

RADIOBOTE

Interessengemeinschaft für historische Funk- und Radiotechnik



Liebe Radiofreunde,

um den zahlreichen, immer wieder gegen Jahresende auftauchenden Anfragen zuvorzukommen: Am Beginn des neuen Jahres soll nochmals dargelegt werden, wie die Abwicklung des Abonnements der Zeitschrift „Radiobote“ abläuft:

Das Abonnement läuft jeweils ein Kalenderjahr. Wer innerhalb des Jahres einsteigt, erhält nach Bezahlung die bereits in diesem Kalenderjahr erschienenen Ausgaben nachgesandt. Der jeweils letzten Ausgabe eines Jahres (November-Dezember) liegt ein Zahlschein bei (gilt nur für inländische Leser), mit dem das Abo für das folgende Jahr verlängert werden kann. Letzter Einzahlungstermin ist der 31. Jänner! Auslandsabonnenten werden ersucht, die Einzahlung mittels EU-Überweisung (IBAN und BIC entnehmen Sie bitte dem Impressum) innerhalb des gleichen Zeitraumes spesenfrei durchzuführen. Die Adressetikette auf dem Kuvert gibt Aufschluss über Ihren „aktuellen Schuldenstand“ Ist rechts oben die Zahl „0“ aufgedruckt, ist das Abo bezahlt. Lesen Sie die Zahl „22“, ist dieser Betrag offen. Der Terminkalender liegt für das laufende Jahr immer der ersten Ausgabe des Jahres (Jänner- Februar) bei. Ein Inhaltsverzeichnis finden Sie in der letzten Ausgabe (November-Dezember) jedes Jahrganges.

Warum dürfen wir keinen vollständig ausgefüllten Zahlschein der letzten Ausgabe jedes Jahres beilegen? Das hat mit den Beförderungs- und Tarifbestimmungen der österreichischen Post zu tun. Dort wird ein vollständig ausgefüllter Zahlschein einer beigelegten Rechnung gleichgesetzt und wir müssten in diesem Fall ein wesentlich höheres Beförderungsentgelt in Kauf nehmen.

Am Schluss noch eine Bitte bzw. ein wichtiger Hinweis: Schreiben Sie bei Überweisungen bitte Ihren Namen deutlich lesbar, eine Unterschrift alleine gibt oftmals zu Rätseln Anlass. Lässt sich der Einzahler nicht namentlich zuordnen, wird der Betrag als anonyme Spende gebucht, was dazu führt, daß dieser Einzahler keine weiteren Ausgaben des „Radioboten“ erhält. Achtung! Der Schuldenstand auf Ihrer Etikette ist aktualisiert per 31. 12. 2010!

Ihr Redaktionsteam

**Bitte beachten: Redaktionsschluss für Heft 32 ist der
31. Jänner 2011!
Liebe Radiofreunde**

Impressum: Herausgeber, Verleger und Medieninhaber:

Verein Freunde der Mittelwelle

Für den Inhalt verantwortlich: **Fritz CZAPEK**

2384 Breitenfurt, Fasangasse 23, Tel. und Fax: 02239/5454 (auch Band)

Email: fc@minervaradio.com

Die Abgabe und Zusendung erfolgt gegen Kostenersatz (€ 22.-Jahresabonnement)

Bankverbindung: Raiffeisenbank Wienerwald, Ktonr: 458 406, BLZ: 32667

IBAN: AT25 3266 7000 0045 8406, BIC: RLNWATWWPRB

Zweck: Pflege und Informationsaustausch für Funk- und Radiointeressierte

Auflage: 350 Stück

Druck: Druckerei Fuchs, Korneuburg

© 2011 Verein Freunde der Mittelwelle

Die Zeit der Aufrüstung: UKW-Empfangsteile

Ein Nachtrag

Ein aufmerksamer Leser des Radioboten hat mich auf Grund des erschienenen Artikels darauf aufmerksam gemacht, daß in meiner Übersicht ein Gerät fehlt. Und zwar ist dies ein Einbaugerät von Ingelen, das ich hiermit nachträglich beschreiben möchte.



Abbildung 1: Gesamtansicht

Die Technik: Es handelt sich um ein Pendelaudion mit HF-Vorstufe, das eine Frontplatte besitzt und in die Rückwand des AM-Empfängers eingesetzt wird. Wie aus Abbildung 1 ersichtlich, sind die Bedienelemente extra angelegt, das heißt das Abstimmrad und der Wahlschalter sind Teil des Zusatzgerätes, ebenso der mitlaufende Zeiger für die Frequenzanzeige. Die Verkabelung mit dem Empfänger geschieht im Inneren des Radios.

In Abbildung 2 ist die Technik sichtbar: Zwei Röhren mit Abschirmbechern, der Abstimmtrieb mit dem Rändelrad und der Kabelbaum.

Auch die einfache Schaltung dieses Gerätes steht auf Anfrage zur Verfügung.

An dieser Stelle möchte ich unserem Sammlerkollegen Gerhard Heigl für den Hinweis und die Bereitstellung der Bilder zu diesem wirklich seltenen Gerät herzlich danken!

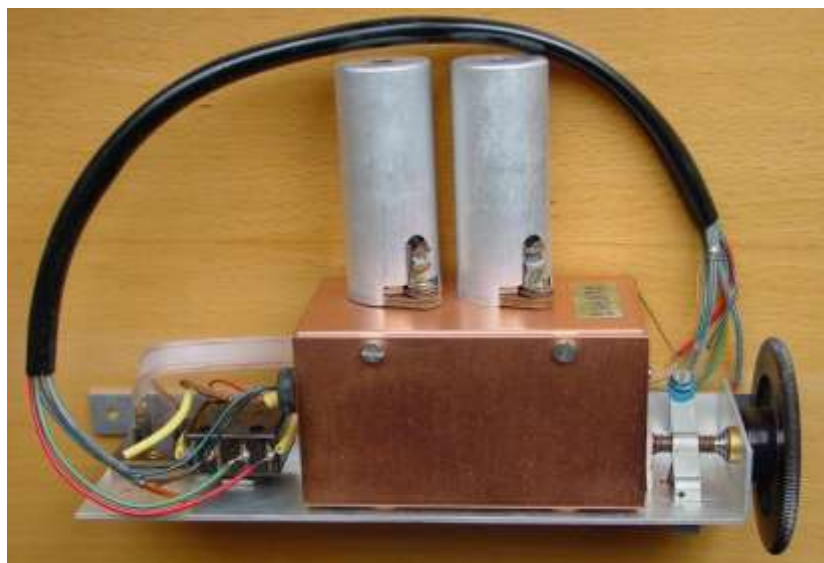


Abbildung 2: Innenansicht

YPS-Radio



Yps-Extra Nr. 1 aus dem Jahr 1979



Yps-Extra Nr.1, Bauteile

des jedem Heft beigelegten Gimmicks, oft ein Spielzeug, womit es sich in den ersten Jahrzehnten seines Erscheinens von anderen Comic-Magazinen für Jugendliche abhob. Allgemein wird eine lustige oder sonst attraktive Zugabe als Gimmick bezeichnet und Yps hatte im Laufe seines Erscheinens viele ausgefallene Zugaben. Legendär war das Heft mit den Urzeitkrebse, dessen Aufzucht aber nicht immer so gelang, wie es beschrieben wurde.

Selbstverständlich wurde auch an die radiointeressierte Jugend gedacht. 1979 kam das erste Yps-Extra mit dem Extra-Gimmick Nr. 1 – der verheißungsvolle Untertitel lautete „Ein richtiges Radio zum Selberbauen“ - in den Zeitschriftenhandel. Das Heft erschien in einer verschweißten Kunststoffolie, in der auch alle erforderlichen Bauteile beigelegt waren. Schon beim Öffnen der Folie zeigten sich allerdings die Nachteile dieser preisgünstigen Verpackungstechnik. Teile des Styroporrahmens wurden beschädigt und das Heft wies unschöne Druck-

Eine ungewöhnliche Überschrift für einen Detektorartikel! Viele Leser, speziell die älteren Sammler unter uns, werden mit Yps keinerlei radiotechnische Ideen verknüpfen. Den jungen Kollegen fällt bei diesem Namen hingegen sicherlich mehr ein. Immerhin war Yps eines der erfolgreichsten und auflagenstärksten Comicmagazine der 70er und frühen 80er Jahre. Besondere Beliebtheit erreichte das Heft aufgrund



Yps-Extra Nr.1, Bauanleitung

stellen und Knicke auf. Auch mein Yps ist nicht makellos, trotzdem bin ich froh überhaupt noch ein unverbasteltes Exemplar zu besitzen. Allerdings wird man dafür vom Heftinhalt mehr als belohnt. Ich kenne keinen Bausatz, der so akribisch genau beschrieben wird. Selbst unbeholfene Grobmotoriker sollten die achtseitige Anleitung verstehen und mit dem Zusammenbau keinerlei Probleme haben. Hätte es trotzdem Schwierigkeiten gegeben der damalige Yps Redakteur Hanno Dahlke war über eine Hotline erreichbar und gab Hilfestellung – für einen Comicverlag ein unglaublicher Kundendienst!

