

September 2022

Dialog

Das Mitmach-Magazin zum **RADIORAMA**

mit Hinweisen, Kommentaren,
Spontanbeiträgen, Inseraten etc.
aus dem Leserkreis

Das Radiorama vom Vormonat:



Stets auf Empfang:
johannes.gutekunst@sunrise.ch

«Marelli»

ist für Daniel Käser ein klarer Begriff ... *da mein erstes Motorfahrzeug, ein «Motom»-Kleinmotorrad, 50 ccm, 4-Takt, mit einer Magnetzündung von Magneti Marelli ausgerüstet war ...* und auch Mechaniker Peter Wisler, seinerzeit Inhaber einer Lastwagenfirma ... *hatte anfänglich ab und zu damit zu tun ...*

Neu war für Peter Schleuss, dass hinter «Marelli» ... *ein Breitband-Elektrokonzern steht. Die «Fivre»-Röhre, die auf einem der Bilder zu sehen ist, habe ich selbst noch in meiner ersten Radiobastei, einem OV2-Audion eingesetzt. 10 Jahre früher geboren hätte ich all die Röhrentwicklung nicht nur an ihrem Ende noch miterlebt ...* Er hat bei dieser Gelegenheit ... *die Abbildung eines 70 Jahre alten von unserer Armee umgebauten Weston 686 Röhrenmessgerätes ... mitgeliefert ... in einschlägigen Kreisen einst als der heilige Gral der Röhrenmessgeräte bekannt ...*



→ www.gfgf.org

GFGF:
Die Gesellschaft der Freunde der Geschichte des Funkwesens e. V.
ist ein seit 1978 bestehender Verein mit Sitz in Düsseldorf, der sich für die Bewahrung
historischer Funktechnik einsetzt.

In der Messgeräte-Sammlung von Werner Schefer

ist unter viel anderem dieses Spiegel-Galvanometer aus dem Jahr 1946 zu sehen, gebaut von «Trüb, Täuber & Co.», Zürich; wurde beim Rüstungsbetrieb «Contraves» für ballistische Messungen verwendet.

→ w.schefer-gujer@pop.agri.ch ←



Die Sammlung kann auf schriftliche Termin-Vereinbarung besichtigt werden, Felsenhofstrasse 2, CH-8340 Hinwil

Die folgenden drei Seiten enthalten einen Artikel zum Thema «Elektromechanische Messgeräte» von El'Ing. HTL Werner Schefer, 2014 im «Bulletin SEV» veröffentlicht.

Elektromechanische Messgeräte

Technologiegeschichtliche Spuren im Bulletin SEV/VSE

In den Anfängen der Elektrifizierung produzierte Trüb, Täuber & Co., Zürich, als einzige Schweizer Firma Messinstrumente in diversen Ausführungen. Aus der Berichterstattung im Bulletin SEV in jenen Jahren lässt sich entnehmen, welche wichtige Funktion die Zeitschrift für die aufstrebende Firma hatte. Die im Bulletin publizierten Neuentwicklungen und von der Redaktion ausführlich gestalteten Messe- und Produkteberichte fanden im In- und Ausland Beachtung, waren also für den Marktzugang von grossem Nutzen.

Werner Schefer

Die offizielle Zeitung der internationalen Elektrotechnischen Ausstellung Frankfurt am Main 1891 berichtete in der Ausgabe vom 26. September: «Zum ersten Male zeigen sich die Vereinigten Staaten mit einer Fabrikation vertreten, die bis vor kurzem fast ganz durch Einführung aus Deutschland, England und Frankreich gedeckt war, mit dem Bau von elektrischen Präzisionsinstrumenten.» Das von Weston Electrical Instruments Co., USA, entwickelte Drehspulinstrument besticht durch seine gedrungene Konstruktion, seine grosse Genauigkeit und einfache Handhabung, besonders aber durch die Herstellung mit präzisen, auswechselbaren Einzelteilen, heisst es dort weiter. Das war der Anfang der industriellen Serienproduktion elektromechanischer Messgeräte – die weitere Entwicklung folgte der rasant fortschreitenden Elektrifizierung.

Die kommerzielle Erzeugung, Verteilung und Anwendung von elektrischer Energie bestimmte Funktion, Ausführung und Stückzahl dieser Messgeräte. Um 1935 existierte schon ein Grossteil der insgesamt hergestellten Typen. Rund 30 Jahre später gab es keine eigentlichen Neuentwicklungen mehr, lediglich die Produktion wurde noch optimiert, um die Bauformen kompakter zu machen und die Stückpreise zu reduzieren. Gegen Ende der 1970er-Jahre begann die sich schon früher abzeichnende Markt ablösung durch teil- und vollelektronische Instrumente bis und mit vollständiger Verarbeitung der von Sensoren erfassten Messgrössen in digitalen Prozessleitsystemen.

Definitionsgemäss handelt es sich beim elektromechanischen Messgerät um ein Gerät zum Messen elektrischer Grössen mittels Umformung in eine mechanische Kraft. Dies geschieht meist in Form eines Drehmomentes, das einen Zeiger bewegt. Die gebräuchlichsten elektromagnetischen Instrumente sind: Drehspulinstrument (bei hoher Empfindlichkeit als Drehspulgalvanometer bezeichnet), Dreh- oder Weicheiseninstrument, Drehmagnetinstrument, Kreuzspulinstrument, Elektrodynamometer, Ferrodynamisches Galvanometer, Phasenmeter, Synchronoskop, Ferraris-Leistungsmesser und Zungenfrequenzmesser. Zu den elektrothermischen Instrumenten gehören das Hitzdrahtinstrument und der Bimetall-Strommesser. Das elektrostatische Voltmeter in

verschiedenen Bauformen bildet die dritte Gruppe. Es ist das einzige Messwerk, das die Spannung direkt misst; alle anderen Instrumente messen den Strom.

Die Geschichte von Trüb, Täuber & Co.

Reinhold Trüb gründete im Jahre 1893 sein «Elektrotechnisches und physikalisches Institut» in Dübendorf. Er betrieb unter dem Namen R. Trüb & Co. nebst der Herstellung von Geräten wie Elektrifiziermaschinen auch Handel mit Messinstrumenten. Nach der 1902 erfolgten Übersiedlung nach Hombrechtikon und dem drei Jahre später erfolgten Eintritt des Technikers W. Fierz, verlegte sich die in Trüb, Fierz & Co. umbenannte Firma ganz auf die Produktion elektromechanischer Messgeräte. Ihr 1908 veröffentlichter Katalog mit einem schon beachtlichen Produktesortiment besticht auch durch das reichhaltige Bildmaterial über die Betriebseinrichtungen. Nicht ganz unbescheiden steht da als Erstes: «Messinstrumente bilden die wichtigsten Organe der elektrotechnischen Betriebe; von ihrer Genauigkeit hängt der geordnete Gang aller durch sie überwachten Erzeugungs- und Anwendungsprozesse der elektrischen Energie ab. Andererseits bildet die Messkunde die Seele der heute so hoch entwickelten Elektrotechnik.» Der über 100 Jahre alte Katalog vermittelt einen guten Einblick in die Anfänge

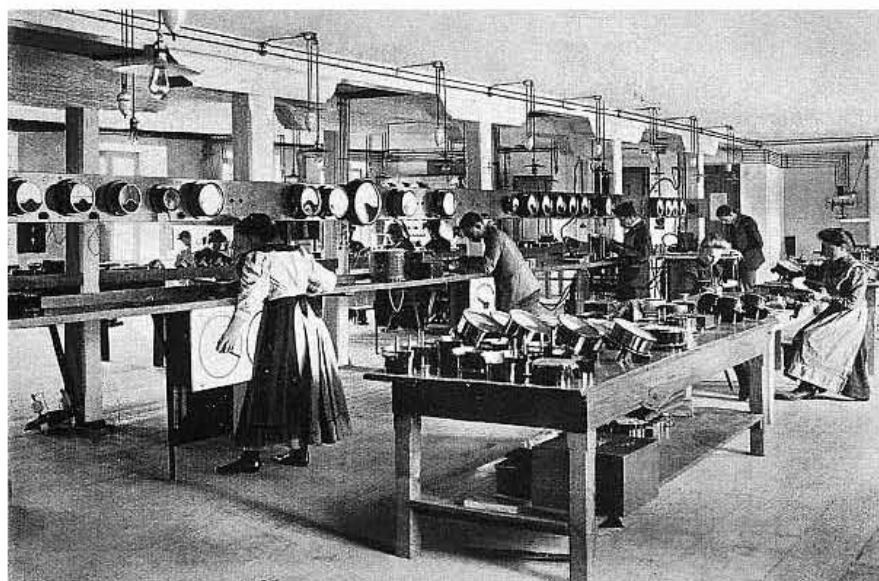


Bild 1 Trüb, Fierz & Co. Hombrechtikon, um 1908: Eichsaal für Gleichstrominstrumente.

Trüb, Fierz & Co.



Bild 2 Alte Schalttafel im historischen Kleinkraftwerk Ottenbach (um 1910).

der Serienproduktion elektromechanischer Messgeräte (Bild 1). Im historischen Kleinkraftwerk Ottenbach steht eine vorwiegend mit Messinstrumenten von Trüb, Fierz bestückte Schalttafel (Bilder 2, 3) – damals wohl eine wichtige Referenzanlage und heute ein interessantes Ausstellungsobjekt.

Im Jahre 1911 verliess W. Fierz die Firma und im gleichen Jahr trat Karl Paul Täuber als neuer Teilhaber ein. Bei der Maschinenfabrik Oerlikon (MFO), seinem früheren Arbeitgeber, war er zuständig für die Beschaffung der Messgeräte. Dem Schweizerischen Elektrotechnischen Verein SEV gehörte er bereits 1893 an und amtierte als dessen Präsident von 1908 bis 1912. Täuber kannte die Marktsituation, die Kundenbedürfnisse und die Ausrichtung des SEV somit aus eigener Erfahrung. Dies trug wohl massgebend dazu bei, dass er sich in der Firma, mit neuem Namen Trüb, Täuber & Co., vermehrt für Neuentwicklungen einsetzte.

Schon 1912 konnte der Entwicklungsingenieur und spätere Technische Direktor Armand Täuber-Gretler für diese Aufgabe verpflichtet werden. Die Zählerfabrikation wurde zur selben Zeit

an die Firma Landis & Gyr in Zug verkauft. Trüb, Täuber setzte ganz auf die Entwicklung und Produktion anzeigender Messgeräte. Neben einem umfassenden Standardangebot wurden auch kundenspezifische Spezialausführungen für Grossunternehmen wie MFO und BBC produziert. Im Jahre 1919 bezog das Unternehmen den neuen Hauptsitz an der Ampèrestrasse 3 in Zürich. Alle, auch die in Hombrechtikon hergestellten, Messgeräte trugen nun die Herkunftsbezeichnung «Trüb, Täuber & Co. Zürich».

Elektrostatische Voltmeter

Ein elektrostatisches Voltmeter (Bild 4) funktioniert wie folgt: Eine zwischen der festen Elektrode (1) und der beweglichen Elektrode (2) angelegte Spannung bewirkt ein Drehmoment in Richtung einer Vergrösserung der Kapazität. Das Gleichgewicht wird durch das Gegendrehmoment der Spiralfeder (5) erzeugt. Der Dämpferflügel (7) im

Dämpferkasten (8) verhindert ein Überschwingen des Zeigers. Das Ausbalancieren des Anzeigesystems erfolgt mit den Gegengewichten (9). Die spezielle Elektrodenform ermöglicht eine weitgehend lineare Teilung in der Skalenmitte. Gleichspannungen können ohne Stromverbrauch und Wechselspannungen im Netzfrequenzbereich mit dem Verbrauch einiger μA gemessen werden. Der Schutz vor einem Kurzschluss bei einem Überschlag zwischen fester und beweglicher Elektrode wird mit einem hochohmigen Widerstand erreicht.

Elektrostatische Voltmeter wurden primär beim Bau der ersten Hochspannungsleitungen eingesetzt. Im Bulletin SEV 1919/3 beschreibt Ingenieur A. Imhof das zur Messung von Höchstspannungen bis 45 kV von Trüb, Täuber angewandte System mit kapazitivem Spannungsteiler. In Anpassung an die kontinuierlich erhöhten Spannungen entstand das nach gleichem Prinzip aufgebaute Messgerät (Bild 5).

Auf den gut sichtbaren Vorschaltkondensator entfallen 95 % der angelegten Prüfspannung von 120 kV, 5 % oder 6 kV auf das in Serie dazu liegende Messsystem. Auch im Niederspannungsbereich wurde das elektrostatische Voltmeter eingesetzt. Neben der Messung von Gleich- und Wechselspannung diente es für Potenzial- und Ladungsmessungen, weiter für Kapazitätsmessung durch Ladungsteilung mit einem Vergleichskondensator bekannter Kapazität und zur Bestimmung sehr grosser Widerstände ($10^6 - 10^{12} \Omega$) mittels Messung der Entladezeit eines aufgeladenen

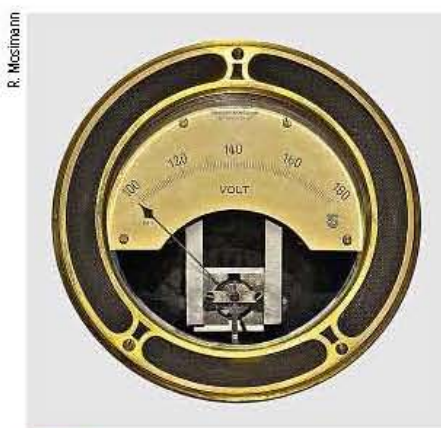


Bild 3 Eines der Drehspulinstrumente von Trüb, Fierz.

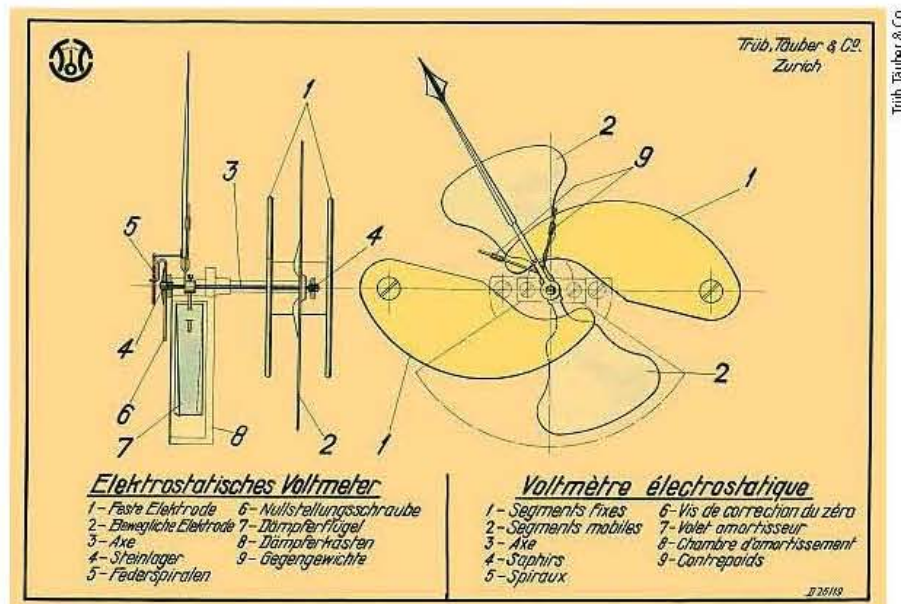


Bild 4 Disposition eines elektrostatischen Voltmeters.

Trüb, Täuber & Co.

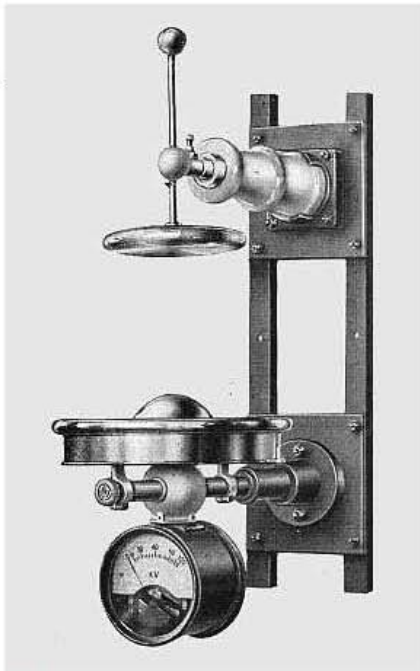


Bild 5 Anwendung eines elektrostatischen Voltmeters zur Messung von Höchstspannungen bis 120 kV mit kapazitivem Spannungsteiler in offener Ausführung, um 1922.

Kondensators. Armand Täuber-Gretler zeigt im Bulletin SEV 1934/21 auf, wie es trotz der geringen elektrischen Feldkräfte gelang, ein handliches Instrument mit einem Skalaendanschlag von 100 V zu bauen.

