



Markus Klejnowski

Innovative Radios der 1920er Jahre aus der Rundfunksammlung des TECHNOSEUM

Die Anfangszeit des Rundfunks in den 1920er Jahren ist geprägt von technischen Innovationen bei der Herstellung von Radios und der damit verbundenen Entwicklung des Mediums zum Massenphänomen. Die rundfunktechnischen Neuerungen jener Zeit lassen sich an ausgewählten Radiogeräten aus dem Bestand des TECHNOSEUM veranschaulichen. Das Museum besitzt eine der umfangreichsten und vielfältigsten Rundfunksammlungen in ganz Europa, mit hunderten Radios aus der Frühzeit der Rundfunkgeschichte.

Die Rundfunktechnik der 1920er Jahre – Innovationen und Beschränkungen

Mit Beginn des deutschen Rundfunkbetriebs im Jahr 1923 setzte eine umfassende Forschungs- und Entwicklungsarbeit im Bereich der Rundfunktechnik ein, die sich mit steigender Popularität des neuen Mediums weiter intensivierte.¹ In den folgenden Jahren stellten Verbesserungen bei der Sendereinstellung, der Reichweite und der Empfangslautstärke bedeutende Innovationen in der Entwicklung von Rundfunkempfängern dar.² Darüber hinaus wurde die Bedienung der Radios zunehmend verein-

facht, sodass auch ein technisch nicht versiertes Massenpublikum zur Benutzung der Geräte in der Lage war.³ *„Der Aspekt der Bedienungsfreundlichkeit war zwar für das Leistungspotential eines Rundfunkempfängers [...] von keinerlei Bedeutung, stellte jedoch einen wichtigen Pluspunkt beim Verkauf dar.“*⁴ Innovationen bei der Entwicklung von Radoröhren sorgten für eine Verbesserung der Empfangsqualität und der Verstärkerleistung von Rundfunkgeräten. Fortschritte im Bereich der Stromversorgung beendeten die Abhängigkeit vom Batteriebetrieb und eröffneten die Möglichkeit zum Anschluss der Apparate an das Stromnetz. Radios mit „amerikanischem Kasten“ wurden für ihr neuartiges Design bewundert und Innovationen im Bereich der Lautsprechertechnik führten zur Entwicklung von Rundfunkempfängern mit integrierten Lautsprechern. All diese Aspekte und schnell aufeinander folgende Neuerungen in der Rundfunktechnik der 1920er Jahre sollen im Folgenden anhand von ausgewählten Radios aus der Museumssammlung beispielhaft aufgezeigt und erläutert werden. Bei allem Innovationsstreben der Rundfunkindustrie wurden der technischen Entwicklung und der Verwendung von Radios in der Anfangszeit noch behördliche Grenzen gesetzt. Es herrschte ein Rückkopplungsverbot, sodass nur Empfangsgeräte produziert werden durften, die nicht in der Lage waren, Funkwellen selbst zu erzeugen. Auch mussten die Geräte so konzipiert werden, dass lediglich der Empfang des Wellenbereichs von 250-700 m (Mittelwelle) möglich war. Zudem bedurfte es einer behördlichen Genehmigung zum Betreiben eines Rundfunkempfängers und eines Prüfstempels der Reichs-Telegraphen-Verwaltung (RTV) auf dem Apparat.⁵ Die Empfangslizenzen wurden vom Postministerium vergeben, das auch die Rundfunkempfänger plombierte. So wurde sichergestellt, dass jeder Haushalt eine monatliche Empfangsgebühr entrichtete und nur die zulässigen Frequenzbereiche empfangen werden konnten.⁶

Detektorempfänger und Röhrenradios

In der Frühphase des Rundfunks gab es zwei unterschiedliche Empfangstechnologien

für Radiogeräte. Bei Detektorempfängern „wurde ein Kristall zur Umwandlung der von der Antenne aufgefangenen hochfrequenten Schwingungen in hörbare Niederfrequenzen benutzt.“⁷ Beim Röhrenempfänger hingegen kam eine Elektronenröhre zur Demodulation der Hochfrequenzen zum Einsatz.⁸ Detektorempfänger waren recht einfach konstruierte Radios, deren großer Vorteil darin bestand, dass sie keine externe Stromquelle für den Rundfunkempfang benötigten, was sie preiswerter machte und die Bedienung erleichterte (Abb .1).