Der Bausatz ist technisch betrachtet ein Diodenempfänger mit induktiver Abstimmung. Alle Bauelemente wurden in einem Styroporeinsatz geliefert, der gleichzeitig die Grundplatte (Chassis) für den Aufbau darstellt. Die Kartonabdeckung, die wohlwollend als Instrumenten-Tafel bezeichnet wird, ist aus der letzten Seite des Heftes auszuschneiden. Die „Sender Skala“ ist beigelegt und hat sämtliche Durchführungen für alle Bauteile vorgestanzt. Ein Lötkoben ist nicht erforderlich, die Verdrahtung erfolgt mit der guten alten Verdrillmethode. Die Kontaktstellen sollten allerdings mit dem mitgelieferten Sandpapier vorbehandelt werden.

Auf vier weiteren Seiten wird die Geschichte des Radios anhand von Geräteabbildungen - beginnend mit einem Detektorapparat, einigen Erfinderdaten sowie der Beschreibung eines modernen Funk-Übertragungswagen, leicht verständlich dargestellt. Den Abschluss bildet ein spannender Comic mit dem vielversprechenden Titel „Notruf per Radio“ in dem der gebastelte Apparat eine wichtige Rolle spielt.



Yps-Extra Das rote Yps-Radio, Bauteile

Offensichtlich bekam Yps für dieses Gimmick gute Kritiken und so entschloss sich der Verlag im Jahr 1985 einen weiteren Radiobausatz anzubieten. Für ATS 65.- gab es die gleiche Technik, diesmal in einem roten Spritzgussgehäuse mit der Bezeichnung „YPS STRATO 2000 KHZ“, besser bekannt unter „das rote Yps-Radio“.

Zweifelsfrei eine deutliche Verbesserung gegenüber dem Vorgänger. Das Gehäuse ist wesentlich stabiler, auf der Titelseite wird es sogar als bruchsicher bezeichnet. Der Zusammenbau ist noch einfacher, da Bauteile und Leitungen in Steckklammern fixiert werden. Gleich geblieben ist der Umfang der Bastelanleitung. Die Geschichte des Radios ist auf siebeneinhalb Seiten angewachsen, dafür ist der eigentliche Comic auf eine Seite geschrumpft.

Wie schon eingangs erwähnt ist es heute relativ schwierig, einen kompletten Yps-Bausatz mit dazugehörigem Heft zu finden. Gute Chancen sehe ich bei einschlägigen Yps Sammlern oder auf eBay wo ich die erste Variante, noch original verpackt, um ca. EUR 25.- ersteigern konnte. Die rote Ausführung hat, dank dem robusteren Gehäuse, vermutlich häufiger überlebt.

Sicher gehören diese späten Diodenempfänger zu den Randgebieten der Radiogeschichte. Teilweise regen die doch naiv wirkenden Konstruktionen zum Lächeln an, sammelwürdig sind sie aber auf jeden Fall.

Mehr Informationen über Yps finden Interessierte auf der Internet-Plattform

<http://www.yps.de/>



Das rote Yps-Radio, Bauanleitung

Dorotheums - Information

Für die kommende Dorotheums-Auktion „Historische Unterhaltungstechnik“, am 23.05.2011, übernehme ich geeignete Objekte an jedem 2. und 4. Donnerstag im Monat in der Erlachgasse 90. Einlieferungen, auch von HiFi-Geräten, werden dafür bis Mitte März angenommen. Bei größeren Stückzahlen bitte um Voranmeldung!

Selbstverständlich werden auch Bewertungen von Sammlungen, z.B. im Falle eines Nachlasses, nach Vereinbarung durchgeführt.

Macho: Mobil 0664/1032974, E-Mail: detektor1@gmx.at

Aus der Terminologie des Radiotechnikers



In Fachkreisen sind merkwürdige Ausdrücke nicht selten. Meistens verbinden aber Laien damit etwas ganz anderes, was zu fragenden Gesichtszügen führt, wenn sie ein Gespräch unter Radiosammlern belauschen. Manche dieser fremd und seltsam klingenden Wörter lassen bis hin zu groben Zweideutigkeiten viele Auslegungen offen.

Weiters können Fachleute aus verschiedenen Branchen sich nicht ganz zweifelsfrei unterhalten und müssen oftmals im Gespräch nachfragen, was wohl mit speziellen Begriffen gemeint wäre.

Vor einiger Zeit rief mich ein Sammlerkollege an und fragte, ob ich **Isoliereier** für ihn hätte. Natürlich konnte ich mit diesem alten Fachbegriff etwas anfangen, doch ich denke, der Begriff ist nicht jedermanns Sache. Also versuche ich hier, eine bildliche Darstellung zu bringen, um alle Unklarheiten auszuräumen:



Isoliereier

Die **Gittervorspannung** ist ein wesentlicher Faktor für den ordnungsgemäßen Betrieb eines Rohres (auch Röhre oder früher Lampe genannt, weil die Röhrenproduktion aus der Glühlampenproduktion hervorging und die ersten Verstärkerrohre die Form von Glühlampen aufwiesen). Für die Erzeugung der negativen Gittervorspannung gibt es unzählige Varianten, auf die ich hier nicht detailliert eingehen kann. Wie stellt sich aber der Laie die Gittervorspannung vor?



Richtige Gittervorspannung

Der nächste unklare Begriff aus der Röhrentechnik ist der Durchgriff :
 Wer mit Röhren zu tun hat, weiß wovon er spricht. Doch wie soll man dies einem radiotechnischen Laien erklären? Dazu möchte ich wiederum eines der obigen Bilder als Illustration heranziehen.



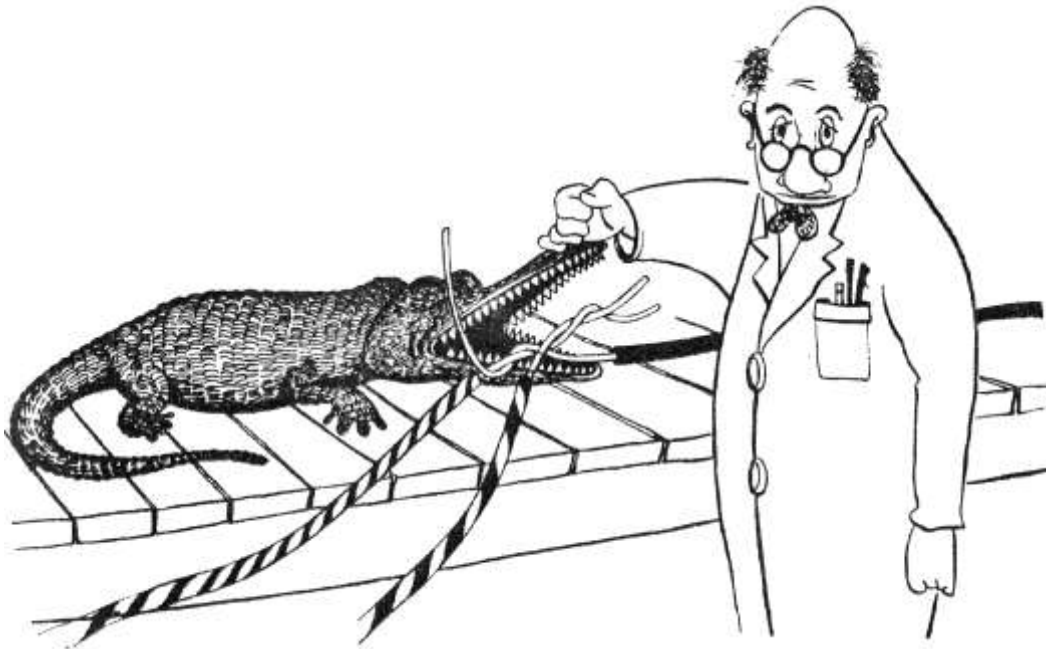
Hier ist der Durchgriff in vollem Gange

Was ist ein Bananenstecker? Ist das jemand (vorzugsweise ein Schwarzafrikaner), der Bananen in den Boden steckt, damit im nächsten Jahr daraus Stauden wachsen, oder kommt der Begriff aus der Radiotechnik oder der Telefontechnik? Was steckt wirklich hinter dem Fachbegriff?



Der „Bananenstecker“

Im Zusammenhang damit komme ich gleich zum nächsten Hilfsmittel des Radiotechnikers, der Krokoklemme. Wie kann sich ein Laie diese vorstellen?