Ferrodynamische Galvanometer

Das hufeisenförmige Instrument wird auch als Induktionsdynamometer bezeichnet (Bild 6). Wird durch die Feldspule (1) ein Wechselstrom geschickt, so zeigt die Drehspule (3) unter der Einwirkung der in ihr durch den Kraftfluss der Feldspule induzierten EMK folgendes Verhalten: Bei überwiegender Induktivität dreht sie sich so, dass der sie durchset-

Trüb, Täuber & Co.

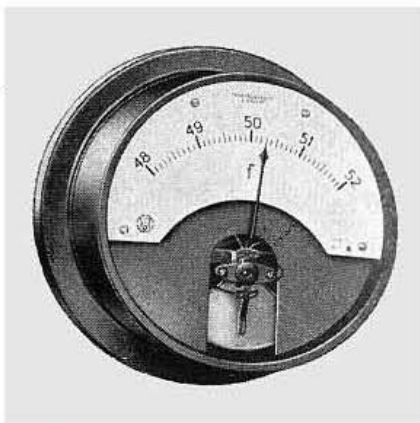


Bild 7 Galvanometer in einem Zeigerfrequenzmesser.

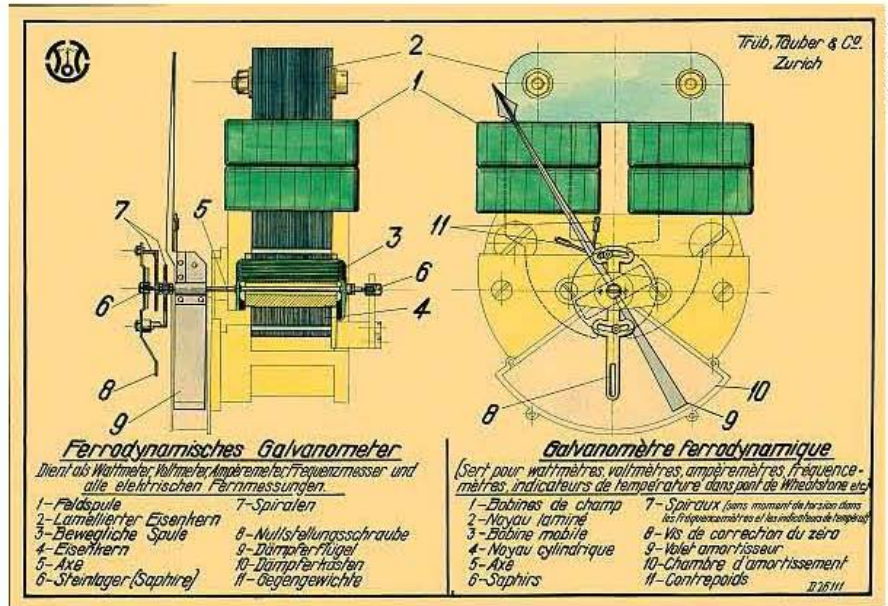


Bild 6 Aufbau eines ferrodynamischen Galvanometers.

zende resultierende Kraftfluss null ist. Wenn sich Induktivität und Kapazität im Drehspulkreis aufheben, verschwindet die Kraftwirkung und bei überwiegender Kapazität strebt die Drehspule derjenigen Lage zu, in der sie vom grösstmöglichen Kraftfluss durchsetzt wird. Täuber-Gretler beschreibt die Funktionsweise und Anwendungsmöglichkeiten, als Zusammenfassung seiner Dissertation (Zürich 1926), im Bulletin SEV/VSE 1926/12.

Das Induktionsdynamometer reagiert also äusserst empfindlich auf Änderungen der Phasenverschiebungswinkel. Mit entsprechender Beschaltung des Feld- und Drehspulkreises wurden u.a. hochempfindliche Frequenzmesser (Bild 7) sowie Kapazitäts- und Induktivitätsmessgeräte hergestellt. Ein weiteres Einsatzgebiet war die Fernmessung. Durch die mechanische Kopplung eines beliebigen Instrumentes mit einem Induktionsdynamometer überträgt dieses den Ausschlag winkelgetreu auf ein zweites, vollständig identisches Instrument in beliebiger Ent-

fernung. Voraussetzungen sind phasengleiche Ströme in den Feldspulen, überwiegende Induktivität im Drehspulkreis und bei unterschiedlichen Umgebungstemperaturen eine entsprechende Temperaturkompensation. Ein Vergleich mit den heute bestehenden Möglichkeiten der Fernmessung, oder ein Vergleich zwischen der Schalttafel des historischen Kleinkraftwerks Ottenbach und einer modernen Schaltwarte zeigt die Veränderung in der Messtechnik innerhalb eines Jahrhunderts.

Literatur

- Bulletin SEV/VSE: 1919/3 (S. 47–52), 1926/12 (S. 545–566); 1928/12 (S. 395–400), 1934/21 (S. 556–561).
- Vom Autor erstellte Broschüre: Elektromechanische Messinstrumente hergestellt von Schweizerfirmen (Bilder 1 und 4 – 7).

Link

www.historisches.kleinkraftwerk.ottenbach.ch

Autor

Werner Schefer, dipl. El.-Ing. HTL
8340 Hinwil, w.schefer-gujer@pop.agri.ch

Résumé

Les appareils de mesure électromécaniques

Les empreintes de l'histoire de la technologie dans le Bulletin SEV/AES

Des appareils de mesure électromécaniques ont été produits en série dès la fin du 19^e siècle. Aux alentours de 1935, il existait déjà une grande partie de la totalité des modèles fabriqués et 30 ans plus tard, il n'y eut plus de nouveaux développements réels: seule la production a encore été optimisée.

La société Trüb, Täuber & Co. de Zurich a été la seule en Suisse à produire différents modèles d'instruments de mesure. Les informations du Bulletin SEV parues au cours de ces années-là permettent de s'apercevoir du rôle important joué par la revue pour cette société alors en pleine expansion. Les nouvelles évolutions présentées dans le Bulletin et les rapports sur les salons et produits établis en détail par la rédaction ont reçu un écho positif à la fois en Suisse et à l'étranger et étaient ainsi d'une grande utilité en ce qui concerne l'accès au marché. No

Hauptsache, es klingt gut

Die Augsburger Schallplattenmanufaktur duophonic bringt seit 20 Jahren Musik in analogem Sound auf Vinyl. Auch Udo Lindenberg gab hier schon eine Bestellung auf. Aber Platten zu pressen wird immer schwieriger.

Zugespielt...
...von Otto Killensberger



Alles selber machen ist ihre Devise: Moritz Illner (links) und David Jahnke (rechts) von der Augsburger Schallplattenmanufaktur duophonic. Foto: Bruno Tenschert

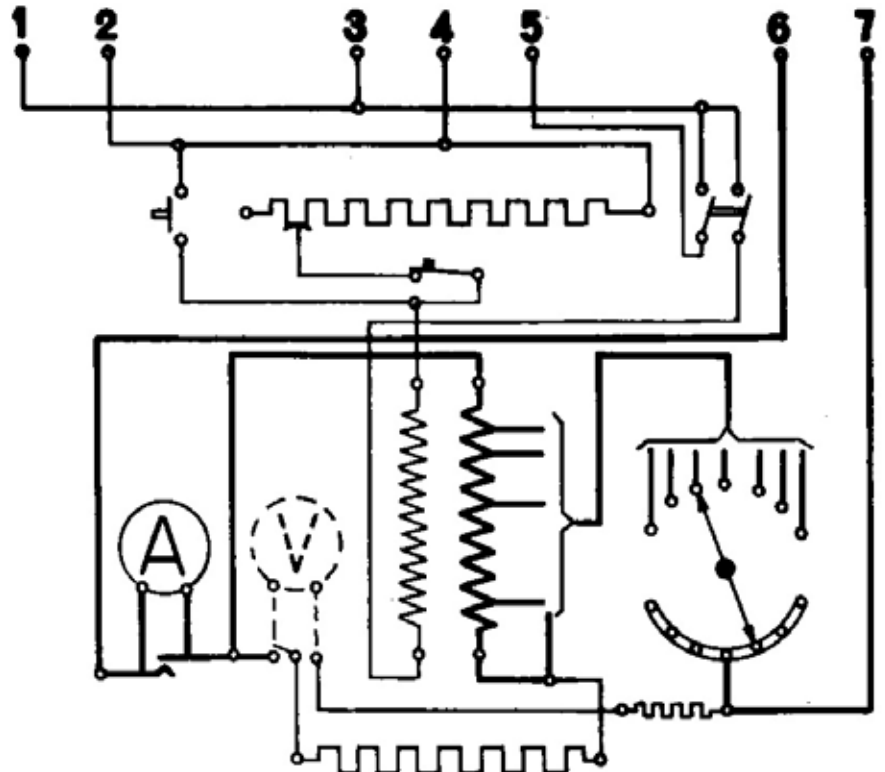
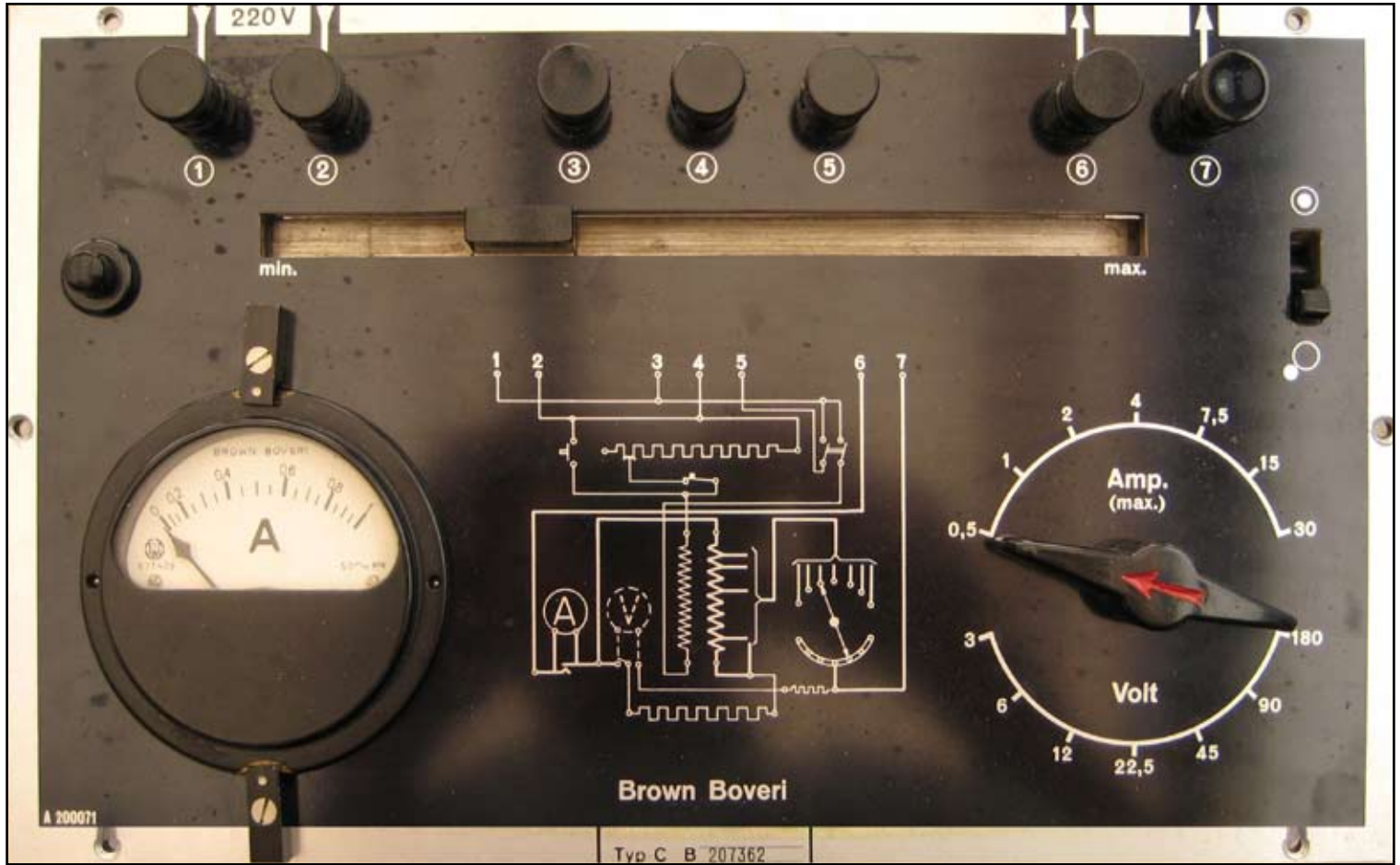
Das Internet ist voll mit Hemdträgern, die gegen Gebühr aus einem Porschefenster heraus todsichere Patentrezepte für eine erfolgreiche Firmengründung in die Kamera sprechen. Das Erfolgsrezept von David Jahnke und Moritz Illner, die so gar nichts mit Hemdkrägen und Sportwagen zu tun haben, ist schwer nachzukochen, auch wenn es nur aus zwei Zutaten besteht: Idealismus und DIY-Attitüde, alles selber machen für die richtige Sache. Seit mittlerweile 20 Jahren betreiben sie mit duophonic die gefragteste Schallplattenmanufaktur in der Stadt und weit darüber hinaus.

Im Jahr 2002 krächte außerhalb der Sparten wie Punk, HipHop und Techno kein Hahn nach Vinyl, vielleicht gerade deswegen erstanden Jahnke und Illner zuerst einen Vinylrekorder für Einzelanfertigungen, 2006 dann eine Lackschnittmaschine mit dem sperrigen Namen Neumann VMS70 und machten sich selbstständig, um Musik, die sie mochten, den angemessenen analogen Sound zu verpassen und auf angemessenem Format in die Welt zu bringen. Bis heute ist die Maschine im Studio im Thelottviertel das Herzstück der Firma und sie funktioniert ganz einfach gesagt so: Oben füllt Illner digitale Studioaufnahmen aus dem Computer in das retro-futuristische Gerät und unten schneidet sich der warme Klang analoger Technik in Rillen in eine Lackplatte, die nach der Galvanisierung als Negativstempel für die Plattenpresse dient – die sogenannte Masterfolie. Platten zu pressen wird aber immer schwieriger. Erstens gibt es nicht viele Presswerke, zweitens werden diese wenigen im Zuge des Vinylrevivals mit Schlagerplatten und unnötigen Neupressungen ganzer Backkataloge internationaler Superstars verstopft. So war der nächste logische Schritt, ein eigenes Presswerk zu gründen – das erste in Augsburg und eines von nur zwei in ganz Bayern. Zwei mit Dampf betriebene Pressen spucken im 25-Sekunden-Takt LPs aus, aus den zwei Maschinengerippen gegenüber könnten zwei weitere Pressen entstehen. Neben den gigantischen Säcken, in denen tonnenweise Vinylgranulat lagert, entsteht ein schalldichter Raum zum Probehören, die acht Meter lange Folierungsmaschine sieht in der imposanten Fabrikhalle fast mickrig aus. Der ideale Standort war nicht einfach zu finden, „Augsburg ist ein infrastrukturelles Desaster“, wie Jahnke sagt. In manchen Industriegebieten reisen die Daten in der Geschwindigkeit einer mittelalterlichen Pferdekutsche durch die Internetleitungen. Dazu kommen die normalen Bauchschmerzen eines Unternehmens: lange Rohstofflieferzeiten verzögern das Verschicken der LPs um Monate, der Schreibtisch versinkt in einer Flut an Formularen zu Gefahrendokumentation und Arbeitssicherheit und für die Dampferzeugung braucht man auch noch jede Menge Gas. Eine ungewohnte Situation für einen, der seit Mitte der 90er mit seinen Bands die Stadt aufmischt. Mit der Punkband Wertlos schaffte es David Jahnke bis zu den Kieler Chaostagen, bei Konzerten von N.I.C.H.T.S.2.0 fielen Textilien vor und auf der Bühne und die Wartenden am Kö durften sich einmal aus dem Fenster im ersten Stock des City Clubs bei einem Konzert des Disko-Funk-Infernos Fräulein Brecheisen eine agitatorische Rede anhören. Doch im Moment gibt es keine Sekunde Zeit, sich um die Produktion der neuen Stücke seines Herzensprojekts Dr. Drexler zu kümmern: „Wir sind seit Eröffnung jeden Tag von acht Uhr morgens bis acht Uhr abends hier“, sagt Jahnke auf dem alten Sessel in der Ecke des Presswerkbüros, „es ist ein Full-Time-Job!“. Das ist kein Wunder, denn das kleine „M“, das Moritz Illner bei jedem Masterfolienschnitt als Unterschrift hinter die Auslaufrille schneidet, ist bei Bands begehrt. Alles, was Rang und Namen in der Fuggerstadt hat, lässt die Platten bei duophonic herstellen. Da ist es kein Wunder, dass plötzlich auch mal das Mastering-Studio der Pixies oder Udo Lindenberg am Hörer sind und eine Bestellung aufgeben – der besondere Klang, der aus der Kombination von Illners Erfahrung und dem sorgfältig zusammengestellten Equipment erschaffen wird, weckt auch international Begehrlichkeiten. Erst jüngst erklärte eine Anruferin aus England dank Institutionen wie des Vinyllabels Kleine Untergrund Schallplatten von Ronny Pinkau und eben dem neuen Presswerk von duophonic Augsburg ganz begeistert zur Independent-Stadt. Ganz so weit ist es aber David Jahnkes Ansicht nach noch nicht. „Es fehlen immer noch unkommerzielle Räume. Gewollte, städtisch gelenkte Kultur ersetzt keine Subkultur“. Trotzdem gibt es sie, die Menschen, die aus Idealismus und eigener Kraft Kunst und Kultur schaffen und duophonic machen den Sound dazu. Denn ob räumiger Punkrock oder feine Jazzplatten: „Es muss immer gut klingen.“

Kennt das jemand?