Die Alternative zu den Detektorempfängern stellten Röhrenradios dar, die zwar oftmals leistungstärker, dafür jedoch teurer und komplizierter zu bedienen waren. Mit den beiden unterschiedlichen Empfangstechnologien waren somit zwei Extreme des Bedienungskomforts verbunden. Zum einen gab es Rundfunkhörer, die lediglich an den Nachrichten, Konzerten und ähnlichen Programminhalten interessiert waren, die vom Ortssender ausgestrahlt und mittels Detektorempfänger hörbar wurden. Zum anderen wünschten technikaffine Radioamateure möglichst viele weiter entfernte Sender empfangen zu können. Dafür waren sie bereit, sich mit der komplizierten Abstimmung eines Röhrenempfängers samt Einstellung des besten Antennenanschlusses und der richtigen Heiz- oder Anodenspannung zu beschäftigen.⁹ Ein Nachteil der Detektorempfänger war ihre geringe Reichweite und ihre Anfälligkeit, bei Erschütterungen den Kontakt zum Sender zu verlieren.¹⁰ Probleme mit dem Empfang von weiter entfernten Sendern waren daher eine der ersten praxisrelevanten Schwierigkeiten beim Gebrauch von Rundfunkempfängern. Die wenigen deutschen Sendestationen, die es 1924 bereits gab, verfügten noch über sehr geringe Sendeleistungen.¹¹ Um beispielsweise mehr als einen Sender empfangen zu können, musste man in dieser Zeit eine ausreichend große Antenne besitzen und auf günstige Witterungsverhältnisse hoffen.¹² Wohnte man außerdem mehr als 40 km von der Sendestation entfernt, war der Empfang des Rundfunkprogramms nur noch sehr leise oder gar nicht möglich. Um eine ausreichende Lautstärke auch in größerer Entfernung zu gewährleisten, waren die Leistungen der Sender in der Frühphase des Rundfunks



Abb. 1:
**Detektorempfänger aus den Jahren
1924 – 1926**
TECHNOSEUM, Foto: Markus Klejnowski

schlichtweg zu gering.¹³ Somit war ein entscheidendes Praxiskriterium bei der Wahl des Radioapparates, ob ein Sender überhaupt beziehungsweise in einer bestimmten Lautstärke wiedergegeben werden konnte.¹⁴ Röhrenempfänger, die die einfallenden Signale verstärken konnten, waren den Detektorempfängern in dieser Hinsicht deutlich überlegen. So erfolgte in den darauffolgenden Jahren eine stetige Verbesserung und immer größere Differenzierung von Röhrenradios für den Nah- und Fernempfang.¹⁵ Ein Mittel zur Steigerung der Empfangslautstärke war die Niederfrequenzverstärkung, die gleichsam eine elegante wie teure Lösung darstellte.¹⁶

Der „D-Zug“ – das Radio mit zwei Verstärkern

Ein innovatives Radio aus dem Jahr 1924, das viele der frühen Neuerungen vereinte, war der sogenannte „D-Zug“ von Siemens & Halske (Abb. 2). Bei den mehrteiligen Rundfunkempfängern der „D-Zug“-Bauweise ließen sich die Gehäuse der Einzelteile wie Waggons eines Zuges zusammenkoppeln. Auf diese Besonderheit bezieht sich die Bezeichnung des Gerätetyps als „D-Zug“.¹⁷ Durch die Verbindung der einzelnen technischen Bausteine konnten die Apparate stufenweise hochgerüstet werden.¹⁸ Mehrere Firmen bedienten sich der „D-Zug“-Bauweise, das Rundfunkgerät von Siemens & Halske ist jedoch der berühmteste aller Empfänger dieser Art und bei Sammlern besonders begehrt. Zur Sonderstellung dieses „D-Zuges“ trägt bei, dass es das erste von Siemens & Halske hergestellte Radio überhaupt war.¹⁹

Bei dem „D-Zug“ konnte der Grundbaustein des Apparates, der Röhrenempfänger „Rfe.1“, mit einem Niederfrequenz- und einem Hochfrequenzverstärker kombiniert werden. Ohne angeschlossenen Verstärker war der Röhrenempfänger lediglich für den Kopfhörerempfang des Ortssenders geeignet. Wollte man eine Verteilerplatte für Kopfhörer anschließen und damit bis zu neun Zuhörern den Empfang ermöglichen oder gar einen Trichterlautsprecher benutzen, musste der Niederfrequenzverstärker (Rfv.1) an den Röhrenempfänger gekoppelt werden.²⁰ Dieser Verstärker war mit zwei Röhren ausgestattet und konnte die Empfangslautstärke auf etwa das Hundertfache