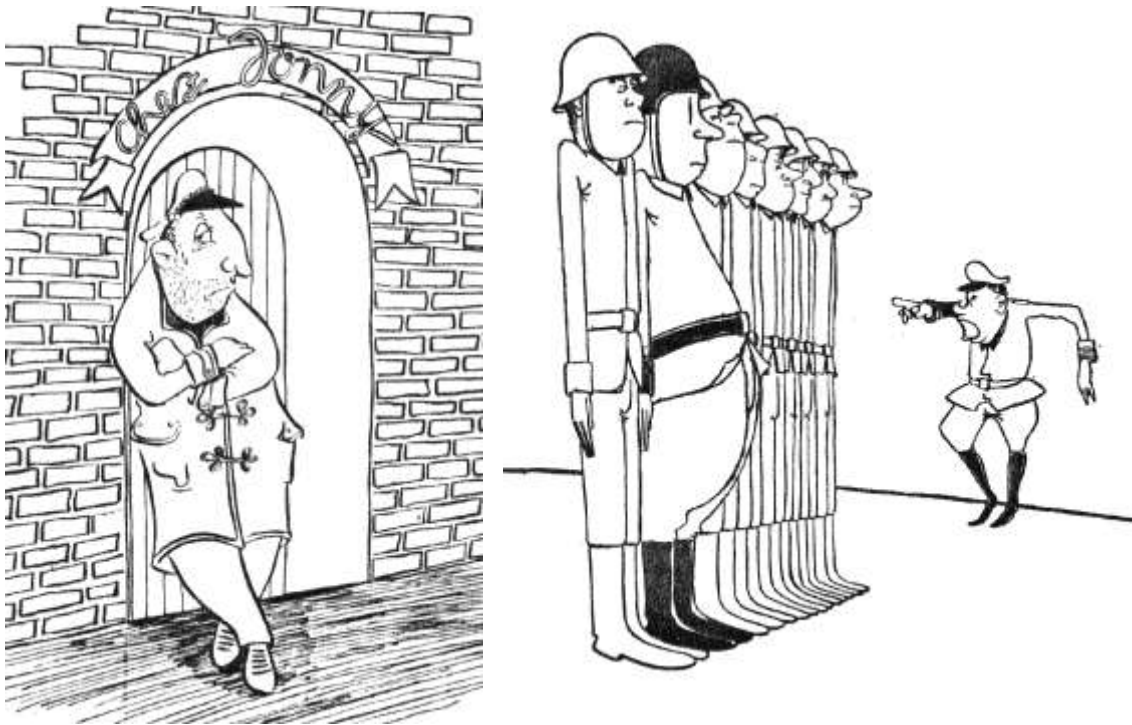
Krokoklemme

Ähnlich ist es mit der Oberwelle: In Fachkreisen ist damit die Gesamtzahl der „Harmonischen“ gemeint, aber es könnte auch anders gedeutet werden:



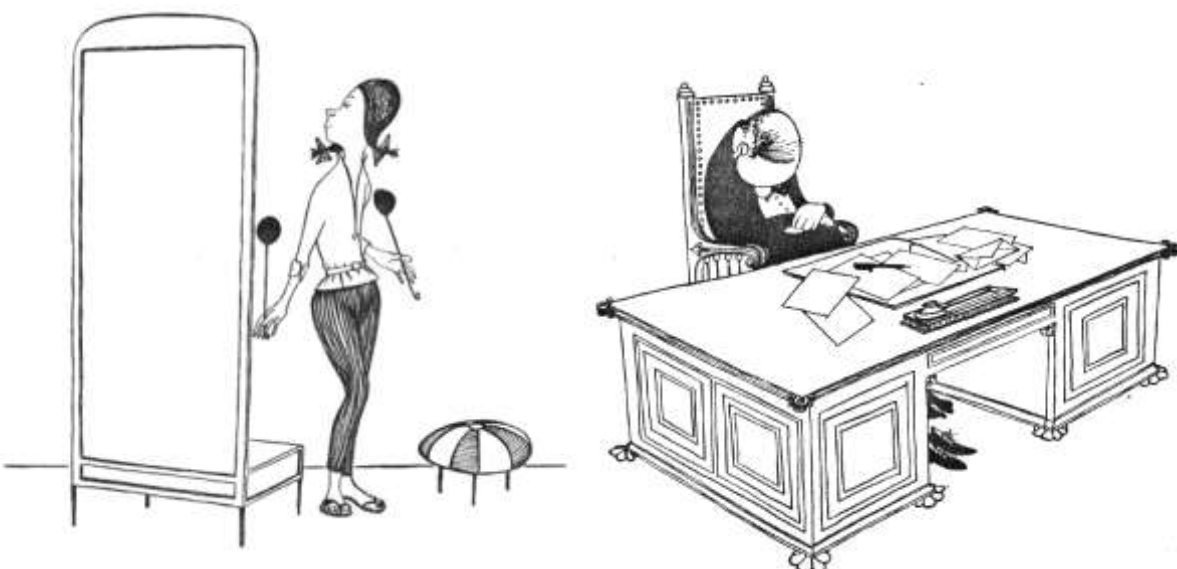
Die Oberwelle

Die nächsten beiden Begriffe erklären hinreichend dass mitunter drastische Mittel ergriffen werden müssen, um den Strom in die gewünschte Form (**Gleichrichter**) und Größe (**Eingangswiderstand**) zu bringen:



Eingangswiderstand und Gleichrichter

Schließlich hat die Elektrotechnik auch Begrifflichkeiten hervorgebracht, die mit sehr kleinen oder nicht vorhandenen Größen umzugehen wissen. Ein Beispiel dafür ist der **Schwundausgleich**. Es kann sich jedoch wie bei der **Scheinleistung** auch um den imaginären Anteil einer elektrischen Größe handeln:



Schwundausgleich und Scheinleistung

Alle karikierten Darstellungen © Standard Elektrik Lorenz AG. Stuttgart

Das Frenotron von Robert Pollak-Rudin



Das rückgekoppelte Audion setzte sich in den zwanziger Jahren des letzten Jahrhunderts sehr schnell als empfindlichste Standardschaltung für einfache Röhrenempfänger durch [1]. Eine Vielzahl unterschiedlicher Rückkopplungsschaltungen wurde erfunden, um das abrupte und harte Einsetzen der Selbsterregung, also des freien Schwingens des Audions, zu verbessern. Die Empfindlichkeit des Audions ist kurz vor der Erfüllung der Schwingungsbedingung am größten. Deshalb suchten viele Radiotechniker nach geeigneten Lösungen, diesen empfindlichsten Betriebsbereich zu stabilisieren. Eine weitere unangenehme Eigenschaft des Audions ist die Abhängigkeit des Schwingungseinsatzes von der Empfangsfrequenz. Je höher die Empfangsfrequenz, umso leichter wird die Schwingungsbedingung bei Rückkopplung erfüllt. Diese Probleme wurden durch den Superregenerativempfänger von Edwin H. Armstrong gelöst, bei dem die Rückkopplung durch einen mit niedriger Frequenz, oberhalb der Hörschwelle, schwingenden Hilfskreis stetig zwischen fester und loser Kopplung ausgesteuert wird [2]. Diese Schaltung ist auch unter der Bezeichnung „Pendelaudion“ bekannt. Eine weitere, in Europa verbreitete Lösung des Problems geht auf eine Erfindung des Österreichers Robert Pollak-Rudin zurück.

Robert Pollak-Rudin arbeitete gemeinsam mit Viktor Heinrich Wohl bei dem kleinen Wiener Röhrenhersteller Helikon, Pollak-Rudin entwickelte eine Audionschaltung, die mit Hilfe einer Gleichrichterstrecke die Empfindlichkeitssteigerung des Audions durch Stabilisierung des Arbeitspunktes gewährleistete und gleichzeitig die Frequenzabhängigkeit des Schwingungseinsatzes verminderte. Mit seiner Schaltung gelang es ihm, die Dämpfung des Rückkopplungskreises am Audion mit steigender Schwingungsamplitude zu erhöhen, wobei die Gleichrichterstrecke als Dämpfungswiderstand mit nichtlinearer Kennlinie dient, deren Widerstandswert mit wachsender Amplitude abnimmt. Ein solcher spannungsabhängiger Widerstand wird auch als „Varistor“ bezeichnet. Diese Eigenschaft besitzen auch Kristalldetektoren und Elektronenröhren. Pollak-Rudin bezeichnet dieses Schaltelement als „Bremsdetektor“. Eine zusätzliche Verbesserung des Empfangsverhaltens entsteht durch die Erhöhung der Flankensteilheit des Schwingkreises bei etwa gleichbleibender Trennschärfe.