Ein wunderschönes Köfferchen mit fünf auswechselbaren Messgeräten – 1 Voltmeter (0 - 180 Volt) und 4 Ampèremeter (0 - 1, 5, 15, 40 Ampère), das seit kurzem Walter Kull gehört – ein Flohmarktfund! Er möchte gern genaueres dazu wissen ...

→ walterkull@bluewin.ch ←

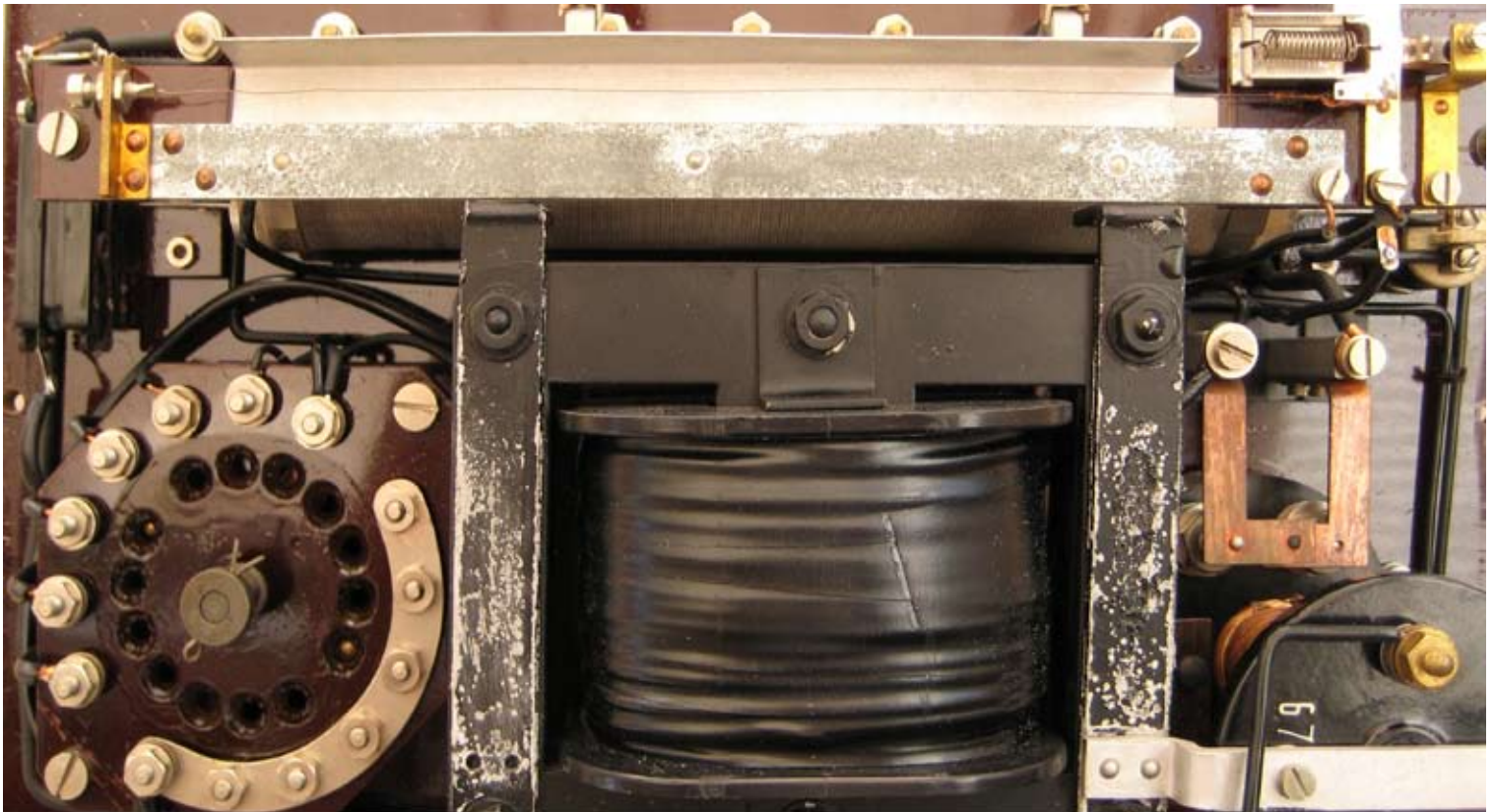
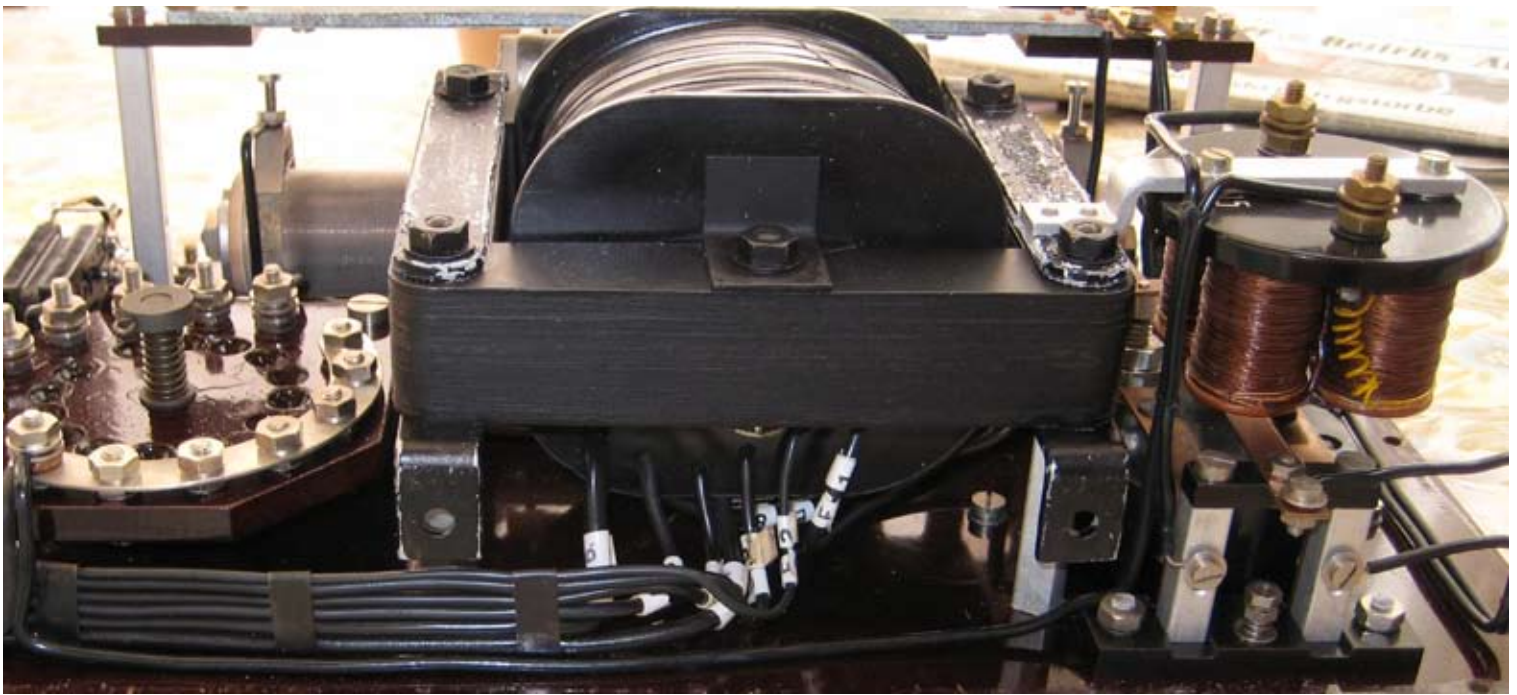
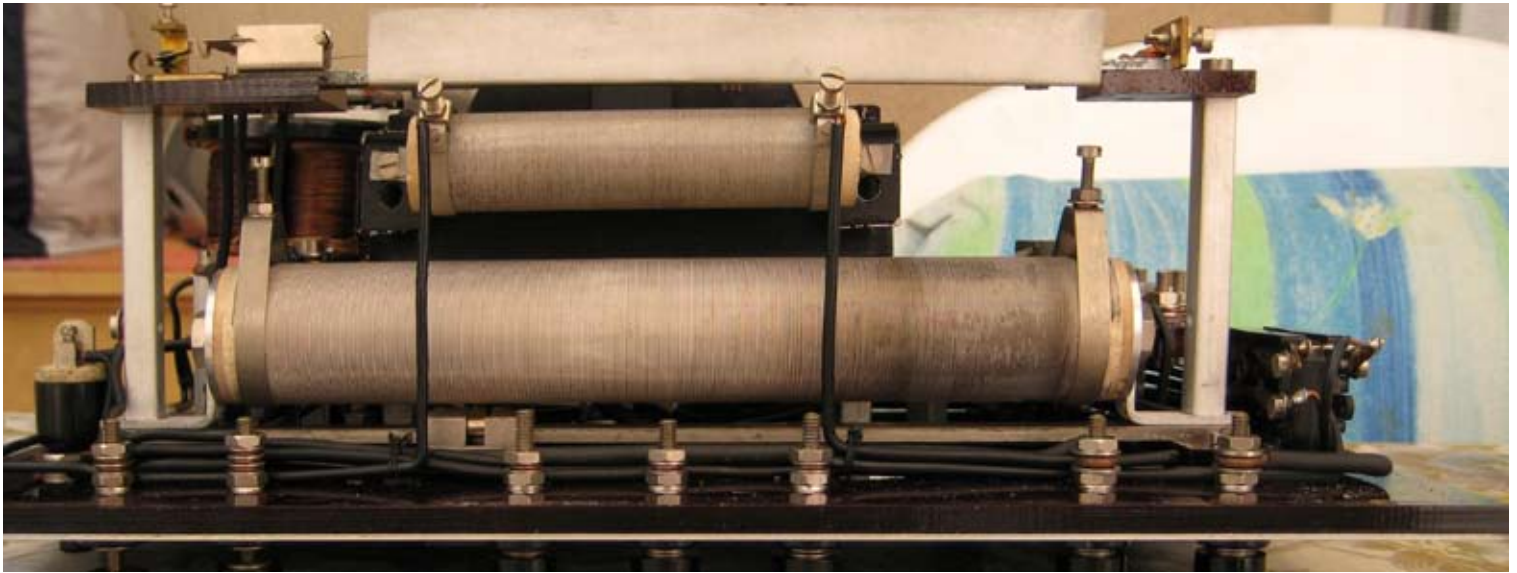


Brown Boveri
Typ C B 207362

Zu sehen ist der Transformator mit dünn gezeichneter Primärwicklung; die Sekundärseite führt zum 14poligen Messbereichumschalter.

Kontaktzungen an der Unterseite der Messgeräte schalten automatisch auf Strom- oder Spannungsmessung.

Der Wert der beiden gross gezeichneten Drahtlastwiderstände beträgt je 1000 Ohm, der kleine (für den Spannungsbereich) hat 3,3 kOhm.



Mechanisches Fernsehen – System Nipkow

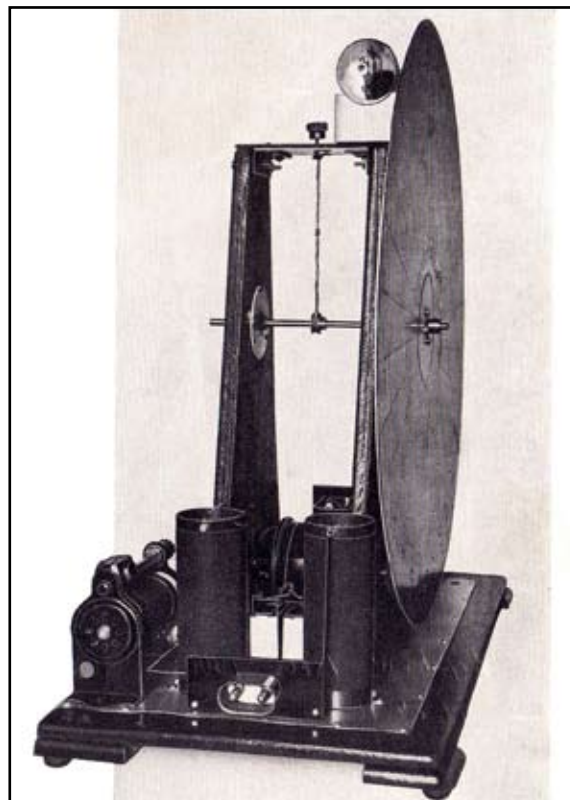
Eröffnung der ersten Rundfunksendung
in Berlin Deutschland war 29. Okt. 1923
am Abend von 20⁰⁰ bis 21⁰⁰ Uhr

Radorama 91 hat Willy Eisele an die bei ihm vorhandene Broschüre Nr. 133 aus dem Verlag Otto Maier Ravensburg erinnert, nach deren Anweisungen offenbar jemand im Jahr 1929 einen Empfänger gebaut – oder zumindest daran gedacht hat ...).

Notizen des ersten Buchbesitzers
auf dem Vorsatzblatt →

Zugespielt...
...von Willy Eisele

Starttermin ^{31. AUG.}
Vorversuche 1928 in Berlin
Fotoverstärker-Pressler-Röhren
anfang der dreissiger Jahre
Sender Berlin ^{8. März} begann 1929
Rundfunksender Witzleben Berlin
auf MW Bildübertragung
468 meter Wellenlänge
zu senden, oder 675,4 meter
Berlin Witzleben Welle 418 meter horizont. Zahn
London Baird Television Co Welle 356,3 m oder 261,3 m
(vertikale Zeilen)
Im Jahr 1884 zum Patent
angemeldet Nipkowscheibe
Paul Nipkow 1860 – 1940 = 80 Jahre
(Patent mit 24 Jahren)
20. Juli 1929



Der fertige Apparat und die
«leichtfassliche Anleitung».

Kostproben aus dem Inhalt:

Vorwort: Es wird wohl schon dieser oder jener der geschätzten Leser bei Einstellung eines Rundfunkempfängers auf die Sender Berlin, Königswusterhausen oder London an manchen Tages- oder Abendstunden ganz eigenartige Töne im Lautsprecher vernommen haben. Diese Töne besagen, dass gerade von den betreffenden Sendern Fernsehversuche veranstaltet werden; denn sie entsprechen den Bildpunkten der zu übertragenden Bilder. Da nun die augenblicklich industriell hergestellten Fernsehgeräte für die meisten Brieftaschen zu teuer sind, wird wohl schon bei manchem Bastler die Frage aufgetaucht sein, wie man sich selbst einfach und billig einen Fernseher herstellen könnte. In den folgenden Zeilen soll diesem Wunsch nachgekommen und die Bauleitung eines derartigen Fernsehgerätes gegeben werden. Die Herstellung des Gerätes ist bei Benutzung der beigelegten Abbildungen nicht schwer und von jedem Rundfunkhörer mit geringen Mitteln und Kenntnissen ausführbar. Die Kosten des Gerätes belaufen sich bei Kauf des ganzen Materials und Selbstherstellung der erforderlichen Spirallochscheibe auf etwa 80 Reichsmark.

Da der Selbstbau des Gerätes viele Vorteile besitzt, werden sich recht bald viele Bastler mit dem Fernsehen beschäftigen. Ich hoffe, dass ich mit dieser Bauanleitung einem Teil der Bastler den Weg für die Betätigung auf dem Gebiet des elektrischen Fernsehens gewiesen habe. Das Fernsehen hat bestimmt eine grosse Zukunft.