Abb. 2:
**„D-Zug“ mit Verteilerplatte für
Kopfhörer, 1924**

TECHNOSEUM, Foto: Hans Bleh

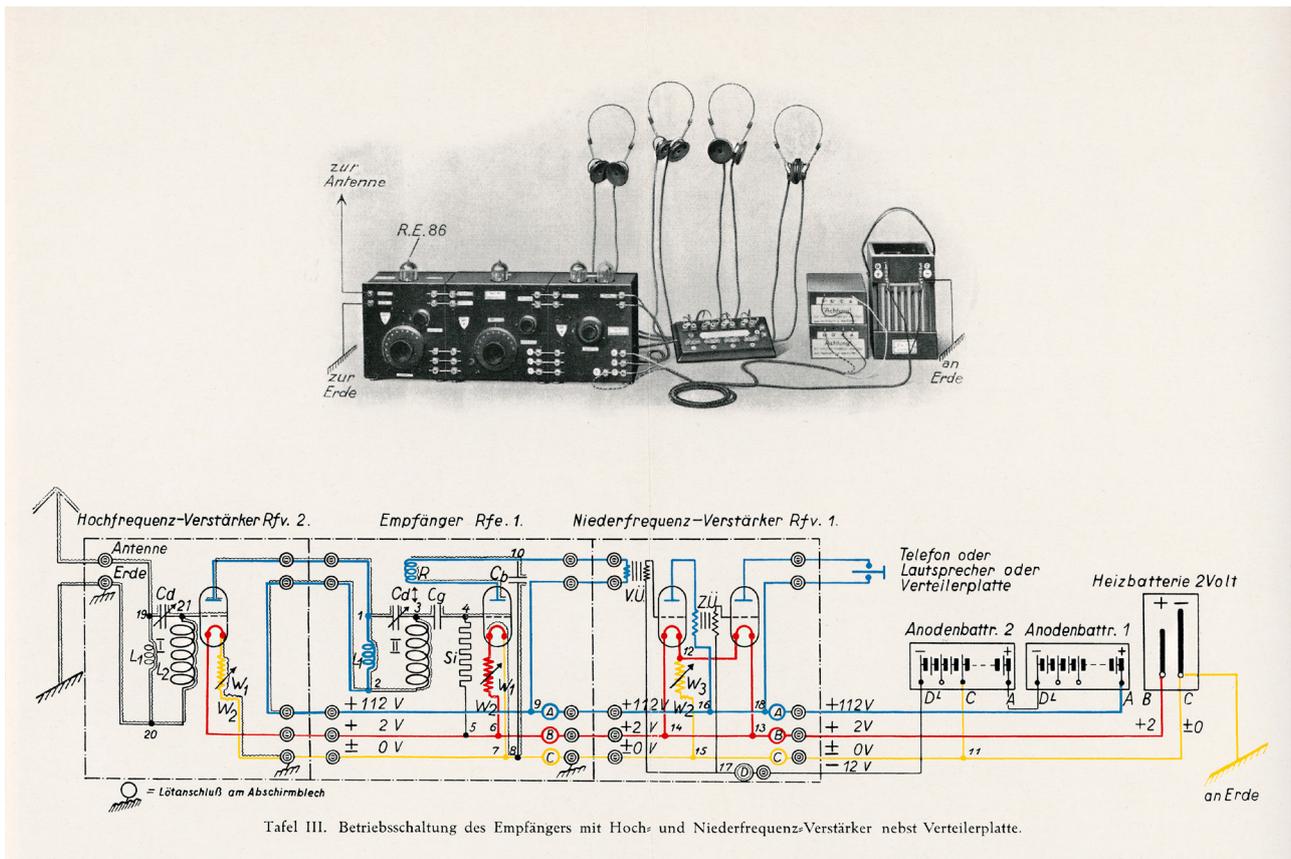


Abb. 3:
Schaltplan aus der Bedienungs-
anleitung für den „D-Zug“
TECHNOSEUM, Foto: Klaus Luginsland

erhöhen. Um jedoch weit entfernte Rundfunksender in ausreichender Lautstärke empfangen zu können, war selbst dies nicht genug. Vielmehr wurde ein zugeschalteter Hochfrequenzverstärker (Rfv.2) für den Fernempfang benötigt.²¹ Als Zielgruppe für den Kauf eines „D-Zuges“ kamen aufgrund der Komplexität des Apparates, eher Rundfunkbastler mit technischem Interesse, als einfache Rundfunzhörer infrage. Für den Betrieb dieses anspruchsvollen Mehrkomponentengerätes, dem eine ausführliche Bedienungsanleitung beigelegt wurde, war ein technisches Grundwissen unentbehrlich.²² Schließlich handelte es sich um ein Gerät, *„das aus separatem Hoch- und Niederfrequenzverstärker, aus Empfänger, Verteilerplatte, Anoden- und Heizbatterien bestand und dessen Installation und Inbetriebnahme ein intensives Studium der 34 Seiten starken Druckschrift und ihrer Schaltbilder voraussetzte.“*²³ (Abb. 3)