Er meldet seine Erfindung am 08. Jänner 1926 zum Patent an, welches am 15. März 1927 erteilt wird [3]. Eine im Patent enthaltenen Prinzipschaltungen ist in Abbildung 1 zu sehen.

Als Alternative zum Kristalldetektor kann auch eine Röhre als Bremsdetektor genutzt werden, wobei eine Beeinflussung der nichtlinearen Widerstandskarakteristik über die Erteilung einer Vorspannung möglich ist. Diese Anordnung ist in der Abbildung 2 wiedergegeben. Durch den zusätzlichen Röhrenaufwand

war die Schaltung allerdings für Radioamateure oder Apparatefabrikanten wenig attraktiv.

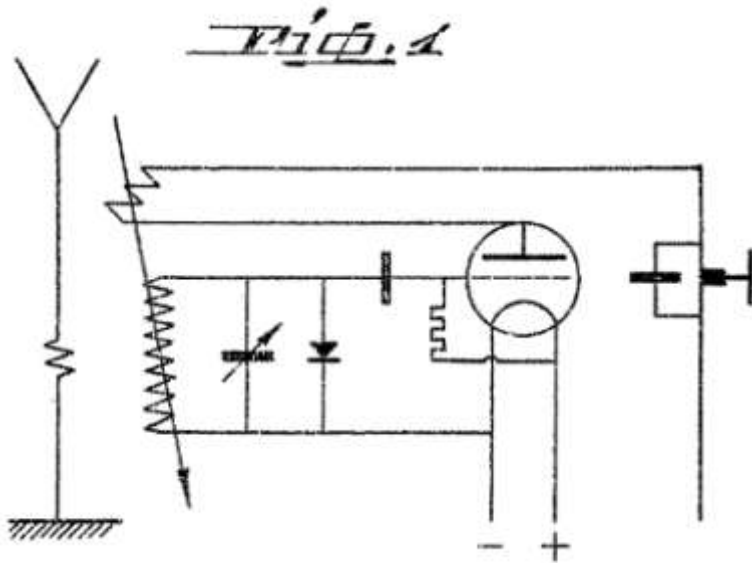


Abbildung 1: Fig.1 und Fig.2 aus dem Ö.P. 110.425

wodurch in der vorgeschlagenen Schaltung die gewünschte Dämpfungserhöhung bei Erhöhung der Spannungsamplitude eintritt [4]. Die von Pollak-Rudin konstruierte Röhre wurde bei Helikon erzeugt, und ab Herbst 1927 unter dem Namen „Frenotron“ in einschlägigen Fachzeitschriften – wie dem Österreichischen Radioamateur – beworben [5].

Neben dem beschriebenen Einsatzzweck beschreibt Pollak-Rudin auch eine weitere Verwendungsmöglichkeit der Frenotron-Röhre [6]:

„Es ist beispielsweise möglich, den Bremsstrom, der gleichgerichtete Hochfrequenz darstellt, direkt zum Empfang zu verwenden und in der Frenotronröhre selbst niederfrequent zu verstärken [...]“

Die Frenotronröhre kann auch als Eingangs- oder Mischröhre bei Superheterodyneempfängern eingesetzt werden. Gedanken und Konstruktionsdetails zu einem solchen Empfänger er-

Dies veranlasste Pollak-Rudin zur Konstruktion einer Spezialröhre, die er als „Frenotron“ bezeichnete. Das Frenotron vereinigt eine Triode mit einer Diodenstrecke, welche beide rund um denselben Heizfaden angeordnet sind. Der schematische Aufbau ist in Abbildung 3 zu sehen.

Der Spannungsabfall an dem Heizfadenstück, das von der Anode der Diodenstrecke umgeben ist, führt zu einem nichtlinearen Strom-Spannungsverhalten an der Diodenstrecke,

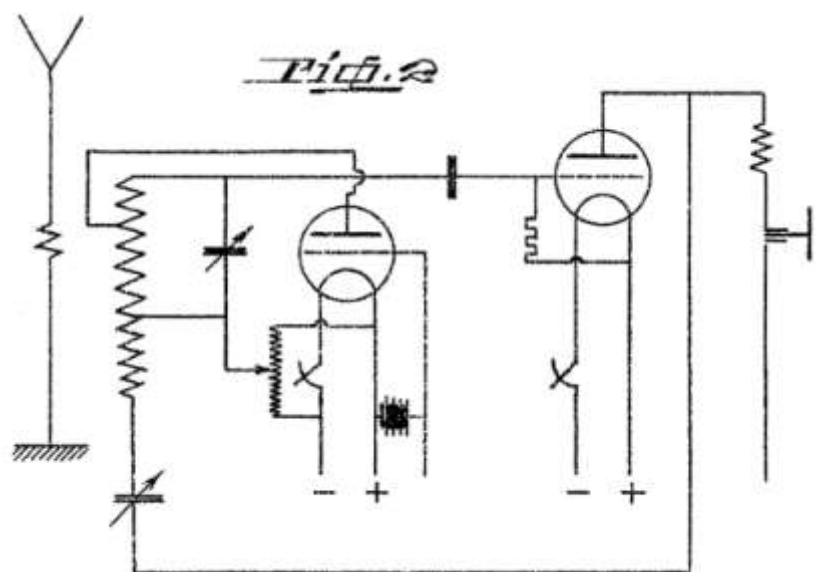


Abbildung 2: Fig.2 aus dem Ö.P. 110.425

scheinen im Österreichischen Radio-Amateur [7]. Hier wird das Frenotron ebenfalls als Verbundröhre zur Empfangsleichrichtung und Niederfrequenzverstärkung angegeben.

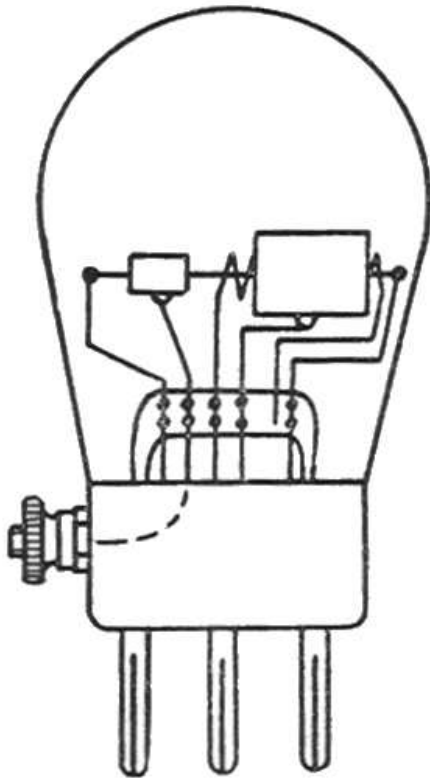


Abbildung 2: Schematischer Aufbau der Frenotron-Röhre

Die Frenotron-Röhre ist auch zum Patent angemeldet worden [8]. Aus welchem Grund schließlich kein Patent auf die Röhrenkonstruktion erteilt wurde, konnte nicht ermittelt werden.

Die von Pollak-Rudin vorgeschlagene „Bremsschaltung“ zur Verbesserung des Audionempfangs fand vor dem Zweiten Weltkrieg keine größere Verbreitung. Der Grund dafür liegt darin, dass außer der von den Helikon-Werken erzeugten Frenotron-Röhre keine geeigneten Verbundröhren am Markt zur kostengünstigen Realisierung dieser Schaltung erhältlich waren. Nach dem Zweiten Weltkrieg war die Schaltung jedoch in Bastlerkreisen sehr beliebt. Neben dem einfachen Aufbau und Betrieb der Schaltung waren auch die für eine günstige Realisierung geeigneten Verbundröhren weit verbreitet.

Der zweite Verwendungszweck der Frenotron-Röhre zur Demodulation und Verstärkung des Niederfrequenzsignals setzte sich ab 1933 in Europa als Basisschaltung in Superheterodyneempfängern durch. So-

wohl Philips als auch Telefunken brachten spezielle Verbundröhren mit Verstärkersystem und Diodenstrecke in einem Glaskolben auf den Markt [9].