Der Verfasser

... Die Versuche elektrisch fernzusehen reichen schon bis in die erste Zeit der elektrischen Nachrichtenübermittlung, also bis in die letzten dreissig Jahre des vorigen Jahrhunderts zurück. Es wurden damals schon eine Menge Vorschläge gemacht, von denen sich jedoch die wenigsten verwenden liessen. Allerdings existierten auch viele Projekte, von denen sich eine ganze Anzahl Konstruktionselemente bis heute erhalten haben. Wenn auch damals keine dieser Konstruktionen zum richtigen Arbeiten zu bringen waren, so war es nicht die Schuld der Erfinder, sondern es lag daran, dass erstens die Energien zu klein und zweitens wichtige Einzelteile zu unempfindlich waren. Diese Zustände besserten sich erst, als in diesem Jahrhundert die Elektronenröhre erfunden wurde, die es uns ja ermöglicht, jede noch so kleine Energie fast unbegrenzt zu verstärken ...

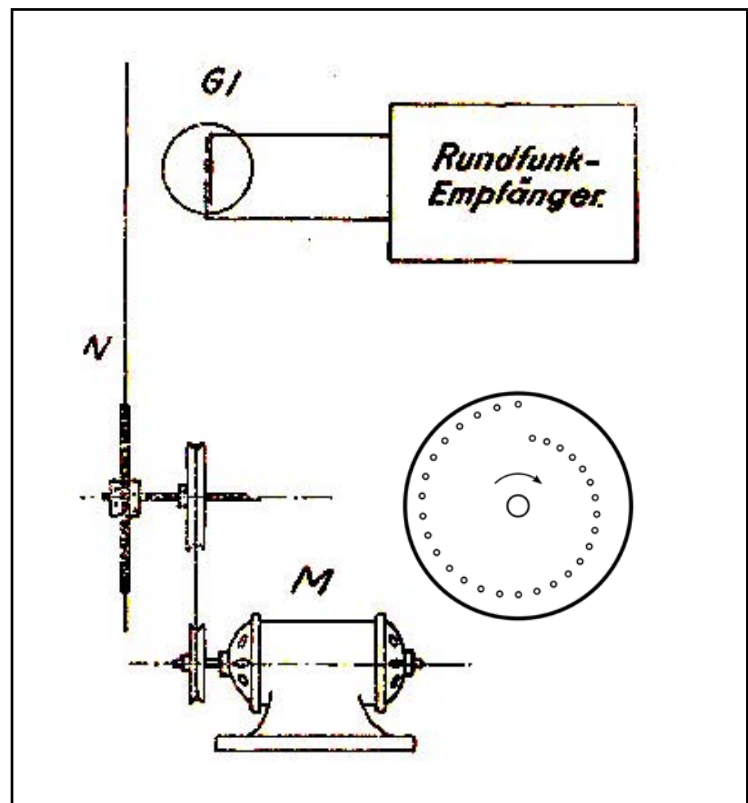
... Die Spirallochscheibe – wurde von ihrem Erfinder, dem noch heute in Berlin lebenden Paul Nipkow bereits im Jahre 1884 zum Patent angemeldet. Diese Scheibe wird auch nach ihm Nipkow-Scheibe genannt. Sie ist das einfachste, beinahe genial zu nennende Mittel zur Bildzerlegung und -Zusammensetzung ...

... Wie die weitere Entwicklung verlaufen wird, ist noch nicht ganz sicher vorausszusehen. Fest steht jedoch, dass sie schneller als bisher vor sich gehen wird und dass das Fernsehen in nicht allzu ferner Zeit ein bedeutender Zweig der drahtlosen Fernmeldetechnik werden wird. Wir stehen ja gewissermassen erst am Anfang der eigentlichen Entwicklung. Trotzdem ist das Fernsehen schon heute keine technische Spielerei mehr ...

... Die Abbildung gibt die schematische Darstellung des in unserem Gerät benutzten Prinzips wieder. In dieser Abbildung ist N die durch den Motor M angetriebene Nipkowscheibe und G1 eine Glimmlampe. Die ganze Anlage funktioniert folgendermassen. Die Scheibe wird durch den Motor in schnelle Umdrehung versetzt. Die Tourenzahl der Scheibe beträgt nach den vorläufigen Normen des Reichspostzentralamtes (RPZ) 12.5 pro Sekunde, also 730 pro Minute. Die Drehung selbst erfolgt – vom Betrachter aus gesehen – im Uhrzeigersinn. Die Glimmlampe befindet sich – gleichfalls vom Betrachter aus gesehen – hinter der Scheibe und wird anstatt des Lautsprechers mit dem Empfänger verbunden ...

... Die Scheibe besitzt 30 Löcher von je 1 Quadratmillimeter Grösse. Sämtliche Löcher sind mit gleichem Winkelabstand voneinander auf dem Umfang der Scheibe verteilt. Als Winkel ergibt sich ein solcher von 12 Grad. Die Löcher sind in einer Spirallinie angeordnet. Diese Spirale entsteht dadurch, dass von Loch 1 angefangen jedes weitere

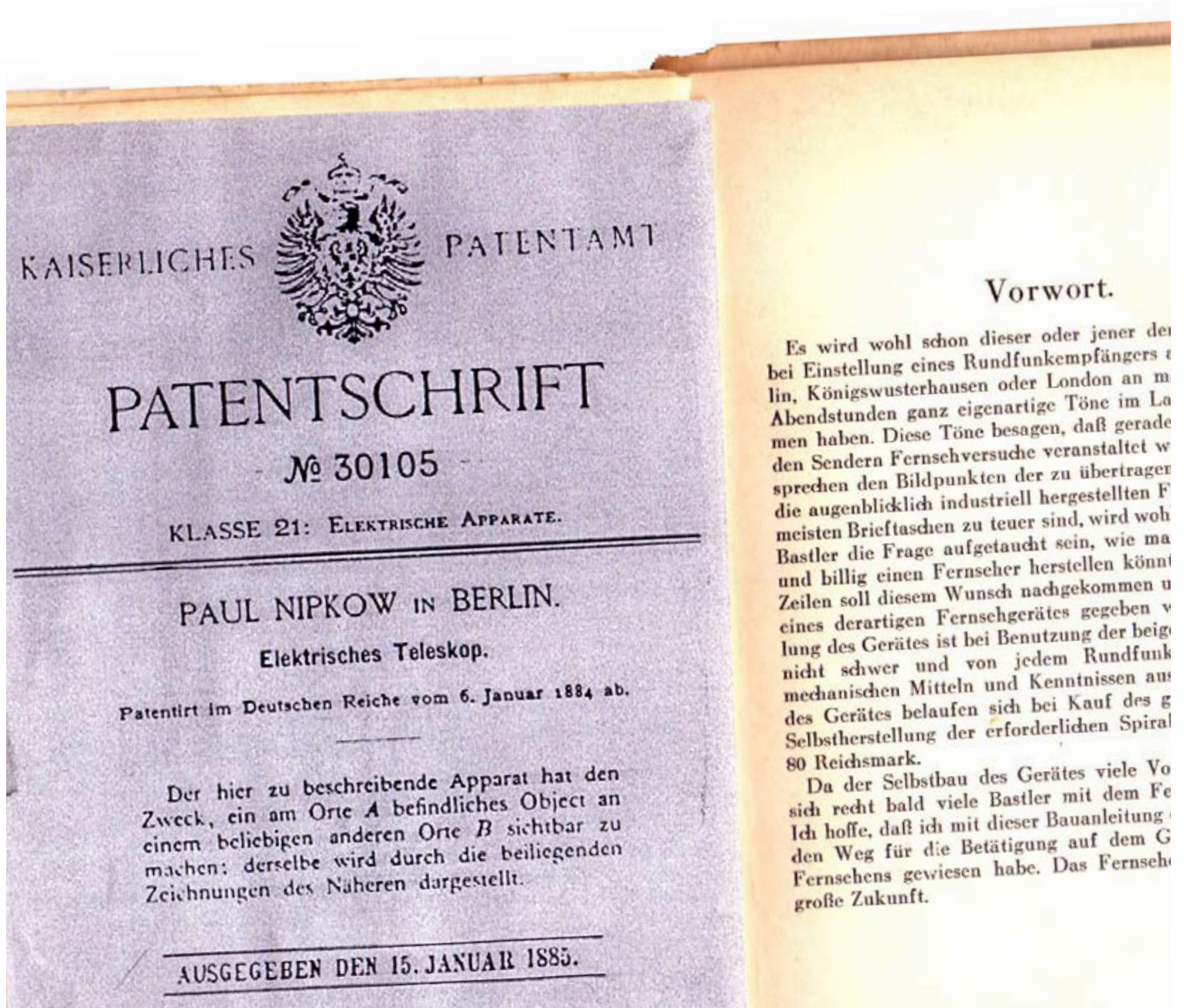
| | |
|--|----|
| Vorwort | 3 |
| I. Etwas über die Entwicklung des Fernsehens | 5 |
| II. Das Prinzip | 6 |
| III. Der Bau des Fernsehers | 9 |
| a) Anfertigung des Gestells | 10 |
| b) Anfertigung der Nipkowscheibe | 14 |
| c) Der Antrieb bei Gleichstrom | 17 |
| d) Die Synchronisierung bei Gleichstrom | 19 |
| e) Weitere Antriebs- u. Synchronisierungsmethoden bei Wechselstrom | 19 |
| f) Die Fertigstellung der Nipkowscheibe | 22 |
| g) Die Glimmlampe und ihre Schaltung | 23 |
| IV. Der Betrieb des Fernsehers | 25 |
| a) Die Inbetriebnahme | 25 |
| b) Fehler und ihre Beseitigung | 27 |
| V. Etwas über die zu benutzenden Empfänger und Verstärker | 28 |
| VI. Die Vergrößerung des Bildes | 31 |



Loch immer genau 1 mm weiter zum Zentrum zu angeordnet wird ... Die Abtastung des Bildes geht nun derart vor sich, dass das Loch 1 mit derselben in der linken oberen Ecke des Bildes beginnt und in der rechten oberen Ecke aufhört. Es tastet also das Loch 1 die erste Zeile des Bildes ab. In dem gleichen Augenblick nun, so das Loch 1 sich an der rechten Seite des Bildes befindet, also mit der Abtastung der ersten Zeile fertig ist, beginnt das Loch 2 die zweite Zeile des Bildes abzutasten. Ist dieses wiederum mit der zweiten Zeile fertig, also an der rechten Bildseite angekommen, so beginnt das Loch 3 die dritte Zeile abzutasten usw. Das Bild setzt sich also aus einer Reihe von Bildpunkten zusammen, die alle nacheinander abgetastet werden. Die Bildpunktzahl beträgt nach den Normen der RPZ vorläufig rund 1200 ...

Bau des Fernsehers: ... Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die in der folgenden Bauanleitung angegebenen Masse, Holzstärken usw. möglichst genau eingehalten werden, da sonst das ganze Arbeiten des Gerätes in Frage gestellt werden kann ... Weiter schraubt man unter jede Ecke des Brettes ein Gummifüsschen. Dies hat den Vorteil, dass sich die durch die Rotation des Motors und der Scheibe entstehenden Erschütterungen nicht sehr stark auf den Tisch übertragen können, der ja wohl in vielen Fällen auch den Rundfunkempfänger tragen wird. Werden nämlich die Erschütterungen auf die Röhren des Empfängers übertragen, so kann u. U. ein starkes Tönen entstehen ... Für die Scheibe besorgen wir uns ein Stück Aluminiumblech – es kann auch Bronze- oder Kupferblech sein – von etwa 500 x 500 mm Grösse. die Stärke desselben soll etwa zwischen 0.5 und 1 mm betragen. Das Blech soll nach Möglichkeit hartgewalzt sein. Für die weitere Bearbeitung desselben ist es günstig, wenn es ziemlich plan ist ...

Der Antrieb bei Gleichstrom: ... Die Tourenzahl des Motors soll über 800 pro Minute liegen, damit man genügend Spielraum zur Regulierung hat ... Wie schon am Eingang der Bauanleitung erwähnt wurde, ist die Erzielung und Aufrechterhaltung des Gleichlaufes der Empfängerscheibe mit der Senderscheibe von der grössten Wichtigkeit. Da es beim Vorhandensein eines Gleichstromnetzes nur ein paar Möglichkeiten für diesen Zweck gibt, wollen wir die einfachste Art der Synchronisierung hier behandeln. Sie besteht in der Anwendung einer sogenannten Seilbremse. Dieselbe hat also weiter nichts zu tun, als die durch Spannungsregelung einigermassen erreichte richtige Tourenzahl genau auf 750 pro Minute zu bringen und auf dieser Höhe zu halten ... Es gibt zwar auch eine sogenannte automatische Synchronisierungsmethode, doch möchte ich diese, da sie verhältnismässig kompliziert ist, übergehen. Sie erhält allerdings den Gleichlauf absolut sicher aufrecht ...



Fertigstellung der Nipkowscheibe: ... An Stelle der Glimmlampe ordnen wir nun provisorisch eine normale Glühlampe von etwa 15 - 25 Watt hinter dem Bildausschnitt an. Dann lassen wir die Scheibe laufen. Um die Synchronisierung brauchen wir uns jetzt noch nicht zu kümmern. Wenn wir jetzt die Glühlampe durch die Löcher der Scheibe betrachten, so werden wir ein helles Rechteck sehen, das von einzelnen schwarzen Strichen durchzogen ist. Diese kommen daher, dass wir ja die Löcher nur 0.8 mm gross gebohrt haben, sie müssen jedoch 1 mm gross sein. Wir halten nun die Scheibe an und feilen mit einer kleinen Dreikant- (Vierkant-) Feile (sogenannte Stielfeile) das Loch 1 zu einem quadratischen Loch von genau 1 mm Kantenlänge. Genau so verfahren wir mit dem Loch 2. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass wir dieses Loch noch nicht ganz 1 mm gross feilen, sondern erst etwas kleiner. Wenn wir jetzt die Scheibe wieder laufen lassen, und der schwarze Strich zwischen Loch 1 und 2 ist verschwunden, so dürfen wir das Loch 2 nicht vergössern. Es ist also fertig. Ist jedoch der schwarze Strich noch schwach vorhanden, so feilen wir an der oberen Seite des Loches dasselbe noch ein klein wenig grösser. Ist dann der Strich verschwunden, so wird genau so mit dem Loch 3 verfahren. Wenn wir die Löcher zu gross feilen, so entstehen helle Striche. Wir müssen alle Löcher also nacheinander derart ausfeilen, dass das eine immer genau unter dem anderen läuft ...

Empfänger / Verstärker: ... Wie wir eingangs gesehen haben, werden schon jetzt in der Sekunde bis zu 15 000 Bildpunkte übertragen. Das entspricht einer Frequenz von etwa 7500 Hertz, die verzerrungsfrei sowohl durch den Empfänger, als auch durch den Verstärker zu bringen ist. Jede Verzerrung macht sich im empfangenen Bild u. U. sehr unangenehm bemerkbar. Da die tiefste zu übertragende Frequenz gleich der Bildzahl pro Sekunde – also 12.5 Hertz – ist, so muss also eine möglichst gleichmässige Verstärkung des ganzen Bereiches zwischen 12.5 und 7500 Hertz vorhanden sein. Eine derartige Gleichmässigkeit lässt sich auf einfache und vor allen Dingen nicht zu teure Weise nur durch Verwendung eines widerstandsgekoppelten Verstärkers erzielen ... Die Lautstärke wird am besten durch eine Veränderung der Antennenkopplung geregelt, da dadurch keine weiteren Verzerrungen eintreten können ... Eine eventuell vorhandene Rückkopplung im Empfänger darf nur in sehr geringem Masse gebraucht werden, da bei zu starker Rückkopplung nur noch die Schatten des Bildes sichtbar werden ... Was für einen Empfänger man vor diesen Verstärker schaltet, ist an sich gleichgültig. Er darf nur nicht allzu abstimmscharf sein, da sonst keine Halbtöne im Bild vorhanden sind ...

Die Vergrösserung des Bildes: ... Das empfangbare Bild ist mit seiner Grösse von etwa 30 x 40 mm nicht allzu gross. Es lässt sich jedoch auf etwa das Doppelte vergrössern, wenn man es nicht direkt, sondern durch eine Linse betrachtet. Zu diesem Zweck wird eine normale Vergrösserungslinse von etwa 10 cm Durchmesser in einem Abstand von etwa 50 mm vor der Scheibe angeordnet ...