Der Einsatz mehrfacher Verstärkerstufen bei Radioapparaten der oberen Preisklasse ermöglichte einen geringeren Aufwand bei der Installation der benötigten Antenne. Bei diesen leistungsstarken Rundfunkempfängern genügte zumeist eine kompakte Rahmen- oder Zimmerantenne, während schwächere Geräte Hochantennen von etwa 15 m Länge benötigten, die im Freien aufgestellt werden mussten.²⁴ Ein wichtiges Ereignis auf dem Weg der technischen Weiterentwicklung von Radios und des Aufstiegs des Mediums Rundfunk zum Massenphänomen war die Aufhebung aller einschränkenden Postbestimmungen am 1. September 1925. Der Wegfall der Stempelpflicht und der Prüfung zum Betreiben eines Rundfunkempfängers sowie die Freigabe des Wellenbereiches von 200-2.000 m, stellten eine enorme Erleichterung für Radiohersteller und -hörer dar.²⁵ Die Anzahl der Rundfunkteilnehmer stieg in der Folge beträchtlich. Nach der Aufhebung aller behördlichen und technischen Beschränkungen vollzog sich beim Bau von Radios allmählich ein Wandel vom oftmals komplizierten, technischen Apparat hin zum einfach zu bedienenden Gebrauchsgegenstand.²⁶

Der „Ortsempfänger“ OE 333 – das erste Radio mit Mehrfachröhre

Die zentralen technischen Komponenten der nun bevorzugten Röhrenempfänger waren die eingebauten Elektronenröhren, auf denen folgerichtig der Schwerpunkt der Geräteoptimierung lag.²⁷ „Das Fortschreiten der Röhrentechnologie war damit grundlegend für die gesamte Entwicklung der Radiotechnik.“²⁸ In der Anfangszeit des Rundfunks waren den mit Röhren bestückten Radios noch technische Grenzen gesetzt durch einen hohen Stromverbrauch der batteriebetriebenen Röhren und eine geringe Röhrenverstärkung.²⁹ Der große Durchbruch in der Röhrentechnologie gelang der Firma Loewe mit der Erfindung der Mehrfachröhre 3NF. Sie gilt als erste integrierte Schaltung der Welt und erwies sich als geeignet für die Niederfrequenz-, wie auch für die Hochfrequenzverstärkung.³⁰ Mit der Vereinigung von drei kompletten Röhrensystemen in einer einzigen Röhre konnten durch die 3NF die zuvor für eine vergleichbare Leistung benötigten drei einfachen Röhren ersetzt werden.³¹ Das erste mit einer Mehrfachröhre ausgestattete Radio, der „Ortsempfänger“ OE 333, kam 1926 auf den Markt (Abb. 4). Ein Kennzeichen des Apparates ist seine ausgesprochen einfache Bedienung, die Abstimmung auf den Wellenbereich des Rundfunksenders wurde an einem einzigen Drehknopf vorgenommen. Der OE 333 erlaubte einen einwandfreien, sehr klaren Empfang des Ortssenders und zwar nicht nur über Kopfhörer, sondern aufgrund der Niederfrequenzverstärkung der Mehrfachröhre auch über Lautsprecher.³²

Das Radio kam zu einem besonders günstigen Preis von lediglich 39,50 Reichsmark in den Handel. So ermöglichten der OE 333 und die bald darauf erscheinenden Konkurrenzfabrikate einem breiteren Käuferkreis erstmals den Rundfunkempfang über Lautsprecher, auch wenn dies nur für den Empfang der Ortssender galt.³³ Die günstigen Preise führten dazu, dass sich eine große Anzahl der Rundfunkteilnehmer vom Detektorempfang über Kopfhörer abwandte und nun Röhrenradios mit Lautsprecherübertragung bevorzugte.³⁴ Die Mehrfachröhre und die mit ihr ausgestatteten Radios besiegelten somit die Durchsetzung der Röhrenempfänger gegenüber