- [1] Lebeth, Thomas: „Der österreichische Beitrag zur technischen Entwicklung und industriellen Produktion der Rundfunkröhre“, Dissertation, Johannes Kepler Universität, Linz, September 2010.
- [2] U.S. Pat. 1.342.885, vom 08.06.1920.
- [3] Ö.P. 110.425, vom 15.03.1927.
- [4] Österreichischer Radio-Amateur 1927, Folge 4, April 1927, S. 287ff.
- [5] Österreichischer Radio-Amateur 1927, Folge 9, September 1927, S. XIII.
- [6] Österreichischer Radio-Amateur 1927, Folge 4, April 1927, S. 294.
- [7] Österreichischer Radio-Amateur 1927, Folge 6, Juni 1927, S. 420.
- [8] Österreichischer Radio-Amateur 1927, Folge 4, April 1927, S. 294.
- [9] Die von Telefunken auf dem Markt eingeführten Verbundröhren verfügten über ein Trioden- und ein Diodensystem über einer gemeinsamen Kathode. Es erschien eine Type für Wechselstromheizung (REN924) sowie eine Paralleltube für Gleichstrombetrieb (REN1826). Die sogenannte „Binode“ von Philips vereinigt ein Tetrodensystem zur Niederfrequenzvorverstärkung und eine Diodenstrecke über einer gemeinsamen, indirekt geheizten, Kathode. Auch hier erschienen 1933 zwei Varianten: E444 für Wechselstromempfänger und B2044 für Gleichstrom-Serienheizung.

MINERVA Cordless Sport, Home und Varianten



MINERVA Cordless Home

Ein extravagantes Gerät aus der Portableradioserie von Minerva möchte ich heute vorstellen: Den Minerva "Cordless", also "schnurlos", was auf das Einsatzgebiet in Gegenden ohne Netzstromversorgung hinweist.

Diese Art der Geräte hat bei Minerva, aber auch bei anderen Herstellern, lange Tradition.

Anfangs der Entwicklung der Rundfunkgeräte waren alle Empfänger, sieht man von den Detektorempfängern ab (die immer ohne Fremdenergiezufuhr auskamen), batteriegespeist. Später, Ende der 1920er- Jahre ging man dazu über, die teuren Heiz- und Anodenbatterien durch ein Netzanschlussgerät für Gleich- oder Wechselstrom zu ersetzen. Sie waren dann bereits mit Röhren bestückt, die aus dem Stromnetz geheizt werden konnten. Das funktionierte in den Ballungsräumen fast immer, nicht aber so in ländlichen Bereichen, wo die Elektrizitätsnetze sich erst zögerlich durchsetzten. Dort musste man noch

Jahrzehnte lang auf den Batterieempfänger setzen, wollte man am Rundfunk teilhaben. Zugegeben, im Laufe der Jahre wurden die Netze erweitert, aber es war immer eine Frage des Aufwandes und ob weit vom Kraftwerk entfernte Gemeinden angeschlossen wurden, war natürlich eine Frage der vorhandenen Geldmittel.

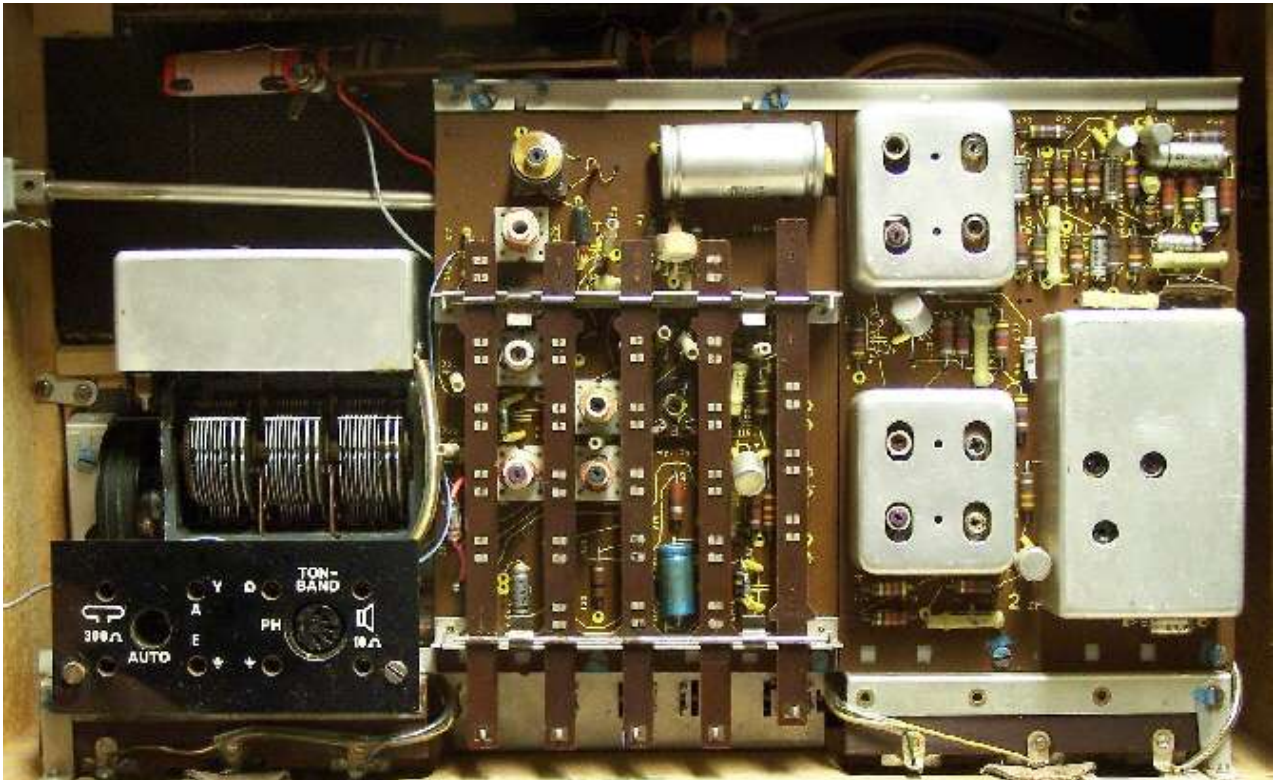
Während die reinen Lichtnetzempfänger zusehends preisgünstiger wurden, musste man für die batteriegespeiste Varianten mehr bezahlen, abgesehen



MINERVA Cordless Sport

von den hohen Betriebskosten. Doch kein Nachteil ohne Vorteil: In Gegenden ohne Netz war und ist der Radioempfang unvergleichlich störfreier, weil auch keine Motoren, Schalter, funkende Klingeln, etc. den Empfang beeinträchtigen können.

Mit der Einführung der betriebskostensparenden Transistortechnik sah die Energiebilanz des Radiohörers plötzlich wesentlich günstiger aus. Waren solche Geräte anfänglich zwar überdurchschnittlich teuer in der Anschaffung, so wogen die niedrigen Betriebskosten diese erhöhte Ausgabe in kurzer Zeit auf. Doch bis auf wenige Ausnahmen waren die Transistorradios der Anfangszeit dem vollwertigen Heimempfänger, um den sich damals abends noch die ganze Familie scharte, nicht ebenbürtig. Nicht vom Klangvolumen und nicht von der Empfangsleistung.

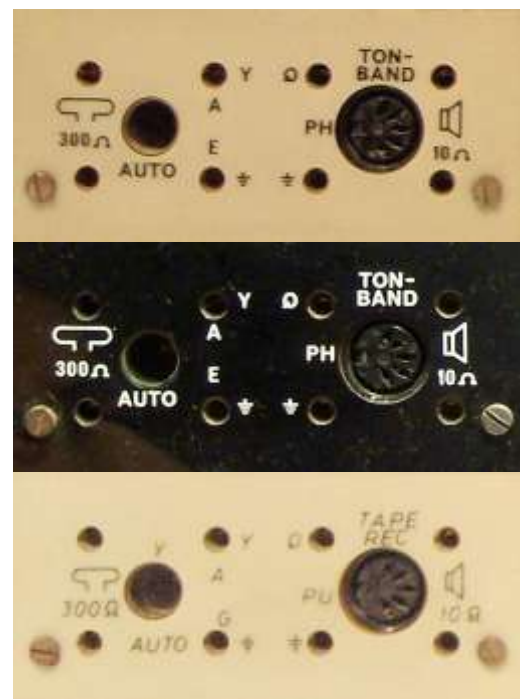


MINERVA Cordless, Innenansicht

Um diesem Missstand entgegen zu wirken, teilte die Industrie die Transistorgeräte in zwei Kategorien: Den Informationsempfänger, der klein und leicht sein musste und den Heimempfänger, der repräsentativ wirken sollte und alle Vorzüge eines vollwertigen Rundfunkempfängers beinhaltet. Also ein Radio für die gute Stube war.

Genau zu dieser Kategorie ist der „Cordless“ zu zählen. Hier wurde nicht beim technischen Aufwand gespart und es musste ein leistungsfähiger und ausreichend großer Lautsprecher vorhanden sein, der in der Lage war ein Zimmer ausreichend und in guter Tonqualität zu beschallen. Die nächste Forderung war die hohe Batteriebensdauer und die Wahl von überall leicht zu beschaffenden Batterietypen.