Willy Eisele's Fernsehapparat:

Für den Empfang aus London muss der Bildbetrachter seitlich stehen (vertikale Zeilen), aus Berlin steht er oben (horizontale Zeilen)



Die Fernsehvorführungen der Deutschen Reichspost

auf der Weltausstellung Paris 1937

aus «Fernsehen und Tonfilm» Heft 6 / 1938

von G. Flanze und A. Gehrts

Zugespielt...
...von Georg Kern

Neben dem Fernsprechdienst führte die Deutsche Reichspost im Deutschen Haus auf der Weltausstellung Paris 1937 auch die fernsehmässige Übertragung von Filmen und Freilichtszenen vor. Für diese Übertragungen wurden besonders ausgewählte und für das deutsche Fernsehen charakteristische technische Einrichtungen verwendet. Insbesondere wurde für die Tonfilmübertragung ein von der Firma Telefunken (Prof. Schörter, Obering. URTEL) entwickeltes hochwertiges Gerät benutzt, ein Filmabtaster, bei dem ein Kinoprojektor mit einer Bildfängerröhre so zusammenarbeitet, dass dieses Abtastgerät mit einem anderen Bildfänger ohne Unterbrechung oder Phasennachregelung ausgetauscht werden kann. Es ist dies das erste (und zu Beginn der Ausstellung auch einzige) Filmabtastgerät, das für Filmsendungen Bildfängerröhren benutzt. Es eignete sich auch deshalb besonders für die Fernsehvorführungen in Paris, weil es sehr weitgehend durchentwickelt war und nur einen so geringen Raum beanspruchte, dass es sich gut noch in dem Fernsehbetriebsraum unterbringen liess.

Zur Zeit ist die Bildfänger-Kamera dank der durch die Speicherwirkung ihrer Mosaik-Kathode erreichten hohen Empfindlichkeit das gegebene Aufnahmegerät für die Fernsehübertragung von Freilicht- und Bühnenszenen. Sehen wir von dem Zwischenfilmverfahren ab, dessen Verwendung naturgemäss auf Sonderfälle beschränkt sein wird, so werden für die Fernsehübertragungen aus dem Freien oder von der Bühne ausschliesslich Speicher-Bildfänger benutzt, die hierfür unentbehrlich sind. Im Interesse der Vereinheitlichung der Geräte und des Fernsehbetriebes ist es nun erwünscht, dasselbe Übertragungsverfahren auch für Filmsendungen zu verwenden. Dies ermöglicht das erwähnte Gerät, das nach folgenden Richtlinien entwickelt ist.

Bei ruckweisem Filmvorschub in einem Kinoprojektor muss für den Vorschub Zeit freigehalten werden, die für die Belichtung verlorengeht und die beim Malteserkreuzprojektor etwa 25 % der Bilddauer beträgt. Deshalb wird bei der Fernsehübertragung von Filmen ein kontinuierlicher Filmvorschub bevorzugt. Wollen wir nun unter diesen Bedingungen die Filme mittels Speicher-Bildfängerröhren übertragen, so müssen wir das Bild auf der Mosaikkathode durch geeignete Mittel zum Stehen bringen. Dies lässt sich mit Hilfe des Mechau-Projektors mit optischem Bildausgleich erreichen, bei dem zwar der Film kontinuierlich bewegt und belichtet wird, die Projektion aber auf dem Umweg über rotierende und gleichzeitig schwingende Spiegel erfolgt, deren Bewegung mit der des Filmes so abgestimmt ist, dass die Filmbewegung «optisch ausgeglichen» ist. In Abb. 7 ist dieser Vorgang schematisch dargestellt. Man erkennt, dass während der Fortbewegung des Filmes um eine Bildhöhe der im Strahlengang befindliche Spiegel seine Lage gerade so verändert, dass das entsprechende Bild stehen bleibt, was für die Ausnutzung der Speicherwirkung der Mosaikkathode der Bildfängerröhre unerlässlich ist. Der Wechsel von Bild zu Bild erfolgt dadurch, dass jeder Spiegel bei seinem Durchtritt durch das Bildfeld eine an- und dann wieder abschwellende Bildhelligkeit liefert und dass das über den nächsten Spiegel entworfene Bild zur gleichen Zeit zum Vorschein kommt, in der das vorhergehende Bild im Verschwinden begriffen ist.

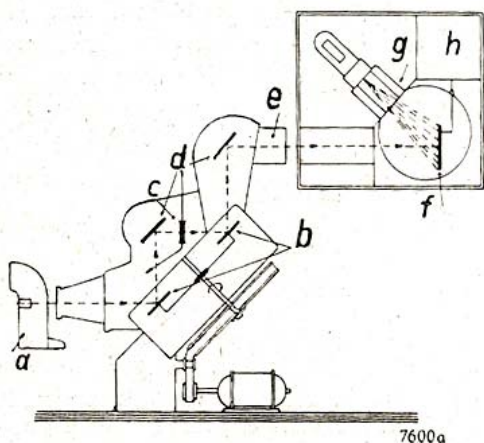


Abb. 7

- a) Lampengehäuse
- b) Schwenkspiegel
- c) Filmführung
- d) feste Spiegel
- e) Projekt. Optik
- f) Mosaikplatte
- g) Ablenssystem
- h) Verstärker

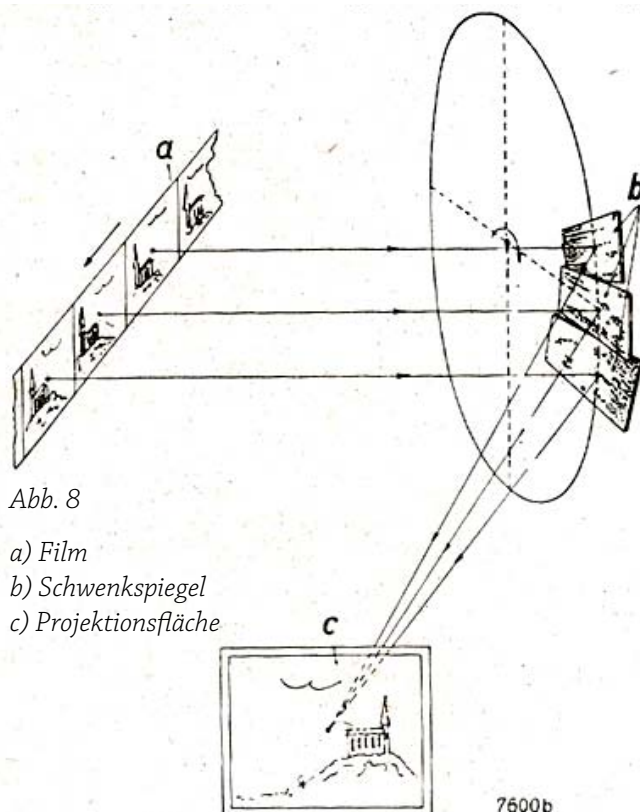


Abb. 8

- a) Film
- b) Schwenkspiegel
- c) Projektionsfläche

Aus den Abb. 8 und 9 geht der Zusammenbau des Mechau-Projektors mit der Bildfängerröhre zu dem Filmabtastgerät hervor. Die durch Kurvenscheiben und Lenkhebel in sinnreicher Weise geführten Spiegel des Mechau-Projektors sind in der auf der Abbildung erkenntlichen geschlossenen Trommel nntergebracht. Das vom Lampenhaus kommende Lichtbündel fällt zweimal auf den Spiegelkranz, durchdringt zwischendurch den kontinuierlich bewegten Film, verlässt das Gerät durch das im höchsten Punkt angeordnete Projektionsobjektiv und gelangt so auf die Mosaikkathode der Bildfängerröhre.

Projiziert man in dieser Weise einen Film auf die Mosaikkathode der Bildfängerröhre, so werden die durch den Vorgang des Bildwechsels verursachten Schwankungen der mittleren Bildhelligkeit, die an sich so gering sind, dass das Auge die Bilder als flimmerfrei empfindet, durch die Speicherwirkung der Mosaikplatte vollkommen ausgeglichen. Der abtastende Kathodenstrahl in der Bildfängerröhre findet also ein Ladungsbild vor, das frei ist von den Vorgängen des Bildwechsels. so wie wenn das Bild nicht von einem Film stammt, sondern die Projektion eines unmittelbaren Geschehens ist.

Dank dieses Umstandes verläuft der fernsehmässige Abtastvorgang völlig unabhängig von der Filmbewegung, während bei einem nach dem Malteserkreuzprinzip arbeitenden Projektor in Verbindung mit irgendeiner Fernsehkamera Synchronismus zwischen Ablast- und Filmbewegung gefordert werden müsste. Statt der früher üblichen mechanischen Rastertaktgeber werden heute durchweg Taktgeber rein elektrischer Natur (Frequenzteiler) benutzt. Durch diese Umstellung ist eine hohe Rastergenauigkeit (Bildschärfe) erzielt, die eine einwandfreie Durchführung des Zeilensprungverfahrens ermöglicht. Müssten wir die Raster-taktgeber mit dem mechanischen Lauf des Filmes koppeln. so würde dieser Vorteil zum Teil wieder verlorengehen. Es müssten dann Rasterschwankungen, Uneinheitlichkeit der Schaltungen für Film- und szenische Darbietungen in Kauf genommen werden sowie umfangreiche Zusatzeinrichtungen für die Synchronisierung des Filmbetriebes.

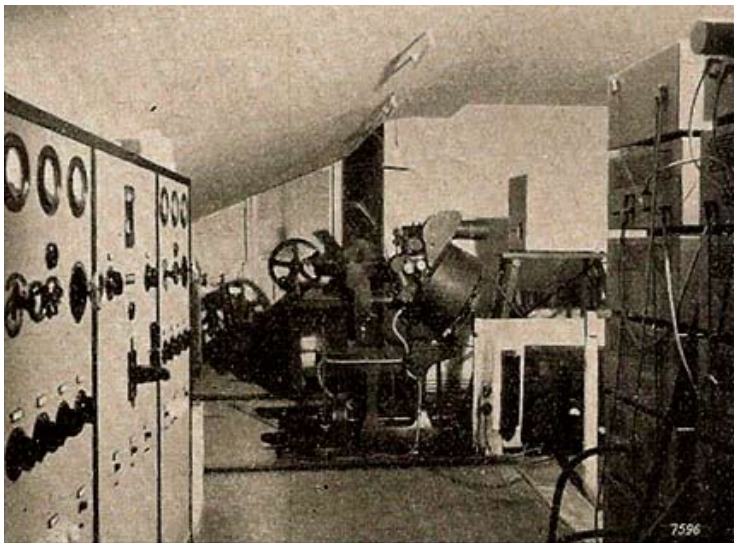


Abb. 9

Filmgeber für die Fernseh- und Funkvorführungen der Deutschen Reichspost im Deutschen Hause auf der Weltausstellung Paris

(Mechau-Projektor mit optischem Ausgleich verbunden mit Speicher-Bildfänger)

Den schaltungsmässigen Zusammenbau des Mechau-Projektors mit der Bildfänger-Kamera zeigen Abb. 10 und 11. In Abb. 11 stellt I die Elektronenkamera und II den Bildverstärker dar (Trägerfrequenz-Bildverstärker 4 in Abb. 10). Die Bildzeichen der Mosaikplatte der Bildfängerröhre (der Signalplatte) werden zunächst durch einen zweistufigen in die Kamera unmittelbar eingebauten Verstärker verstärkt und dann über das Kamerakabel dem Bildverstärker (II in Abb. 11 bzw. 4 in Abb. 10) zugeführt. Dort werden diese Bildzeichen in einer Röhrenbrücke einem Träger von 8,4 MHz aufgedrückt, und zwar wird in einem Zweig dieser Brücke die Bildmodulation vorgenommen, während gleichzeitig in dem anderen Zweig die Störsignalkompensation erfolgt. Unter Störsignal verstehen wir eine falsche Abschattierung, eine ungleiche Ausleuchtung des Hintergrundes des Bildes durch Raumladungsschwankungen innerhalb der Bildfängerröhre. Das Störsignal wird elektrisch nachgebildet und durch phasenfalsche Hinzufügung der Nachbildung beseitigt. Die zur Bildmodulation und Störsignalkompensation benutzte Röhrenbrücke ist durch Einführung einer automatischen Regelung stabilisiert.

Die Bildmodulation übermittelt nur die Schwankungen der Helligkeitswerte, nicht aber die mittlere Helligkeit. Letztere wird in der Weise übertragen, dass von dem durch den Film hindurchgetretenen Lichtbündel, ein Teil in geeigneter Weise abgezweigt und einer in die Elektronenkamera miteingebauten besonderen lichtelektrischen Zelle zugeführt wird. Die so gewonnene «Gleichstromkomponente» wird nach Durchgang durch einen einstufigen Verstärker der Röhrenbrücke zugeführt und beeinflusst deren Ruhepegel. Die an der Röhrenbrücke austretende modulierte Hochfrequenz wird zunächst in einem Trägerfrequenz-Verstärker (höchste Modulations-Frequenz 1,7 MHz) verstärkt (Zwei-Seitenbandverstärkung) und dann moduliert. Anschliessend wird der Bildstrom zusammen mit dem Synchronisiergemisch in einer Gegentaktbrückenschaltung einer neuen Trägerfrequenz von 8,4 MHz aufgedrückt (Zusammensetzung zum Einkanal). Die Synchronisierimpulse werden in dem Rastergestell (Abb. 10) erzeugt, das die erforderlichen Frequenzteiler und Impulsverteiler enthält. Die Ablenkung des Kathodenstrahles in der Bildfängerröhre wird vom Zentralspeisegestell (Kameraspeisung) gesteuert. Die Endstufe für die Zeilenablenkung ist in die Kamera selbst eingebaut. In dieser Endstufe erfolgt auch der Ausgleich der Trapezverzerrung, die dadurch bedingt ist, dass in der Bildfängerröhre die optische Achse nicht mit der Achse des Abtaststrahles zusammenfällt. Sie wird ausgeglichen durch die Trapezmodulation, einem der Zeilenablenkung aufgedrückten Bildsägezahn.

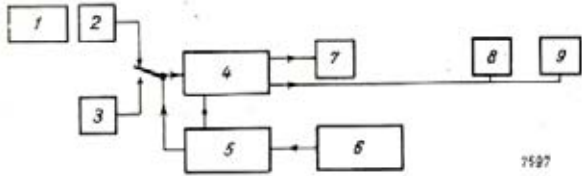


Abb. 10. Speicher-Bildfänger für Freilichtaufnahmen und Filmübertragungen

1. Mechau-Projektor
2. Bildfänger-Filmkamera
3. Bildfänger-Freilichtkamera
4. Trägerfrequenz-Bildverstärker
5. Kameraspeisung (Trapezablenkund, Störsignal)
6. Rastergestell (Frequenzteiler u. Impulsverteiler)
7. Sende-Kontrollbild
8. u. 9. Empfänger (Bild u. Ton)

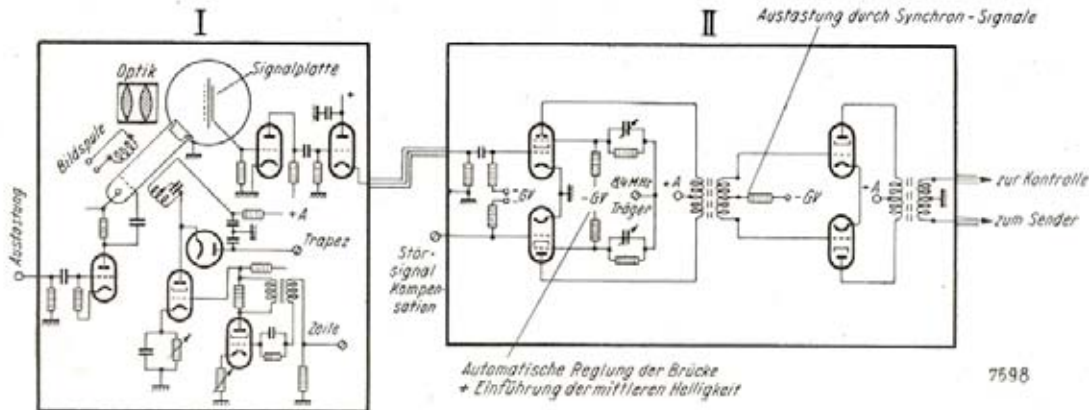


Abb. 11
Grundschiung
einer Übertragungsanlage
mit Speicher-Bildfänger

Der auf der Ausstellung Paris vorgeführte Filmabtaster war für eine Bildfeldzerlegung in 375 Zeilen mit 50 Rasterbildern in der Sekunde nach dem Zeilensprungverfahren gebaut. Die Bilder wurden auf zwei Telefunken-Fernsehempfängern FEV vorgeführt, wobei die Bildgrösse etwa 20 x 23 cm betrug. Für Bilder von dieser Grösse ist es von untergeordneter Bedeutung, ob eine Zerlegung in 375, in 405 oder 455 Zeilen stattfindet. Viel wichtiger ist es, dass die Geometrie des Bildes so vollkommen wie möglich ist. Diese Bedingung erfüllt aber der Telefunkenabtaster in hervorragendem Masse; bei einer Überprüfung durch eine Schachbrettzeichnung lässt sich keine Zeichnungsverzerrung erkennen. Das Bild kann bis zum Rand angesteuert werden; man braucht nicht – wie dies bei Vorführungen von anderer Seite geschah – die Ränder abzudecken. Dieser hohe Stand der Technik, der sich auch in der Lichtstärke der Leuchtschirme der Empfängerröhren, in der Schärfe des zeichnenden Kathodenstrahles sowie in der grossen Zahl der Zwischentöne im Bilde kundtat, fand stets volle Anerkennung.