Abb. 4:
**OE 333 mit Holz- und Kunststoff-
gehäuse, 1926-1930**
TECHNOSEUM, Foto: Markus Klejnowski

den Detektorempfängern und hatten durch ihren geringen Preis und die einfache Bedienung einen gewichtigen Anteil an der Verbreitung von Rundfunkgeräten. Der flache Holzapparat, ab 1928 auch im Kunststoffgehäuse erhältlich, wurde zum ersten in großer Stückzahl verkauften Radio der Welt. Zeitweise wurden 2.000 Geräte pro Tag hergestellt, um die überaus große Nachfrage zu befriedigen. Als die Firma Loewe bei der Produktion nicht mehr mit der Nachfrage Schritt halten konnte, ging man dazu über, auch Dreifachröhren ohne zugehöriges Radio zu verkaufen und den Eigenbau von passenden Empfängern anzuregen.³⁵

Die Arcolette 3 – das Radio mit „amerikanischem Kasten“

Die frühen Radios der 1920er Jahre waren als „offene Geräte“ konstruiert, bei denen sich die Röhren oder Spulen außerhalb der Holzgehäuse der Empfänger befanden.³⁶ Während die offenen Gehäuseformen bei Rundfunkgeräten der oberen Preisklasse seit 1927 von geschlossenen Formen abgelöst wurden, blieb eine offene Bauweise von günstigeren Radios noch bis 1930 Praxis. Bei den geschlossenen Gehäuseformen befanden sich – anders als bei „offenen Geräten“ – nur noch die Bedienungselemente an der Außenseite der Empfänger, alle weiteren technischen Bestandteile waren im Inneren der Gehäuse untergebracht. Die meisten dieser „geschlossenen“ Rundfunkgeräte waren in Gehäuse eingebaut, die von den Proportionen her relativ hoch, dafür weniger tief konstruiert waren und einen rechteckigen Grundriss aufwiesen. Radios mit einer solchen Gehäuseform, dem sogenannten „amerikanischen Kasten“, besaßen fast ausschließlich einen aufklappbaren Deckel, was eine Erleichterung bei Reparaturen und Wartungsarbeiten mit sich brachte.³⁷ Die Innenseite des Deckels bot außerdem eine geeignete Fläche für die Anbringung eines Schaltplanes oder einer Kurzanleitung für das Radio. Zu sehen ist dies beispielsweise bei der Arcolette 3 von Telefunken, einem der ersten deutschen Rundfunkempfänger mit „amerikanischem Kasten“ (Abb. 5). Der 1927 auf den Markt gebrachte Apparat mit drei Röhren, die erst nach Öffnen des Gehäusedeckels zu sehen sind, erfuhr nach seiner



Abb. 5:
Arcolette 3 und 3W, 1927-1928
TECHNOSEUM, Foto: Markus Klejnowski

Vorstellung auf der Berliner Funkausstellung große Bewunderung für sein innovatives Design. So wurden die Telefunken-Empfänger dafür gepriesen, dass sie sich *„grundsätzlich von allem Bisherigen unterscheiden“* und sich ihre Gestaltung *„von allem Technischen und Experimentellen abwandte“*, in der Bestrebung, *„Gebrauchsgegenstände zu schaffen, die sich in jedes Heim stilvoll eingliedern.“*³⁸ Und schließlich: *„Man hat das Gefühl, daß es sich hier um etwas endgültig Fertiges handelt und daß alles Versuchen, alles Hin- und Herprobieren nunmehr für immer überwunden ist.“*³⁹ Eine weitere Besonderheit der für Mittel- und Langwellenempfang ausgelegten Arcolette 3, war ihr aus Metall hergestelltes Gehäuse (mit einem Deckel und einer Bodenplatte aus Holz). Dies stellte eine *„konsequente Fortführung rationeller technischer Konstruktion auch in der Formgestaltung dar.“*⁴⁰ Abgesehen vom außergewöhnlichen Design, waren diese Metallgehäuse kostengünstig zu produzieren, was dazu beitrug, dass die Arcolette 3 zu einem der ersten vollständig in Serienfertigung hergestellten Radios wurde.⁴¹