Öffnet man die Rückwand des Gerätes, liegt ordentlich und übersichtlich die gesamte Technik vor uns. Auf vier Printplatten ist alles sauber aufgebaut, die auf einem Blechchassis montiert sind. Auffällig ist der sichtbare Dreifachdrehkondensator



**Buchsenleisten der drei verschiedenen Varianten:
Cordless Sport (oben)
Cordless Home (Mitte) und
Exportvariante des Cordless Home (unten)**

unterhalb des UKW-Tuners, der auf einen aufwändig konstruierten Empfangsteil schließen lässt.

Dieser Eingangsteil ist, für ein Portablegerät eher ungewöhnlich, mit einem Bandfiltereingang in den Wellenbereichen MW und LW versehen, der UKW-Tuner ist ebenfalls dreifach abgestimmt. Somit kommt man auf 9 Abstimmkreise bei AM und 11 Kreise bei FM-Empfang!

Technische Daten:

Bauanleitung:	1962
Bestückung:	AF114, AF115, AF116, AF116, AF116 AC126, AC126, 2 x AC128, 6 x OA79
Empfangsbereiche:	UKW (bis 104 MHz), KW, MW, LW
Stromversorgung:	9 Volt (6 Monozellen)
Anschlüsse für:	Autoantenne, Dipol, A, E, Tonband, Phono, Lautsprecher
Neupreis: (Ö.S.)	1695,- (Sport), 1850,- (Home)
Gehäuse:	Sperrholz, kunststoffbezogen (Sport), furniert (Home)
Maße/ Gewicht:	36,5 x 24,5 x 14 cm, 4,3 kg (ohne Batterien)
Lautsprecher:	Oval, 10 x 17 cm, 10 Ω, Fabrikat ELAC
Farben:	Hellgrau/ dunkelgrau (Sport), Teakholzfurnier (Home)
Zubehör:	Wechselstromnetzgerät (Preis: 200,-)

Die weitere Signalverarbeitung erfolgt über das Lautstärkepot mit physiologischer Anpassung der Bässe und Höhen im unteren Bereich, weiters über getrennte Bass- und Höhenregler, sowie eine frequenzabhängige Gegenkopplung von der Lautsprecherwicklung auf die beiden NF-Vorstufentransistoren. Die transformatorisch gekoppelte Endstufe liefert eine Sprechleistung von ca. 1 Watt am großzügig dimensionierten Lautsprecher. Die Möglichkeit für Schallplattenwiedergabe ist durch drücken der beiden Tasten LW + MW (gleichzeitig) vorgesehen.

Die Stromversorgung erfolgt aus sechs Stück Monozellen (9 Volt), die zu je drei Stück in zwei Batteriehaltern am Boden des Gehäuses untergebracht sind. Ein zusätzliches unstabiliertes Netzgerät kann bei Bedarf in einer der Batteriekammern mittels einer Anschlussleiste eingesetzt werden. Das Netzkabel besitzt keinen Netzschalter, dieser sitzt hingegen auf der „AUS“-Taste des Empfängers und trennt damit bei Netzbetrieb die Stromzufuhr vom Lichtnetz. Eine wahrlich positiv bemerkenswerte Einrichtung! In einem kleinen Fenster in der Skala wird der aktuelle Zustand „AUS“ oder „EIN“ angezeigt.

Das Tastenaggregat ist vom Gerätetyp „Minola“ (1959) übernommen und besteht aus einem mechanischen Tastenteil am Blechchassis, sowie aus leicht ersetzbaren Kontaktschiebern auf dem Eingangsteil.

universeller Anwendbarkeit, ausgezeichnet einsetzbar im Freien, aber auch im Wochenendhaus mit oder ohne Netzversorgung. Das schlägt sich natürlich im



Minerva Cordless Sport
S 1695.—

**Für große Fahrt,
im Auto, am Schiff,
im Boot.
Auch weit
von der Heimat entfernt
hören Sie zumindest
über Kurzwellen
Ihr Land**

Empfangsbereiche: UKW, Mittelwellen, Langwellen, Kurzwellen
Elektronische Systeme: 9 Transistoren, 6 Dioden
Kreise: 9 AM, 11 FM
Endstufe: Gegentakt 1 Watt
Lautsprecher: 10 x 17 cm, oval
Drehknopffunktionen: Lautstärke, Abstimmung
Drehrädchenfunktionen: Klang, für Höhen und Tiefen getrennte Regler
Drucktastenfunktionen: Aus, Empfangsbereiche, Phono
Anschlußmöglichkeiten: Plattenspieler, Tonbandgerät, Außenlautsprecher
Größe: 36 x 25 x 14 cm
Gewicht: Mit Batterien 4,8 kg, verpackt (ohne Batterien) 5,2 kg
Stromversorgung: 6 Monozellen (9 Volt), Netzteil für 220 Volt Wechselstrom (statt Batterien im Gerät einzusetzen, Preis S 200.—)
Besonderheiten: Dreigangkondensator, Ferritantenne, Teleskopantenne, Anschlußmöglichkeit für Autoantenne, einschaltbare Skalenbeleuchtung, Einschaltsignal

Werbung für den MINERVA Cordless Sport

Verkaufspreis nieder, der im oberen Preissegment für Portableradios angesiedelt war.

Der Typ „Cordless Sport“ ist sehr robust aufgebaut, mit metallenen Stoßleisten und ist wesentlich häufiger anzutreffen, als das Pendant „Cordless Home“. Daß letztere Variante relativ selten ist, dafür ist sicher der Aufpreis für das furnierte Gehäuse verantwortlich, vielleicht aber auch die Tatsache daß es dieses Gerät nur in Teakholz furnier gab, was 1961 noch nicht wirklich gut zu der Standardwohnungseinrichtung der Österreicher passte. Nussholz furnier, hochglanzpolitiert, wäre populärer gewesen.

Der Chassisausbau ist relativ einfach: Nach Entfernen der Rückwand werden vier Schrauben (M3) an der Unterseite des Gerätes entfernt. Leider weisen fast alle der auf dem Markt befindlichen Geräte erhebliche Korrosionsschäden der Batteriekästen und deren Deckel auf. Dieser Umstand ist auf die damals sogenannten „Leakproof“-Batterien zurückzuführen, möglicherweise aber auch darauf, daß viele Leute am Ende der Badesaison ihre Badehütten verlassen haben, ohne die Batterien aus dem Radio zu entfernen. Weitere Fehlerquellen sind, neben Elkos, lediglich die HF- und ZF-Transistoren AF114 bis AF117. Krachende Schieberkontakte im Tastenaggregat sind üblich, lassen sich aber problemlos ausbauen und reinigen. Vor dem Ausbau der Kontaktstreifen sollte man sich allerdings die Positionen aufschreiben, da die einzelnen Streifen unterschiedlich viele Kontakte aufweisen.

...vor mehr als fünfzig Jahren...

Sparmaßnahmen

Die deutsche Zeitschrift „Funkschau“ richtet während der Zeit des zweiten Weltkrieges ständige Aufrufe zum Thema „Einsparung von Material beim Empfängerbau“ an die Leserschaft. Dabei werden die volkswirtschaftlichen Hintergründe dieser angestrebten Maßnahmen ins Treffen geführt, aber auch praktische Beispiele aus der materialsparenden industriellen Fertigung von Rundfunkempfängern aufgezeigt.

Leicht ist gleich billig, weil der Transportkostenanteil sinkt und auch die Radios deshalb im Ausland trotz Gewichtszöllen günstiger angeboten werden können. Daß durch die Einsparungen die Qualität der Produkte nicht leidet, wird durch viele Beispiele belegt:

Gehäuse aus Pressmassen sind in der Großserie billiger und leichter als Holzgehäuse. Durch höhere Verstärkungsziffern moderner Röhren ist es möglich, frequenzabhängige Gegenkopplungen in Verbindung mit besseren Lautsprechern einzuführen und damit ebenfalls ein ausgewogenes Klangbild zu erreichen. Zum Beispiel bringt die Trennung von Empfangsteil und Stromversorgung in zwei getrennte Chassis (oder, wie es damals hieß - Gestelle) eine Ersparnis bei der Blechstärke, weil die beiden Gestelle nicht so viel Gewicht tragen müssen. Die Rohstoffknappheit lässt den Recyclinggedanken stark in den Vordergrund treten. So erhält man eine neue Schallplatte nur unter Rückgabe einer alten, auch zerbrochenen, Platte. Bei den Radiohändlern werden Sammelstellen für unbrauchbar gewordene Rundfunkröhren eingerichtet. Diese werden von der Industrie zerlegt, brauchbare Sockel wiederverwertet und aus den Röhrensystemen wertvolle Rohstoffe der Neufertigung zugeführt.