Das Telefunken-Filmabtastgerät gestattet einen schnellen Austausch einer Bildfängerkamera gegen eine andere. Hierfür ist nur die kurze Zeitspanne erforderlich, die für eine Anpassung der Kameraspeisung an die neue Bildfängerkamera benötigt wird (ist jede Kamera mit einem besonderen Kameraspeisegestell verbunden, so kann die Umschaltung durch wenige Schaltgriffe erfolgen). Wir haben von dieser Möglichkeit in Paris Gebrauch gemacht und auf dem Dach des Deutschen Hauses eine Bildfängerkamera aufgestellt (Abb. 12), durch die Freilichtaufnahmen übertragen wurden. Diese Kamera war durch ein 70 m langes Speisekabel, das in ein Unterputzrohr eingezogen und während des Baues des Hauses in einen Kabelschacht eingebaut wurde, mit dem Fernsehbetriebsraum verbunden. Dies vieladrige Kabel, das die Ablenkspannungen, die Heizspannungen und sonstigen Betriebsspannungen der Bildfängerkamera zuführt und in einer besonders abgeschirmten Ader die Bildsignale abgibt, enthält auch eine für den Betrieb nötige Sprechverbindung zwischen Kamera und Verstärkergestell. Mit dieser Kamera wurden Aufnahmen des Eiffelturmes und des Ausstellungsgeländes übertragen und insbesondere die belebten reizvollen Bilder von der Seine. Gelentlich wurden auch kleine Szenen vom Dachgarten des Deutschen Hauses übermittelt. Über eine besondere Sprechverbindung erfolgte die erläuternde Ansage.

Der hohe Stand der deutschen Fernsehtechnik und der grosse Erfolg der Fernsehvorführungen der Deutschen Reichspost wurden vom internationalen Schiedsgericht der Ausstellung durch Verleihung von drei Grand Prix anerkannt. Die grosse Werbekraft der Fernsehvorführungen der Deutschen Reichspost, die einen Anziehungspunkt des Deutschen Hauses bildeten, und insbesondere die grosse Werbekraft der Fernsehsprechvorführungen veranlasste die Jury der Klasse 15b (Manifestations radiophoniques) der Deutschen Reichspost einen Grand Prix zuzusprechen. Einen weiteren Grand Prix erhielt die Firma Telefunken in der Klasse 15b, (Radiocommunication, Radiophonie, Television) für die Schaffung des Filmabtastgerätes auf elektronischer Grundlage mit Bildausgleichprojektor. Ein dritter Grand Prix wurde in der Klasse 1 (Decouvertes) der Firma Telefunken verliehen in Anerkennung der verdienstvollen Entwicklung des Linsenkranzabtasters durch ihren Mitarbeiter Obering. Mechau.

Die errungenen Erfolge sind neben der Güte der Geräte in beträchtlichem Masse dem freudigen und kameradschaftlichen Zusammenarbeiten aller Beteiligten zu danken, das es ermöglichte, einen störungsfreien Betrieb (täglich von 10 - 12 und 15 - 19 Uhr) über ein halbes Jahr lang durchzuführen.

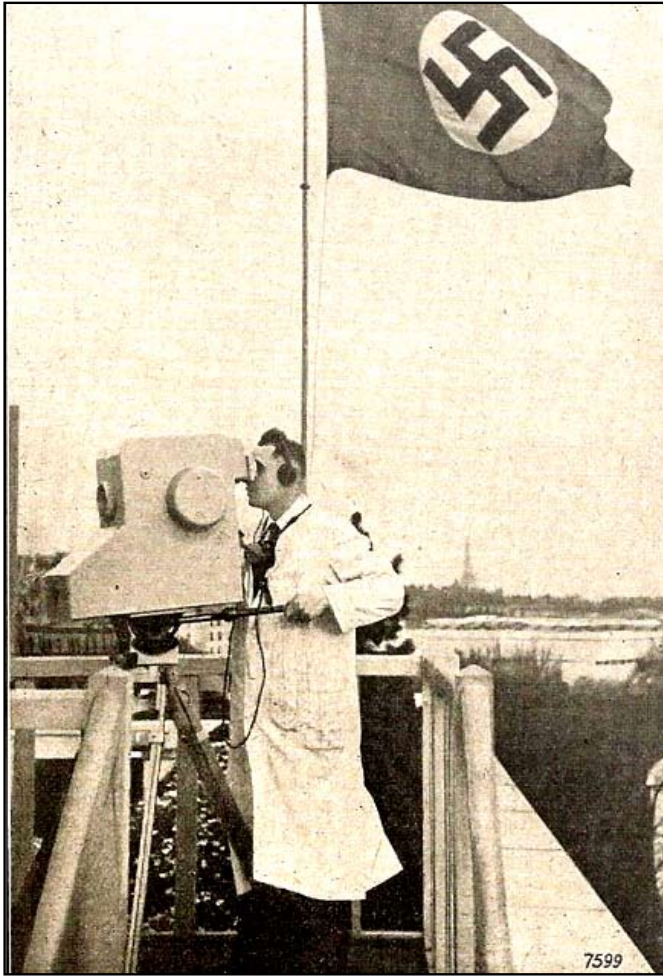
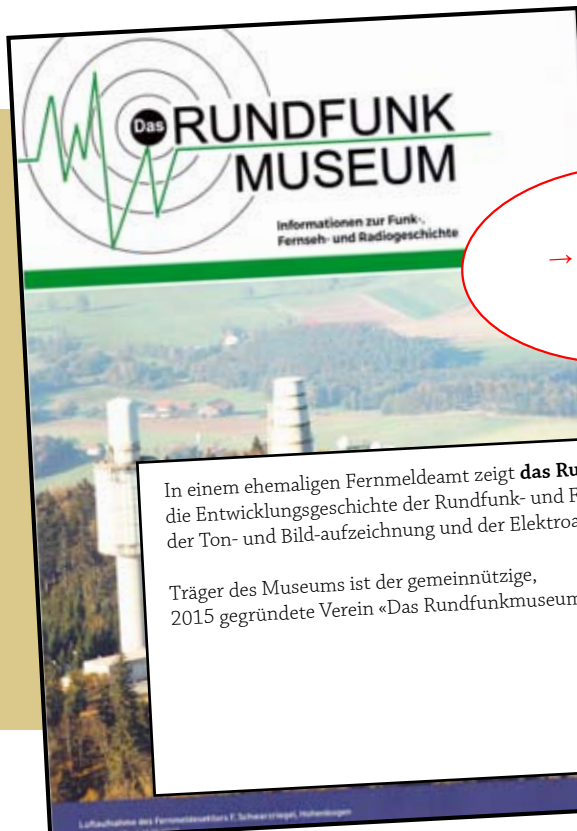


Abb. 12

*Speicher-Bildfängerkamera (Telefunken)
für Freilichtaufnahmen
auf dem Dach des Deutschen Hauses
auf der Weltausstellung Paris*



→ www.gfgf.org

In einem ehemaligen Fernmeldeamt zeigt **das Rundfunkmuseum** die Entwicklungsgeschichte der Rundfunk- und Fernsehtechnik, der Ton- und Bild-aufzeichnung und der Elektroakustik.

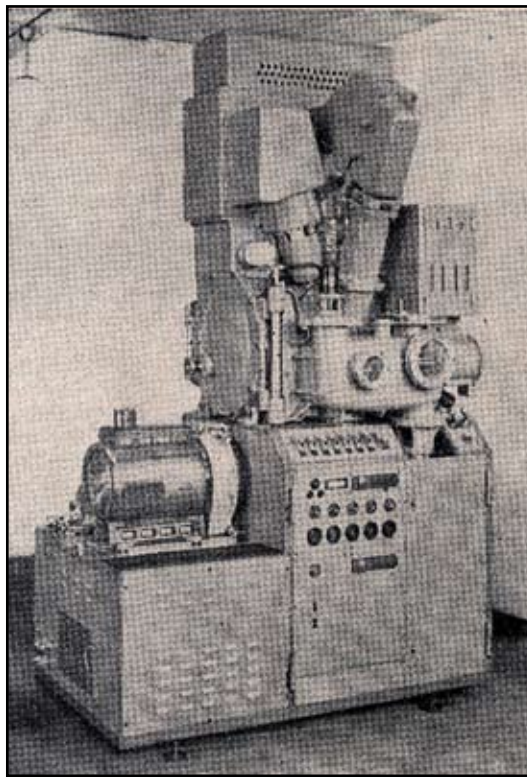
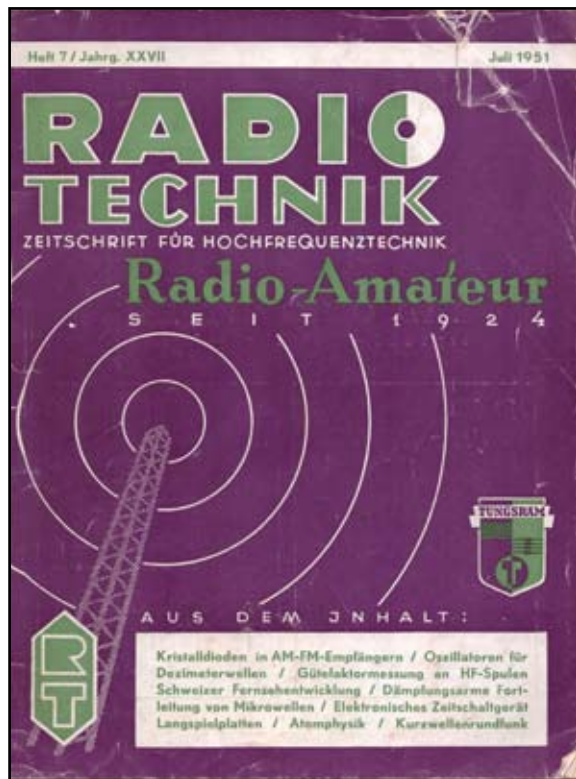
Träger des Museums ist der gemeinnützige, 2015 gegründete Verein «Das Rundfunkmuseum e. V.».

Lehrbuchreihe des Fernstudienkurses E. Schwarz/Hegele, Heilbronn

Von einer Studienreise nach Zürich...

berichtete «Radio Technik – Zeitschrift für Hochfrequenztechnik»
im Heft 7, 27. Jahrgang, Juli 1951

...nachstehend bringen wir den im letzten Heft angekündigten
Bericht über die Fernsehentwicklung in der Schweiz an der
eidgenössischen technischen Hochschule.

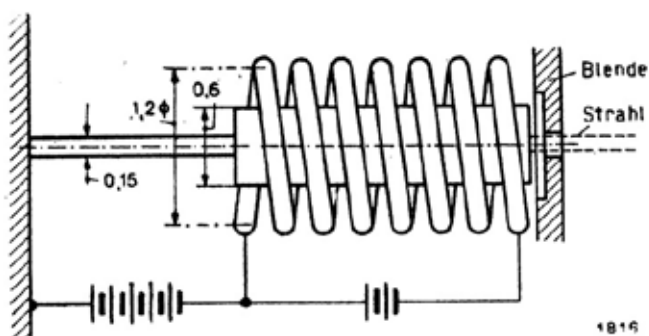


Zugespielt...
...von Charles Huber

«Grossprojektor
von Dr. Fischer»

Der erste Eindruck vom Stand der Vorbereitungen für einen Fernseh Rundfunk war, dass diese bereits sehr weit gediehen sind und dass die Schweizer Technik durchaus mit der Entwicklung in der übrigen Welt Schritt hält, auf einigen Spezialgebieten sogar auf besondere Leistungen hinweisen kann. Seit längerer Zeit befindet sich am Uetliberg bei Zürich in 960 m Seehöhe ein Versuchssender, der auf einer Frequenz von 61 bis 68 MHz mit einer Leistung von 250 W arbeitet. Mit dieser Sendestation wurden umfangreiche Ausbreitungsmessungen vorgenommen. diese haben ergeben, dass der 500 m über dem Züricher See gelegene Sender bei direkter Sicht in eine Entfernung von 40 bis 50 km eine Feldstärke von zirka 100 mV liefert. Zur Vornahme dieser Messungen wurde ein Fernsehwagen entwickelt, der am Dach eine drehbare Yagiantenne aufgebaut hat, die in der Hauptempfangsrichtung einen Gewinn von bis 5 dB bringt. Zur Stromversorgung der im Inneren des Wagens aufgebauten Messgeräte und Kontrollempfänger ist eine Umformanlage auf 220 V Wechselstrom eingebaut, die aus der entsprechend verstärkten Wagenbatterie gespeist wird. Der Fernsehsender Zürich erfasst erfasst einschliesslich der 360 000 Einwohner der Stadt Zürich selbst einen Personenkreis von rund einer Million. Derzeit werden nur Probefelder übertragen. Für die Aufnahme eines regelmässigen Fernseh Rundfunks werden in Zürich am See Studios errichtet, die durch eine Richtverbindung das Programm dem Sender zustrahlen. Der Sender selbst, ein Erzeugnis der Firma Brown-Boveri, wird auf 5-kW Leistung verstärkt werden. Wie man sieht, sind alle Vorarbeiten zur Aufnahme des regelmässigen Fernseh Rundfunks im Züricher Gebiet bereits getroffen.

Kathode des neuen Grossprojektors nach Dr. Fischer



Verschiedene Ausführungen von
Photozellen mit Elektronen-
vervielfachern (Multipliern),
entworfen und hergestellt an
der Technischen Hochschule
in Zürich



An dieser Entwicklung ist die eidgenössische technische Hochschule führend beteiligt. Ihre Arbeit auf dem Fernsehgebiet wurde weit über die Grenzen des Landes durch den Grossprojektor von Dr. Fischer bekannt. Wie schon in einem früheren Heft in der Zeitschrift ausgeführt (siehe «Radiotechnik» Heft 6, Jahrg. 1948, Seite 282), handelt es sich bei diesem Projektor um die vielleicht aussichtsreichste Verwirklichung des Grundgedankens, durch das Fernsehbild das Licht einer fremden Lichtquelle zu steuern. Nur auf diesem Wege ist nach dem derzeitigen Stand der Technik eine ausreichende Lichtstärke für Grossprojektionsbilder erzielbar, denn der bekannten Methode, das Schirmbild einer Projektionsröhre durch eine Optik vergrössert abzugeben, sind durch die Leitungsfähigkeit der Röhre Grenzen gesetzt. Selbst bei einer Belastung der Schirmfläche mit 80 kV und 1-kV-Strahlleitung ergibt sich nur eine Beleuchtungsstärke am Schirm von zirka 1 000 Lumen, während in grossen Theatern 5 000 bis 10 000 Lumen erforderlich sind. Bei der indirekten Steuerung einer Lichtquelle nach dem Verfahren von Dr. Fischer lässt sich 40 % des Wirkungsgrades eines Kino-projektors erzielen, d.h. 20 % der Lichtleistung der Lichtquelle für das Schirmbild nutzbar machen. Da das projizierte Bild aber grösser ist als das normale Kinobild des 35-mm-Films, erhält man eine Lichtstärke von 10 000 bis 13 000 Lumen auf der Projektionsfläche.

Das Prinzip des Grossprojektors nach Dr. Fischer beruht darauf, dass durch einen Kathodenstrahl auf einer zähflüssigen Schicht ein Ladungsbild aufgezeichnet wird, das durch die elektrostatischen Kräfte in der Schicht zu einem Reliefbild wird. Dieses kann nun mittels einer Schlierenoptik auf der Projektionsfläche vergrössert abgebildet werden. Es ist das Verdienst Prof. Fischers, eine betriebsfähige Apparatur nach diesem System aufgebaut zu haben, wozu eine Reihe neuer und komplizierter Teilprobleme gelöst werden mussten. Seine Arbeiten werden von Dr. Thiemann fortgesetzt; eine zweite bereits wesentlich kleinere und einfachere Apparatur steht kurz vor der Fertigstellung. Die zähflüssige Schicht befindet sich in langsamer Bewegung, so dass immer neue Stellen für den Bildaufbau verfügbar werden. Eines der vielen Teilprobleme ist die Ausführung der Kathode für den Elektronenstrahl. Da sich in der Apparatur kein vollkommenes Vakuum aufrechterhalten lässt, obwohl sie ständig an der Pumpe hängt, ist nur eine reine Wolframkathode verwendbar, die die in der Abbildung dargestellte Konstruktion aufweist. Der eigentliche emittierende Teil ist die Stirnfläche eines Wolframzylinders von 0,6 mm Durchmesser, der durch einen dünnen Wolframdraht an der anderen Stirnfläche gehalten wird. Eine Heizspirale erwärmt die Kathode indirekt durch Strahlung, zusätzlich erfährt sie eine Erwärmung durch das Bombardement der von der Heizspirale ausgesandten Elektronen, die hierzu gegenüber der der Wolframkathode eine entsprechende Spannungsdifferenz aufweist. Der von der Stirnfläche durch eine Blende hindurchtretende Elektronenstrahl wird konzentriert und durch eine im Brennpunkt angeordnete Blende mit 9 X 90 m Öffnung auf die gewünschte Form gebracht. Im Brennpunkt erreicht die Energiedichte einige 100 W pro Quadratmillimeter. Die Fleckgrösse ist nur 0,02 mm. Zur Aussteuerung des Kathodenstrahls genügt eine sehr kleine Spannung von 0,5 bis 1 V.

