine Diodenmischung hat keinen Pegel-Gewinn, sondern im Vergleich zu anderen Methoden der Mischung eine Dämpfung von -6 dB. Von Reflexschaltungen hielt man damals offensichtlich nichts. Später wurden sie allerdings auch bei Grundig genutzt.

Die Umschaltung von UKW- auf Fernseh-tonempfang wurde benutzerfreundlich gelöst, sie wird von einem Umschalter im TV-Drehkondensator automatisch vorgenommen. Es musste nur über die FM-Grenze hinaus weitergedreht werden, um auf TV-Tonempfang umzuschalten. Das war damals sehr fortschrittlich.

## Resümee

Vom damaligen Grundig-Chefentwickler, der auch dieses Modell geschaffen hat, kennt der Autor den Ausspruch: „Das ist, als ob ein Blinder ins Kino geht.“ Später las man dann auch den Begriff „Blinden kino“. Bei den Radiohörern waren Radios mit TV-Ton kein Erfolg. Weshalb wären sie sonst in der nächsten Saison schon wieder aus dem Programm gestrichen worden? MAX GRUNDIG hätte sich eine lukrative Marktnische bestimmt nicht entgehen lassen.

1953 kostete ein Grundig „5050W“ mit Fernsehton 685 DM. Ein Grundig Fernsehtischgerät mit 36-cm-Bildröhre, rauscharmer Kaskode-Vorstufe und Tonteil, z. B. der Typ „210“, kostete 998 DM, da war für nur 313 DM das Bild dabei. Das Tonfunk-Bildteil „FTB 311“ ohne Ton kostete 840 DM, mit Tonteil 1.050 DM, Ton im TV kostete demnach 210 DM.

Der Leser mag sich selbst die Antwort geben, warum das Ende dieser Gerätekategorie so schnell kam...

Dank gebührt folgenden Mitgliedern der GFGF: MICHAEL ROGGISCH, der das Grundig-Tonteil kostenlos bereitgestellt hat, ohne dass der Artikel mager geblieben wäre, sowie ECKARDT KULL, der mit guten historischen Daten behilflich war.

Autor:  
Hans M. Knoll

## Literatur:

- [1] Diefenbach, W.: Abstimmaggregate für Fernseh-Tonempfang. Funk-Technik 1954, H. 6, S. 144–145.
- [2] Kruse, R.: Ein Transistorpendler als Fernseh-Tonempfänger. Funkamateureur 1966, H. 12, S. 576–577.
- [3] Franz, J.: Interessante Möglichkeiten des Fernseh-Tonempfangs und UKW-Empfangs im Band I. Radioschau 1964, H. 7, S. 262–267.

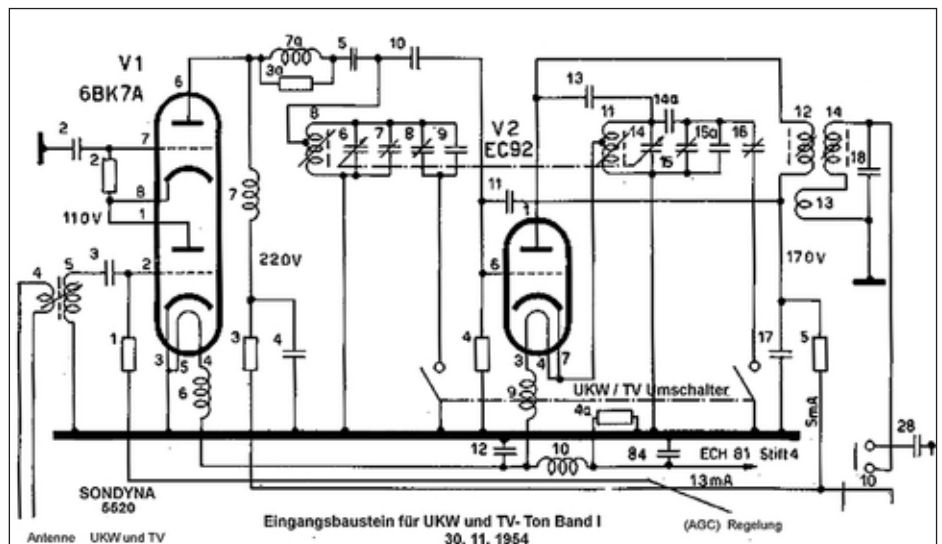


Bild 14. Das Schweizer Modell Sondyna „E5515/5520“ von 1954 hat einen umschaltbaren UKW-TV-Tuner.



Bild 15. Das Grundig Fernseh-Tonteil von 1954.

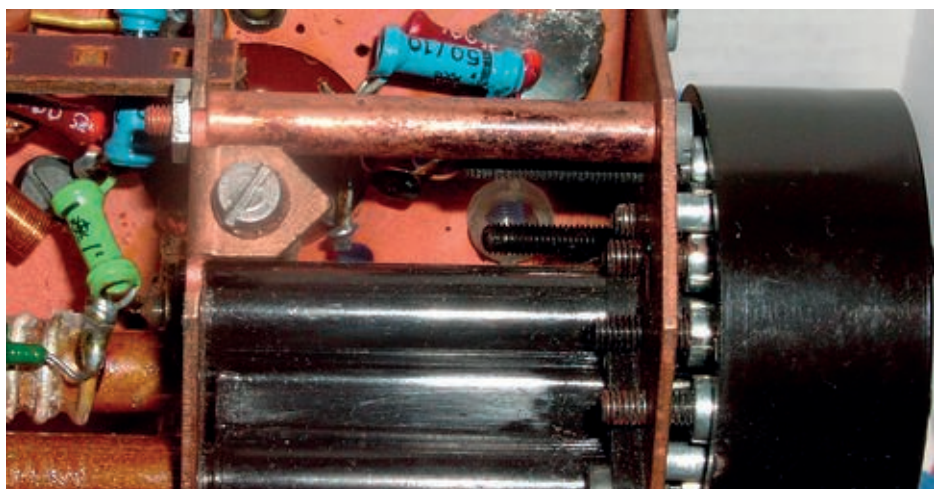


Bild 16. Die Vorwahl des TV-Kanals nimmt ein Karussell mit voreingestellten Spindeln vor.

# TELEFUNKEN-ZEITUNG



TELE  
FUN  
KEN

IV. Jahrgang

Nr. 21

Juli 1920

TELE  
FUN  
KEN