Schwarzsenden und Schwarzhören

„Die Erfahrungen des Krieges veranlassen das Oberkommando der Wehrmacht zu folgender Warnung:

Schon im Frieden ist das Schwarzsenden vermittels einer Funkanlage grundsätzlich mit Zuchthausstrafe bedroht. Im Kriege stört jedes Schwarzsenden die für die Landesverteidigung unerlässlichen Maßnahmen der Wehrmacht und leistet damit dem Feind Vorschub. Wer im Kriege schwarzsendet, stellt sich daher außerhalb der Volksgemeinschaft und hat damit zu rechnen, als Landesverräter mit Zuchthaus oder Todesstrafe bestraft zu werden. Dies gilt ohne Ansehen der Person und des Alters besonders für schwarzsendende Funkamateure, selbst wenn sie glauben, nur belanglosen Text zu senden.

Darum: Achtung Schwarzsender! Schwarzsenden ist Landesverrat!

Vom April 1940 bis März 1941 wurden 1496 Strafverfahren gegen Schwarzhörer eingeleitet und 1231 Personen rechtskräftig verurteilt, darunter 26 zu Gefängnisstrafen bis zu 4 Monaten und 1200 zu Geldstrafen bis zu 300 Reichsmark.“

aus Funkschau 7/1941

Funkgeräte in der Arktis (1)

Der internationale Austausch von Wetterdaten war während des zweiten Weltkrieges unterbrochen. Die kriegführenden Mächte sendeten ihre Wettermeldungen nur noch verschlüsselt. Umso wichtiger war es, Wetterdaten aus solchen Gebieten zu erlangen, die für das Wetter in Europa und auf dem Atlantik bestimmend waren. Solch ein Gebiet ist die Arktis. Die deutsche Kriegsmarine und die Luftwaffe richteten bemannte und automatische Wetterstationen in Ost-Grönland, im Svalbard Archipel (Spitzbergen) und auf Franz-Josefs-Land ein. Zwei der ehemaligen Wetterfunker haben mir ihre Geschichte erzählt und mich an weitere Quellen herangeführt. Die Geschichte ist ausführlich dokumentiert¹, aber das Thema Funkgerät und Funkverbindungen steht immer etwas unkonkret am Rande. Ich habe versucht, diesen Teil ein wenig aufzuhellen.

Die deutsche Kriegsmarine hat in den arktischen Wintermonaten zwischen 1941 und 1945 neun bemannte Wetterexpeditionen in die Arktis entsandt, die dort bis zum Frühjahr während der Packeiszeit vor einem gegnerischen Zugriff einigermaßen sicher sein konnten. In vorgefertigten Hütten, mit ausreichenden Vorräten aller Art, mit meteorologischem Gerät und Radiosonden, Funkgerät und Waffen für die Selbstverteidigung ausgestattet, waren die Besatzungen während der langen dunklen Wintermonate vollständig allein und auf sich selbst angewiesen. Die Funkverbindung mit der Marinefunkstelle Tromsø war der einzige Kontakt zur Außenwelt. „Haudegen“, das letzte dieser Wetterunternehmen, dauerte von September 1944 bis September 1945. Zu ihm gehörten 11 Soldaten des Marinewetterdienstes, darunter ein Funkmaat und sechs Wetterfunker unter Leitung von Dr. Wilhelm Dege, einem schon



vor dem Kriege bekannten Arktisforscher. Ein U-Boot und ein Wetterbeobachtungsschiff brachten die Mannschaft und etwa 80 Tonnen Ausrüstung zur Wordiebucht im Rijpfjord im Norden der völlig unbewohnten Insel Nordostland (80°04'N, 022°24'E). Sie haben dort täglich acht Wetterbeobachtungen dokumentiert, insgesamt 140 Radiosondaufstiege ausgewertet, 1222 Wettermeldungen abgesetzt. Bis zum 8. Mai 1945 wurden die Beobachtungen verschlüsselt nach Tromsø gefunkt. Danach wurden die Wetterdaten offen nach dem internationalen Wetterschlüssel gesendet und die Insel Nordostland intensiv wissenschaftlich erforscht.

Im Chaos des Kriegsendes hat man die Wetterfunker beinahe vergessen. Als man sie im September 1945 endlich abgeholt hat, waren diese 11 Mann die letzte Einheit der Wehrmacht, die kapituliert hat.

¹ Selinger, Franz: Von Nakok bis Eismitte, Deutsches Schiffahrtsmuseum Bremerhaven, 2001

Das Titelbild dieses Heftes zeigt zwei Skizzen, die der Wetterfunker Heinz Schneider damals bei „Haudegen“ gezeichnet hat. Ihnen sind die aktuellen Bilder der skizzierten Funkstation gegenübergestellt. Es handelt sich um den „Lorenz-Sender 40/70 Watt“ **Lo40K39** (Bild Mitte), den alle Arktisstationen des Marinewetterdienstes benutzt haben. Der in Koffern verpackte Kurzwellensender für Telegrafie konnte mit zwei verschiedenen Netzgeräten betrieben werden und erreichte je nach Anodenspannung 40 oder 70 Watt Sendeleistung. Abgebildet ist das 800-Volt-Netzteil **SGLE 02/2R** (Bild oben). Hier war der „Allwellenempfänger“ **E 381** (Bild unten) von Telefunken eingesetzt. Andere Wetterstationen benutzten den nahezu datengleichen Empfänger H2L/7 von Philips. Es gab bei „Haudegen“ drei solcher Sender und Empfänger, einer war Reserve, einer wurde im Ausweichlager 1 mit einer kompletten Notausrüstung eingelagert. Zwei Stomagggregate versorgten die Funkstation und die Akkumulatorenatterie. Von denen war am Ende des Einsatzes nur noch eines betriebsklar. Für drei oder vier „Programmzeiten“ am Tag zur Übermittlung der Wetterdaten wurden sie meist nur für kurze Zeit angeworfen. Bei der arktischen Kälte war das für die Motoren ein besonderer Streß.



Es gibt nur unscharfe Fotos aus dem Funkraum von „Haudegen“. Man kann aber den **Radione-Rundfunkempfänger R2** gut erkennen. An ihm waren der Schallplattenspieler und Lautsprecher in der Messe und bei Dr. Dege angeschlossen.

Die Antennen für die Funkstation waren zwischen zwei mehrfach abge-spanntenn Stahlmasten errichtet und auf die Gegenstelle in Tromsö ausgerichtet. Für den Rundfunkempfänger und den Radiosondenempfänger gab es zwei Behelfsantennen. Das Bild auf der vorigen Seite zeigt auch die Abspannung eines der Masten und die Einführung von drei Antennen in die Hütte. Auch im Ausweichlager 2 war eine Notfunkstation eingelagert. Dort war das eine 15 Watt-Marine-Landungsstation **Stat.272 Bs** von Telefunken, die aus einem Tretmaschinensatz versorgt wurde. Genau den hatte man aber bei der Einrichtung des Lagers vergessen auszuladen.

Das Foto des **Funkraumes der Station „Schatzgräber“** auf Franz-Josefs-Land zeigt den 40/70 Watt-Lorenz-Sender hier im Bild unten mit dem Philips-Allwellenempfänger



H2L/7 und links den Radione R2 und den **Telegrafieempfänger Radione R3**.



Rechts neben dem Sender ist eine Besonderheit zu sehen: der 150 Watt Sender **VR34S** von Philips. Er diente bei den besonders weit entfernt gelegenen Stationen als Peilsender für anfliegende Versorgungsflugzeuge oder für eine eventuelle Evakuierung der Mannschaft durch Flugzeuge.

Von „Schatzgräber“ gibt es noch weitere interessante Fotos:



Sie zeigen die 15 Watt-Landungsstation beim Transport zu einem Auswärtsstandort. Der **Kurzwellen-Sendeempfänger Stat.272 Bs** mit seinem Tretmaschinensatz **Spez.955 Bs** war zwar leicht beweglich, für Notverbindungen über 1000 bis 1500 km bis nach Tromsö aber zu schwach. Gute Verbindungen kamen nur bei besonders günstigen Bedingungen zustande.