Die Herstellung und Untersuchung solcher neuartiger Spezialteile, z.B. der beschriebenen Kathode werden auf der Technischen Hochschule selbst vorgenommen. In den Hochvakuumlaboratorien können die Kathoden durch vergrösserte Abbildung der Emissionsfläche nach Art eines Elektronenmikroskops untersucht werden.

Aber auch auf anderen Gebieten leistet die Technische Hochschule international anerkannte Entwicklungsarbeit, z.B. auf dem Gebiet der Photozellen mit angeschlossenen Vervielfachern. Die Abbildung zeigt einige der auf der Hochschule entwickelten Modelle, die auch für den Fernsehfilmabtaster der Hochschule mit Mechauprojektor nach dem Flying-Spot-Verfahren Anwendung findet. Die Teilnehmer der Studienreise hatten Gelegenheit, die von diesem Projektor sowie von einer Fernsehkamera auf serienmässige Empfänger von Philips und der RCA übertragenen Bilder zu sehen, die bezüglich ihrer Qualität den besten Vorführungen in anderen Ländern mindestens gleichwertig waren.

Diese schönen Erfolge haben allerdings eine verständnisvolle und grosszügige Förderung der eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich zur Voraussetzung. Die Technische Hochschule in Zürich, die neben den bestehenden sieben Hochschulen der Schweiz auf kantonaler Grundlage gleichzeitig mit einer Universität das gesamte Bundesgebiet gegründet wurde, erhält wohl für den Lehrbetrieb eine ausreichende Dotation; zur Aufbringung der erheblichen Mittel für die Forschung wurde eine eigene Gesellschaft gegründet, deren Rahmen der Bund, der Kanton Zürich, die Stadt Zürich, ferner andere Schweizer Städte sowie die Industrie namhafte Beiträge leisten...

«Radio Technik» hat auf jener Studienreise nach Zürich das Eidophor-System kennengelernt – das erste Verfahren zur grossflächigen Projektion von Fernsehbildern. Wikipedia sagt: Es wurde (Schweizer Patent) 1939 von dem Schweizer Ingenieur Fritz Fischer an der ETHZ erfunden. Der Name ist aus dem Griechischen entlehnt und kann etwa mit «Bildträger» übersetzt werden. Die Weiterentwicklung erfolgte zuerst bei der Dr. Edgar Gretener AG (der späteren «Gretag»). Um die Eignung für Kinosäle zu demonstrieren, wurde erstmals am 11. April 1958 im Cinema «Rex» in Zürich ein Eidophor-Projektor installiert, auf der Leinwand eine Sendung des Schweizer Fernsehens gezeigt. Die erhoffte Anwendung zur Funkübertragung von Filmen in Vorführräume setzte sich jedoch nicht durch. Eidophor wurde jedoch im professionellen Bereich für Grossanlässe, Universitäten, Überwachungszentralen (NASA) und Flugsimulatoren noch bis in die späten 1980er Jahre angewendet. Als Ablöseprodukte erschienen ab den 1990er-Jahren billigere LCD (Flüssigkristallanzeige)- und DLP (Digital Light Processing)- Videoprojektoren auf dem Markt, wobei in der Schweiz Vorarbeiten zur entsprechenden LCD-Technik geleistet wurden (vermutlich weltweit erste Projektorvorführung mit LCD-Matrixanzeige bescheidener Auflösung als Lichtmodulator durch Peter J. Wild, Brown, Boveri & Cie 1972).

Beim Eidophor-System wird das Licht einer Hochleistungs-Xenon-Gasentladungslampe über jalousienförmige Barrenspiegel (Gitterspiegel) in einen Hohlspiegel geleitet. Gegenüber dem Hohlspiegel befindet sich eine Sammellinse bzw. das Objektiv, welches

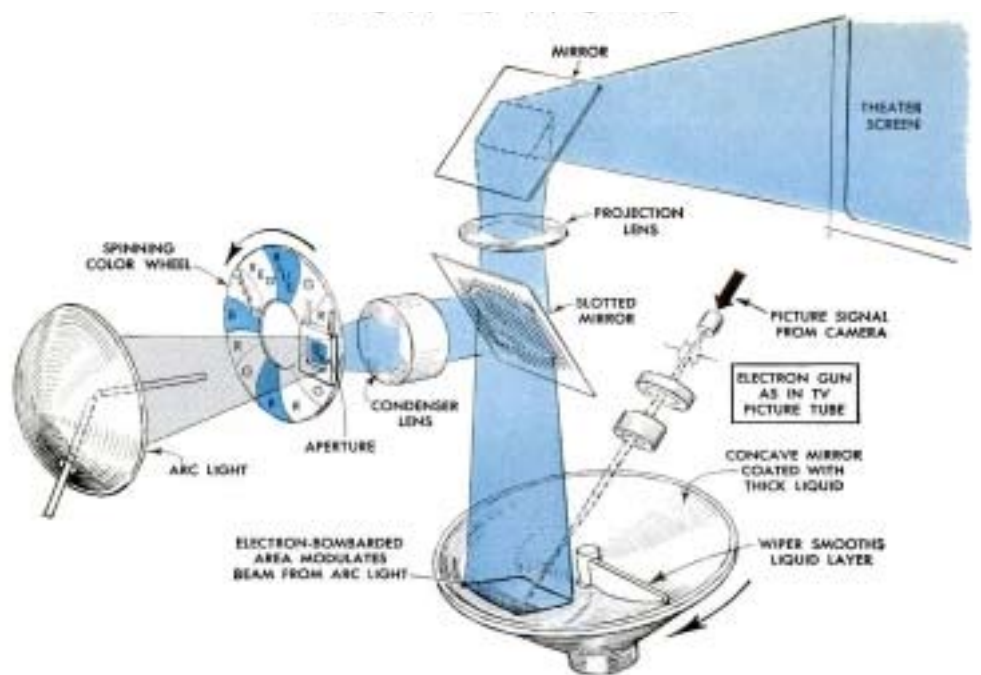
alle durch die Schlitze des Barrenspiegels gelangenden Lichtstrahlen auf den Bildschirm projiziert. Da der Barrenspiegel symmetrisch ist und sich genau im Mittelpunkt des Hohlspiegels befindet, wird das gesamte Licht zurück in die Quelle reflektiert und der Bildschirm bleibt zunächst dunkel. Strahlengang in einer Variante: Alternativ zum Hohlspiegel war in einigen Geräten der Ölfilm auf einer Glasplatte in einer Röhre aufgebracht. Vor und nach der Röhre mit der Glasplatte waren Gitterblenden (anstelle der Gitterspiegel) angebracht, so dass die zweite Gitterblende das von der ersten Gitteranordnung durchgelassene Licht sperrt und der Bildschirm dunkel bleibt.

Bilderzeugung: Um ein Bild entstehen zu lassen, muss das Licht im Strahlenverlauf abgelenkt werden, sodass es die Spiegelbarren passieren kann. Der Hohlspiegel ist hierzu Bestandteil bzw. Anode einer Kathodenstrahlröhre. Auf dem Hohlspiegel ist eine dünne Ölschicht (ca. 14 µm Dicke) aufgebracht, welche vom Elektronenstrahl gescannt und in Abhängigkeit vom Videosignal unterschiedlich stark mit Elektronen beschossen wird. Die Ölschicht deformiert sich dadurch lokal, was eine geringe Ablenkung des Lichts verursacht. Die reflektierten Lichtstrahlen treffen dann nicht mehr genau auf den Barrenspiegel, sondern gelangen daran bzw. an der zweiten Balkengitteranordnung vorbei und werden vom Objektiv (Sammellinse) als Punkt auf den Bildschirm projiziert. Die Ablenkung am deformierten Ölfilm wird dabei durch die optische Beugung an einem Phasengitter bzw. durch Brechung ähnlich wie bei der Schlierenoptik verursacht.

Farbprojektionen können durch den Einsatz von drei parallelen Eidophor-Systemen mit entsprechenden Farbfiltern erreicht werden. Alternativ kommt man auch mit einem System aus, wenn im Strahlengang zusätzlich ein Farbfilterrad angeordnet ist (Farbsequenzverfahren).

*Ausgereifte Eidophor-Systeme
besaßen eine für damalige
Verhältnisse ausgezeichnete
Bildqualität.*

*«How it works» – so geht das...
Weiterentwickeltes, farbtüchtiges
Eidophor*



Techno-Reliquie

von Peter, HB9RUZ

Zugespielt...
...von Peter Schleuss

oder: wie das Berühren eines Relikts die Vergangenheit zurückbringen kann, und sei es nur, um sich zu vergewissern, dass die Vergangenheit keine Fantasie ist, sondern tatsächlich stattgefunden hat.

Am 10. November 1943, kurz nach 13:45 Uhr, empfing ein Funker des RAF-Stützpunkts Beaulieu/Hampshire vom B-24 Bomber BZ774 des exil-tschechoslowakischen Geschwaders 311 der RAF einen Funkspruch. Dieser meldete ein erfolgreiches Gefecht mit einem deutschen U-Boot. Der Angriff des mit Starr-Raketen ausgerüsteten Bombers auf U966 hatte damit geendet, dass die Besatzung des U-Bootes U966 dieses verlassen musste. Obwohl die B-24 während des Angriffs dem heftigen Flakfeuer des U-Bootes ausgesetzt war, erreichte sie Beaulieu nach einer Gesamtflugzeit von fast zwölf Stunden über dem Golf von Biskaya. Das U-Boot war zuvor von 6 Flugzeugen mit Besatzungen aus 4 Ländern während 9 Stunden beschattet und wiederholt mit Wasserbomben und Bordwaffen angegriffen worden.

Bomber BZ774



Funkempfänger BC-348



Mit 13 Jahren lernte ich meinen Funk-Mentor Otto, HB9KN, kennen. Ich war tief beeindruckt von seiner Fähigkeit, alle seine Funkgeräte, sowohl mechanisch als auch elektrisch, von Grund auf selbst zu bauen. Andererseits war er auch Besitzer eines grauen, mich beeindruckenden Ganzmetall-Funkempfängers aus kommerzieller Fertigung. Stolz stellte er mir diesen mit «Mein BC-348 ist ein Militärempfänger» vor. Dies extra zu betonen wäre nicht nötig gewesen, denn wenn ein Sherman-Panzer die martialische Variante eines Cadillacs ist, dann ist der BC-348 die martialische Variante eines Wohnzimmer-Radios. Otto ist leider früh gestorben. Gerne hätte ich seinen «Grauen» erworben. Mein Wunsch, ihn als Andenken an die ersten Jahre meines Hobbys zu besitzen, kam aber zu spät.

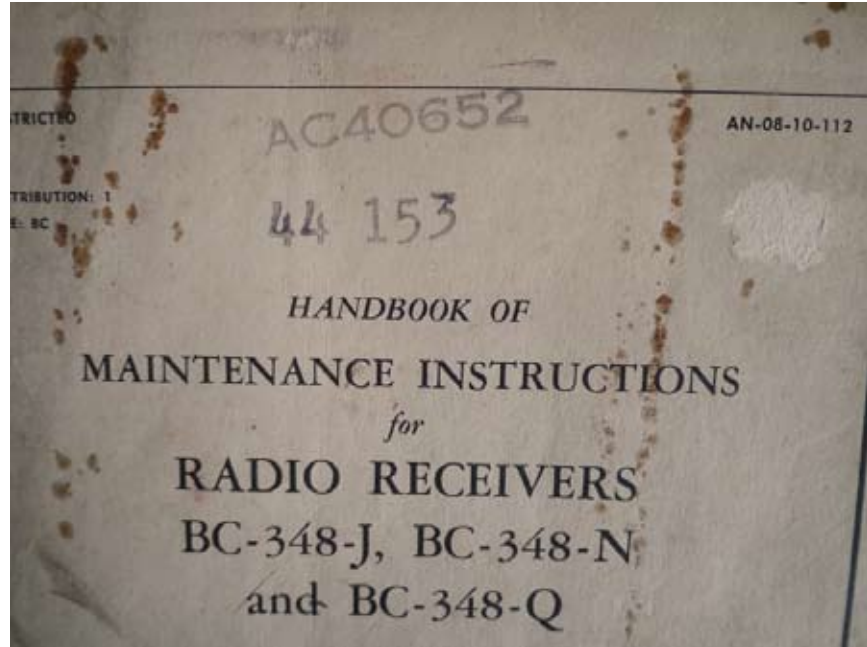
Es muss eine Anzeige im Newsletter der International Shortwave League gewesen sein, die mir geholfen hat, einen BC-348 von einem Engländer, der ihn seinerseits an einem «battle of Britain-Anlass» erworben hatte, abzukaufen. Mehrmalige Behandlung mit Reinigungsalkohol milderte das brutal-schwarze Aussehen des Gerätes, brachten aber die durch militärischen Gebrauch entstandenen diversen Beschädigungen des Lackfinishes zu Tage. Oberhalb des Typenschildes befand sich ein grosses weisses R, neben einer grossen weissen Kreis, der anscheinend von einem Vorbesitzer des Radios mit einer Schablone aufgebracht worden war. Die Ähnlichkeit mit dem RAF-Symbol stach ins Auge, aber den Gedanken, dass die RAF auf Käufe aus dem Ausland hätte angewiesen sein können, verwarf ich. Vom anglo-amerikanischen Leih- und Pachtabkommens wusste ich damals noch nichts.

Die Sensibilität und Selektivität meiner Neuanschaffung in Schwarz erfüllte meine Erwartung nicht, und aus diversen Gründen

liess mein Interesse am Kurzwellenempfang nach. Dreizehn Jahre später holte mich der Funk-Virus wieder ein. Ich erwarb eine Amateur-Funklizenz und widmete mich voller Freude dem neuen Hobby. Meinen grossen, schweren, schwarzen BC-348 für den Amateurfunk zu benutzen fiel mir nicht im Traum ein. In punkto Empfangsleistung, kleinen Ausmassen und niederem Gewicht kam er bei weitem nicht an die japanischen Erzeugnisse moderner Elektronik heran. 30 weitere Jahre verbrachte der Schwarze auf einem Gestell in der Nähe meiner Funkstation. Von Zeit zu Zeit demonstrierte ich interessierten Besuchern das Relikt aus dem Röhrenzeitalter. Mit einiger Verzögerung und hörbar setzt sich dann jeweils sein motorischer Umformer in Bewegung, die Skalenbeleuchtung beginnt zu leuchten und zuguterletzt beginnt es im angeschlossenen Kopfhörer zu rauschen, «son et lumière» eben.

Vor einigen Jahren habe ich beschlossen, die Grösse meiner Empfänger-Sammlung zu reduzieren. Während ich den Verkauf vorbereitete, bekam ich das zum BC-348 gehörende Handbuch unter die Augen. Auf der abgenutzten, von Ölflecken verunreinigten Titelseite stiess ich auf eine gestempelte Nummer.