Prof. Dr. Eckart Dege, der Sohn des „Haudegen“ Dr. Dege, hat im Sommer 2005 Überreste der Stationen „Knospe“, „Nußbaum“, „Kreuzritter“ und „Haudegen“ besichtigt. Diese Überreste und auch die 2005 im Bestand gesicherte „Haudegen“- Hütte stehen heute unter strengem Denkmalschutz. Er hat mir freundlicherweise die Bilder zur Verfügung gestellt. So nahe, wie die Bilder zeigen, darf man heute nicht mehr herantreten. Schauen wir, was heute noch auf Nordwest-Spitzbergen und Nordostland zu sehen ist:

Von oben links nach unten rechts: Stromaggregat, Netzteil des Lorenz-Senders, Reste des Lorenz-Senders Lo40K39 und eines Schaltkastens, das Tretgestell der Landungsstation, der Durchführungsisolator der Antennen-zuleitung, unten links zwei Schaltkästen und Teile der Tretmaschine, Reste



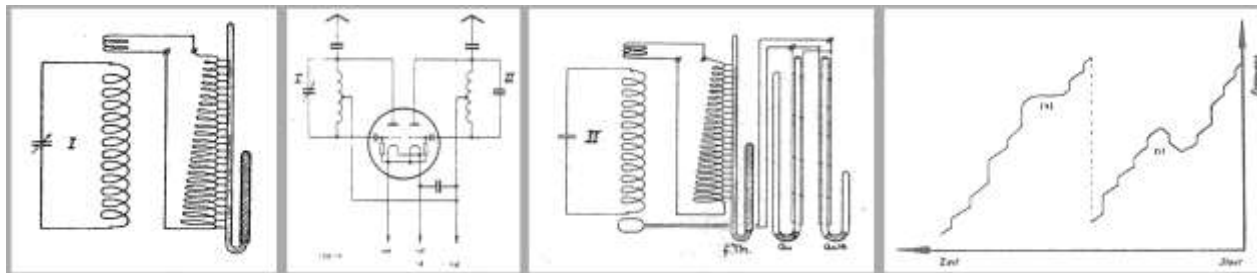
von verbrannten Marineradiosonden RS 3, Kontaktthermometer, Schirmbleche, Batterien und Schwingkreisspulen der Radiosonden, einen Steckmast der Sendeantenne und einen Abspannhering für die „Haudegen“-Antenne am Originalstandort. Die Masten der Antenne lagen 1985 noch neben der Station und wurden damals für das Forsvarsmuseum in Oslo abtransportiert.

Ein Blick noch in den Funkraum von „Nußbaum“, aufgenommen von einer norwegischen Parouille, die die Station entdeckt hatte.

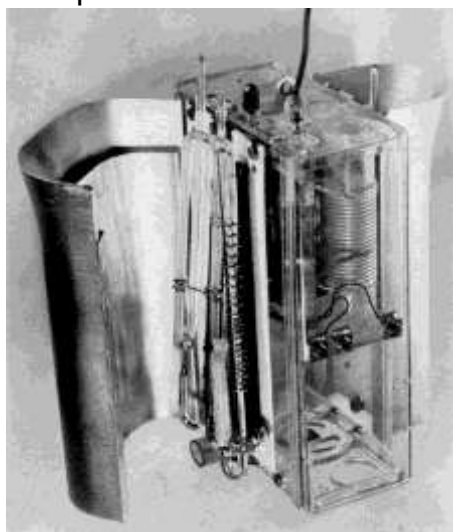
Die Besatzung hatte sich nach kurzem Gefecht zur Außenküste zurückgezogen und wurde dort von einem U-Boot abgeholt.



Wir sehen wieder den Sender Lo40K39. Neu ist das bei der Marine häufig verwendete Röhrenprüfgerät **RPG II 38** oben rechts neben dem Fenster. Darunter steht der Aggregate-Schaltkasten, der der Umschaltung vom Betriebs- auf das Reserve-Aggregat und dem Laden der Akkumulatoren dient. Der rechte Allwellenempfänger E 381 gehört zur Funkstation, der linke vor dem Fenster dient der Beobachtung der Radiosondenaufstiege. Der Abstimmknopf ist mechanisch mit einem Wachspapierschreiber rechts neben dem Empfänger gekoppelt. Der Funker muß immer auf gleiche Tonhöhe einstellen. Auf diese Weise werden die Frequenzänderungen der Radiosonde während des Aufstiegs registriert, in denen die Informationen über trockene



und feuchte Temperatur und Luftdruck liegen. Die **Marine-Radiosonde RS 3** besteht aus einem Doppelsender mit einer Spezial-**Doppeltriode Q6 von Opta**. Beide werden durch Kontaktthermometer, Kontaktbarometer und einen keramischen Kondensator mit definiertem Temperaturkoeffizienten um bis zu 500 kHz in ihrer Frequenz beeinflusst. Sender I (8000 kHz) für trockene Temperatur hat den Kondensator und ein Kontaktthermometer (+27° bis -58°C).



Der Meßkondensator erzeugt stetige Meßwerte, das Kontaktthermometer 30 sprunghafte Frequenzänderungen, die als Eichwerte dienen. Sender II (10400 kHz) mißt in 23 Sprüngen Temperatur (+27° bis -37°C) und mit zwei Kontaktbarometern überlappend 1000 bis 70 mbar bzw. 1000 bis 450 mbar in 5 bzw. 6 Frequenzsprüngen. Die

beiden Gruppen von Meßsonden werden seitlich an die Radiosonde angeschraubt und beeinflussen die Sender induktiv. Die Feuchte wurde wegen der niedrigen Temperaturen in der Arktis nicht gemessen. Die doppelwandigen Strahlungsschirme hat man in der arktischen Nacht nicht gebraucht. Sie liegen deswegen heute noch zahlreich an den Stationen herum. Schwachpunkt waren die 2-Volt-Rulag-Akkus und die 45-Volt-Thor-Füllbatterien, die schon im März 1945 häufig unbrauchbar waren.

Im folgenden Beitrag werde ich die bemannten Wetterstationen der Luftwaffe und die automatischen Wetterstationen in der Arktis beschreiben.

Sehr geehrte RADIOBOTE-Leserinnen und -Leser!

Hiermit bieten wir Neueinsteigerinnen und Neueinsteigern die Möglichkeit, sich ein Bild von unseren vielfältigen Inhalten zu machen bzw. versäumte Ausgaben nachzulesen.

Aus datenschutzrechtlichen Gründen publizieren wir die auf dieser Seite des RADIOBOTE gebrachten Kleinanzeigen nicht im Internet. Als Abonnentin/Abonnent finden Sie diese in der jeweiligen Druckversion.

Die gedruckten RADIOBOTE-Ausgaben erhalten Sie per Post im handlichen Format DIN A5, geheftet, als Farbdruck. Der Bezug der Zeitschrift RADIOBOTE erfolgt als Jahresabo. Den aktuellen Kostenersatz inkl. Porto entnehmen Sie bitte unserer Homepage: www.radiobote.at

In nur zwei Schritten zum RADIOBOTE-Abo:

1. Kontaktieren Sie uns per E-Mail unter: redaktion@radiobote.at
Sie erhalten von uns einen Vordruck betreffend die elektronische Verarbeitung Ihrer Daten, welchen Sie uns bitte unterzeichnet retournieren.
2. Überweisen Sie bitte spesenfrei den aktuellen Kostenersatz auf folgendes Konto:

Verein Freunde der Mittelwelle

IBAN: AT25 3266 7000 0045 8406

BIC: RLNWATWWPRB

Verwendungszweck: Radiobote + Jahreszahl

Hinweis:

Beginnt Ihr Abonnement während eines laufenden Kalenderjahres, senden wir Ihnen die bereits in diesem Jahr erschienenen Hefte als Sammelsendung zu.

Beim RADIOBOTE-Abo gibt es keine automatische Verlängerung und keine Kündigungsfrist. Die Verlängerung erfolgt jährlich durch Überweisung des Kostenersatzes. Trotzdem bitten wir Sie, sollten Sie das Abo beenden wollen, um eine kurze Rückmeldung an die Redaktion bis 30.11. des laufenden Jahres.

Wir freuen uns, Sie bald als RADIOBOTE-Abonnentin/Abonnent begrüßen zu dürfen!

Ihr RADIOBOTE-Team



Hier finden Sie einen praktisch vollständigen Radiokatalog für Deutschland, Schweiz und Österreich. Wichtige Daten und großteils ausdrückbare Schaltpläne sind abrufbar.

DM 8.50

65 65 - sfr 8.50 - Lit. 5500

Printed in Germany

81703 - SH 85001

NEU • NEU

Yps-Extra

mit Extra-Gimmick

Funktioniert ohne
Strom und Batterie:

Das rote YPS-Radio zum Selberbauen

- Mit Ohr-Hörer
- Antenne
- Diode
- Kondensator
- Spule und Ferrit-Kern!

Das fertige YPS-Radio: Bereit zum Empfang von Nachrichten, Sportsendungen oder heißer Musik!



Tragbares Gehäuse aus bruchsicherem Kunststoff – das YPS-Radio ist auf jeder Wanderung dabei! Dazu eine achtsichtige Bauanleitung und ein großer Farb-Bericht! Die Geschichte des Radios!

Mehr Informationen auf der Rückseite

Yps-Extra: Das rote Yps-Radio

Titelbild: Funkgeräte in der Arktis – Gegenüberstellung von historischen Bildquellen und den darauf dargestellten Funkgeräten