Das BC-348-Handbuch mit der aufschlussreichen Stempel-Nummer



Die Besatzung der BZ774 am 10.11.1943



Ich identifizierte diese als die auf dem Seitenleitwerk grosser amerikanischer Militärflugzeuge im zweiten Weltkrieg zu findende Nummer. Damit war der erstmalige Standort meines schwarzen BC-348 gefunden. Er war in ein Flugzeug eingebaut worden, also am Kriegsgeschehen direkt beteiligt gewesen. Meine Neugier war geweckt, und ich wollte mehr über die Geschichte dieses Flugzeugs erfahren. Informationen, die ich von Mr. A. DiFante von der Air Force Historical Research Agency erhielt, ergaben, dass 42-40652 ein B-24 Liberator war. Dieser sei es aufgrund des anglo-amerikanischen Leih- und Pachtabkommens der RAF übergeben worden. Das Rätsel um das weisse R mit der Kreis war jetzt gelöst: Es handelt sich um die höchstmöglich reduzierte Variante der RAF-Kokarde. Jetzt, da ich wusste, dass es eine B-24 Maschine war, erinnerte ich mich daran, dass dieser Flugzeugtyp beim coastal command der RAF in Gebrauch gewesen war. Eine Abfrage bei Google mit den Suchbegriffen USAAF, 40652 und RAF führt zu einer Querverweistabelle auf einer Website von Mr. Joseph F. Baugher. So wurde ersichtlich, dass dem amerikanischen B-24 Bomber 40652 der RAF B-24 Bomber BZ774 entspricht. Soweit gekommen, reizte es mich, etwas über den Kriegseinsatz dieser Maschine zu erfahren. Die Datenkrake Google zu Folge wurde sie von der 311. exiltschechslowakischen RAF-Staffel des coastal command

gefliegen. Meine Neugier war nun angestachelt und als Höhepunkt der Nachforschung ergab sich, dass die Besatzung der BZ774 Rumpfkennung «D» am 9.10.1943 unter ihrem Kommandanten Ottokar Zanta an der Versenkung des deutschen U-Bootes U966 beteiligt gewesen war.

Beim USAAF B-24 Liberator 42-40652, dem einstigen Standort meines BC-348 mit dessen aufs Handbuch gestempelten Nummer, und dem RAF Liberator BZ774 «D» berühmt geworden durch dessen Beteiligung an der Versenkung von U966 handelte es sich um ein- und dasselbe Flugzeug. Respekt, ja geradezu Ehrfurcht empfinde ich seit jenem Moment der Erkenntnis vor meinem brutal schwarzen Weltkriegs-Militärempfänger. Dass er mein Zeitgenosse ist, ergibt sich aus der 42 in seiner Order No 2541-WF-42, welche das Jahr des Budgets für die Fabrikations-Tranche angibt. Insgesamt wurden über 100 000 Exemplare des BC-348 hergestellt, deren Varianten sich äusserlich kaum, wohl aber im Aufbau und in der Schaltung unterscheiden. Eine grosse Anzahl dieser Geräte waren, da bereits zuvor bestellt, am Kriegsende überflüssig. Für \$ 69.50 konnte 1947 darum ein Radioamateur einen im Vergleich zu einem Eigenbau, komfortablen Empfänger erwerben. Ein schneller Kauf war jedoch vorteilhaft, denn 2 Jahre später kostete ein BC-348 auf dem Surplus-Markt bereits \$ 149.50

Nachwort: Die meisten Besatzungsmitglieder von U-966 konnten die spanische Küste erreichen und wurden für den Rest des Krieges dort interniert. Von ihrem Sold konnten sie sich eine tägliche Portion Süsswein leisten, was mit der südlichen Sonne zusammen den Krieg in die Ferne rücken liess. Ihr «Kaleu», kurz für Kapitänleutnant, Eckehard Wolf wurde aus der Internierung heimlich nach Deutschland zurückgeholt. Nach Ende des Krieges traf er sich mit den Überlebenden seiner Besatzung zum Gedenken an ihre Rettung bis zu seinem 1978 erfolgten Tode regelmässig in El Ferrol. Seine Asche liess er am Ort der Untergangsstelle seines Bootes verstreuen. Sein Sohn heiratete eine Spanierin aus jener Gegend. Die Überreste des Wracks von U966 wurde 2018 von drei spanischen Tauchern entdeckt.

Mit Ausnahme einiger weniger inzwischen umgeteilten Besatzungsmitglieder des BZ774, kehrten diese nur 4 Monate nach der Versenkung von U966 von einer U-Boot-Abwehrmission in einem anderen B-24 Liberator nicht zurück. Der BZ774 wurde später den RAF-Staffeln 53 und 86 zugeteilt und beschädigte am 5. August 1944 beim Start in Wick/Schottland durch das Platzen eines Reifens sein Fahrwerk. Der Schaden muss so gross gewesen sein, dass die Maschine am 22. September 1944 vom Kategorie B- in den Kategorie E-Status überführt wurde. Die Funkgeräte und Waffen landeten in einem Magazin.

Das Schicksal der Besatzung von U966 und Ottokar Zantas Crew der BZ774 blieb und bleibt in meiner Erinnerung haften. Diese wird in Form des gleichaltrigen BC-348 Empfängers wach gehalten. Er wird mich, seit ich seine interessante Vergangenheit kenne, auch weiterhin begleiten. Er hat seit beinahe 80 Jahren zuverlässig seinen Dienst getan und wird es auch weiterhin tun.

Die kleinen Mängel meines Zeitgenossen betrachte ich als verzeihliche Schwäche eines kampferprobten Haudegens. Nein, ich werde nicht versuchen ihn empfindlicher und trennschärfer zu machen, denn an einer Reliquie macht man keine Eingriffe. Sollte mir aber jemand einen BC-348 des Modells J, N oder Q anbieten, bin ich daran interessiert

→ schleuss@gmx.ch ←



ISSN: 2271-296X

1er TRIMESTRE 2018

RADIO

Passion

par le Club Histoire et Collections

TELEGRAPHIE ET TELEPHONE SANS FIL ELECTRICITE ANCIENNE

→ www.chcr.asso.fr

C.H.C.R.:
L'association des passionnés de TSE,
d'électronique ancienne, de postes à galène
et de tubes radio.

Radiobrille

aus dem Jahr 1961, von der «Elektro Kadett-Apparate GmbH, Berlin», Herstellerin der «Mixodett»-Küchengeräte (Kaffeemühlen und Mixer).

(Science Museum)



Geradeaus – Mittelwelle
3 Transistoren

(radiomuseum.org)



(Amazon.de)



Simon Kummer
Dufourstrasse 7
CH-4562 Biberist

+41 79 380 81 91
vinylaudio@vinylaudio.ch
www.vinylaudio.ch

Wir schneiden

Lackmaster und Dubplates in höchster Qualität

Wir reparieren

Bandmaschinen und Röhrengeräte

Gesucht:

Studer Bandmaschinen und Mischpulte, besonders Geräte aus den 1950er und 60er Jahren.
Zustand egal – bitte alles anbieten

Simon Kummer, CH-4562 Biberist
+41 79 380 81 91
simon.kummer@quickline.ch

Gesucht:

Dual Plattenspieler und Zubehör sowie Unterlagen
(Serviceunterlagen, Prospekte, Bedienungsanleitungen).

Romedi Azzalin, CH-4703 Kestenholz
romedi.azzalin@gmx.ch

Gesucht: USA Cathedral-Radios

Echophone S-5 (1931), Philco 16 B + 118 (1934), Apex 8 A (1932),
RCA 128 + 121 + R37, Silvertone 1585 (1932), Atwater Kent 165 + 708 + 447,
Crosley 179 Dual 70 (1934)

Optisch in schönem Zustand, Knöpfe komplett und original, technisch komplett,
sauber, ohne Rost, gerne mit Funktion.
Angebote mit Fotos, Zustandsbeschreibung und Preis.

André Meier
CH-5033 Buchs
062 823 26 39 oder 079 550 00 56
amamei@gmx.ch

Wegen Platzmangel ...

verkaufe ich viele Teile aus meiner Sammlung und meinem Lager:
Röhrenradios; HI-FI Komponenten (teilweise neu, originalverpackt); Lautsprecher,
analoge Video- und Audio-Mischpulte; Kopfhörer; Kabel usw.

Horst Güntert,
CH-5503 Schafisheim
079 330 53 85

Gesucht:

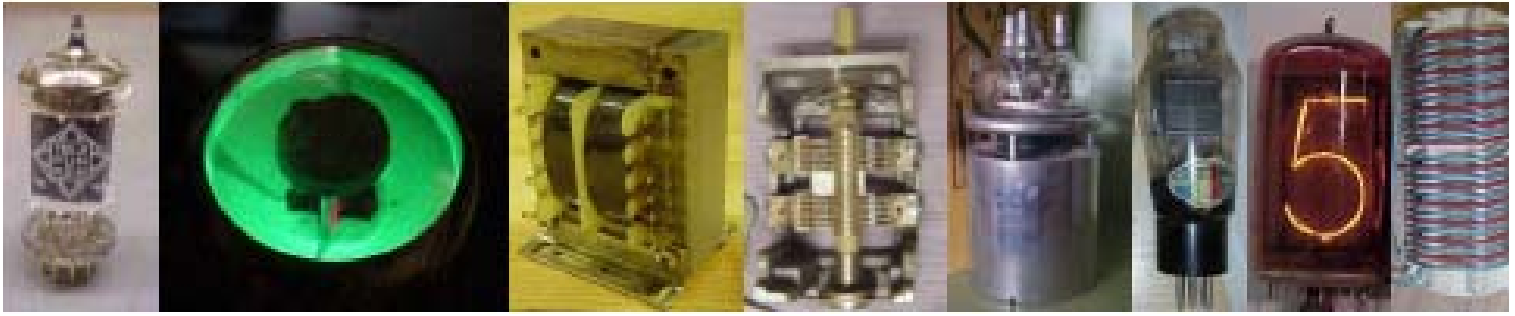
Militärisches Übermittlungsmaterial, Schwerpunkt Funk-, Peil- und Abhorddienst.

Martin Bösch
martin.boesch@bluewin.ch

Gesucht:

EURATELE / RADIO RIM: Baupläne, Bausätze, Geräte, Kataloge
GRUNDIG: «Technische Informationen»
TELEFUNKEN: «Telefunken- Sprecher»
BLAUPUNKT: «Der blaue Punkt»
NORDMENDE: «Am Mikrofon»
Technische Literatur und Service-Mitteilungen aller Marken:
Kataloge, Prospekte, Schaltpläne, Zeitschriften der 1950er- und 60er- Jahre.
Schallplatten: STEREO- und QUADROFONIE

Richard Estermann
Bergstrasse 50A
CH- 6010 Kriens
0041/41 310 90 90
info@estermann-consulting.ch



Jan beliefert Sammler, Bastler, Restaurateure und Firmen seit vielen Jahren zuverlässig mit Röhrentechnik. Schwerpunkt ist neben einer breiten Auswahl an Röhren der Bereich Kondensatoren, auch und besonders für Röhrengeräte, z.B. die anderswo kaum zu findenden Schraubelkos aus frischer, deutscher Fertigung und Kondensatoren amerikanischer Bauart (bis vierfach-Elkos), jedoch in hervorragender, deutscher Fertigung.

→ [fragjanzuerst - askjanfirstgmbh & co kg](http://fragjanzuerst-askjanfirstgmbh.co.kg)

Er hat neue Elkos

für die Studioteknik ...*diese wirklich besonderen Elkos sind eben eingetroffen; ich bekomme recht viele Anfragen aus der Schweiz, vor allem dann für Revox und ähnliche Maschinen, aber natürlich auch Marantz, McIntosh usw....*

Das Besondere ist, dass es sich um Schraubelkos handelt mit Minus an Lötflanke, also von unter dem Chassis erreichbar, und nicht mit Minus am Becher wie oft üblich.

Dipl. Ing. Jan P. Wüsten, D-25774 Lehe
 0049 4882 605 45 51
 Fax 0049 4882 605 45 52
www.die-wuestens.de
 Hereinschauen lohnt sich!



| rated capacitance (C _R) @ 100 Hz / 20 °C | 16 | 16 | 16 | μF | 20 | 20 | 20 | μF | 50 | 50 | 50 | μF |
|---|----------|-----|-----|----|----------|-----|-----|----|----------|-----|-----|----|
| tolerance | -10/ +30 | | | % | -10/ +30 | | | % | -10/ +30 | | | % |
| rated voltage (U _R) | 550 | | | V | 550 | | | V | 550 | | | V |
| surge voltage (U _S) max. 5 x 1 min / h | 600 | | | V | 600 | | | V | 600 | | | V |
| reverse voltage (U _U) max. 1 s | 2 | | | V | 2 | | | V | 2 | | | V |
| leakage current (I _L) @ U _R / 5 min / 20 °C | 52 | 52 | 52 | μA | 66 | 66 | 66 | μA | 0,2 | 0,2 | 0,2 | mA |
| ESR typ. @ 100 Hz / 20 °C | 7 | 7 | 7 | Ω | 5,6 | 5,6 | 5,6 | Ω | 1,9 | 1,9 | 1,9 | Ω |
| tan δ typ. @ 100 Hz / 20 °C | 7 | | | % | 7 | | | % | 6 | | | % |
| Z max. @ 10 kHz / 20 °C | 5,6 | 5,6 | 5,6 | Ω | 4,5 | 4,5 | 4,5 | Ω | 1,5 | 1,5 | 1,5 | Ω |
| ESL typ. | 20 | | | nH | 20 | | | nH | 60 | | | nH |
| rated ripple current (I _R) @ 100 Hz / 85 °C | 0,2 | 0,2 | 0,2 | A | 0,2 | 0,2 | 0,2 | A | 0,4 | 0,4 | 0,4 | A |
| useful life @ I _R , U _R , 85 °C | 3.000 | | | h | 3.000 | | | h | 3.000 | | | h |

Radiomuseum Bocket

<https://www.radiomuseum-bocket.de/wiki/index.php?title=Hauptseite>



Radiomuseum Bocket

Kirchstrasse 57
D-52525 Waldfeucht

+49 2455 636

Museen

Radiomuseum Winterthur bei Kern + Schaufelberger,
Obergasse 40, CH-8400 Winterthur
Freitag 15:00 - 18:30 / Samstag 11:00 - 17:00

radio-museum.ch
052 209 03 13 / 076 364 04 78

Ernesto's Grammophon- und Rundfunkmuseum, Ernst Moretti,
Pagrüegerstrasse 34, CH-7249 Klosters-Serneus

ernestosmuseum.jimdo.com
079 611 32 12 gramowin.ch@bluewin.ch

Radiomuseum Dorf, Markus Müller,
Flaachtalstrasse 19, CH-8458 Dorf

+41 52 301 20 74
radiomuseumdorf.ch

Bakelit-Museum, Jörg Josef Zimmermann,
Schorenweg 10 UG1, CH-4144 Arlesheim

079 321 51 65
jjzimmermann@icloud.com

Radio-Museum Ledergerber, Josef Ledergerber,
Dorf 2, CH-9055 Bühler

071 344 29 55
Öffnung nach Vereinbarung, Eintritt frei

Radiomuseum Bocket, Hans Stellmacher,
Kirchstrasse 57, D-52525 Waldfeucht

+49 2455 636
www.radiomuseum-bocket.de/wiki/index.php/Hauptseite

Rundfunkmuseum Cham
Sudetenstrasse 2a, D-93413 Cham

+49 (0) 9971-3107015 Fax: +49 (0) 9971-31 07 29
www.chamer-rundfunkmuseum.de info@rundfunkmuseum-cham.de

KMM Klangmaschinenmuseum
Edlikerstrasse 16, CH-8635 Dürnten

055 260 17 17
www.klangmaschinenmuseum.ch info@klangmaschinenmuseum.ch

Sammlung Martin Bösch, Militärisches Übermittlungsmaterial
CH-8266 Steckborn

Besichtigung vereinbaren
per E-Mail martin.boesch@bluewin.ch

Radio- und Telefonmuseum Wertingen
Fère-Strasse 1, D-86637 Wertingen

Fabian Frommelt fabian-frommelt@hotmail.de
www.radiomuseum-wertingen.de

s'Radiomuseum im Goaszipfl, Kh, u. G. Mallinger

Neustadt 43, A-6800 Feldkirch

Das Museum ist jeweils am ersten Donnerstag im Monat von 11:00 bis 16:00 sowie nach telefonischer Vereinbarung geöffnet

0043 (0) 664 3873545

<https://oe9.at/radiomuseum.html>

Radiomuseum Grödig

Hauptstrasse 3, A-5082 Grödig

0043 (0)6246 72857 0(043) 676 / 67 57 107

H.Walchhofer@aon.at <https://radiomuseum-gr>

Radiomuseum Hirschegg

Hirschegg 166, A-8584 Hirschegg

+43 3141 2365

Radiomuseum Rottenburg

Neufahrner Strasse 3, D-84056 Rottenburg an der Laaber

+49 871 77891

Tongerätearchiv

Aaraustrasse 23, CH-5102 Rupperswil

Raymond Imboden +41 79 575 25 25

Bakelitmuseum

Passwangstrasse 35-4, CH-4226 Breitenbach

Jörg Josef Zimmermann +41793215165

Sammlung Elektromechanische Messgeräte

Von Schweizerfirmen hergestellte und hierzulande häufig verwendete Geräte ausländischer Firmen von 1890-1965

Werner Schefer-Gujer, Felsenhofstr. 2, CH-8340 Hinwi

Besichtigung nur nach schriftlicher Vereinbarung

Limitiert auf drei Besucher

w.schefer-gujer@pop.agri.ch