Mit der Arcolette 3W kam im darauffolgenden Jahr eine erweiterte Version des Empfängers auf den Markt, die bereits mit einer Gleichrichterröhre bestückt war und ein eingebautes Netzteil besaß, was sich durch ein vertieftes Gehäuse bemerkbar machte.⁴² Da in der Frühphase der Rundfunkgeschichte alle Radios, abgesehen von den Detektorempfängern, batteriebetriebene Apparate waren, die an eine Heiz- oder Anodenbatterie angeschlossen werden mussten, stellte die Entwicklung der Gleichrichterröhre einen bedeutenden Fortschritt dar. Durch diese Röhre wurde es erstmals möglich, Rundfunkempfänger an das Stromnetz anzuschließen und so die notwendige elektrische Energie für den Betrieb der Geräte zu erhalten.⁴³ Frei von Heiz- und Anodenbatterie war die Arcolette 3W somit *„immer betriebsfertig“* und konnte entsprechend von Telefunken beworben werden.⁴⁴ Die Bedeutung solch zukunftsweisend ausgestatteter Radios, in der Folge auch Netzanschlussempfänger genannt, wurde bereits von den Zeitgenossen hervorgehoben. So sei *„nicht daran zu zweifeln, [...] daß dem Netzanschlußempfänger ein großer Teil der nächsten Zukunft gehört.“*⁴⁵ Denn

er ermögliche zum „*erstenmal eine Vollautomatik des Betriebes: Durch Betätigung eines Schalters, eventuell Feinregulierung eines Abstimmungsgriffes, ist jederzeit*“⁴⁶ der Rundfunkempfang möglich. Weiterhin seien durch die Möglichkeit des Anschlusses an das Stromnetz, alle „*Mißhelligkeiten, die bisher darin bestanden, den Heizakku rechtzeitig aufzuladen [und] die Anodentrockenbatterie zu ersetzen*“, beseitigt.⁴⁷ Bis zu Beginn des neuen Jahrzehnts hatten sich die Netzanschlussempfänger endgültig durchgesetzt, allein im Jahr 1930 entfielen 92 % des Gesamtabsatzes an Radiogeräten auf Empfänger mit eingebautem Netzteil. Diese Zunahme wurde auch durch den Ausbau der Elektrizitätsversorgung in Deutschland ermöglicht. Waren beispielsweise 1928 in Berlin lediglich 55 % der Haushalte mit dem Stromnetz verbunden, so waren es 1932 mit 74 % bereits knapp drei Viertel.⁴⁸

Der Rfe. 16 – das erste Radio mit integriertem Lautsprecher

Etwa zur selben Zeit wie die neuartigen Netzanschlussempfänger kam ein batteriebetriebenes Radio in den Handel, das erstmals über einen eingebauten Lautsprecher verfügte. Bis zur Entwicklung des Rfe. 16 von Siemens & Halske war der Rundfunkempfang lediglich über Kopfhörer oder externe Lautsprecher möglich. Mit der erstmaligen Integration eines Lautsprechers in das Gehäuse eines Radios veränderte sich auch dessen äußere Form. Vormalig überwiegend flach und rechteckig, nahmen die Rundfunkempfänger nun die Form der Lautsprecher mit auf und wurden zu Apparaten im Hochkantformat.⁴⁹ Der Rfe. 16 stellte somit auch von der Erscheinungsform her eine neuartige Kombination aus Radio- und Lautsprechergehäuse in ausgewogenen Proportionen dar.⁵⁰ Ein weiteres innovatives Element dieses Rundfunkempfängers war die Faltmembran (auch „Falzmembran“ genannt) des eingebauten Lautsprechers, eines sogenannten „*Protoslautsprechers*“. Die Unterschiede in der Klangqualität zwischen Trichter- und „*Protoslautsprecher*“ werden in einer Radiozeitschrift aus dem Jahr 1927 wie folgt beschrieben: „*Während Trichterlautsprecher infolge der im Trichter auftretenden Resonanzen die mittleren Tonlagen besonders bevorzugen, so daß*



Abb. 6:

Rfe. 16a, 1927

TECHNOSEUM, Foto: Markus Klejnowski

diese unter Umständen die äußeren Tonlagen völlig übertönen und z. B. das gesprochene Wort geradezu unverständlich wird, gibt die Membran des Protoslautsprechers alle Tonlagen gleichmäßig wieder. Die charakteristischen Obertöne werden also nicht unterdrückt."⁵¹ Gleichzeitig hatte die Beschaffenheit des integrierten Lautsprechers Auswirkungen auf das Design des Radios. Die empfindliche Lautsprechermembran verlangte nach einer schützenden Abdeckung, die jedoch so konstruiert sein musste, dass eine Durchlässigkeit der abgegebenen Schallwellen gewahrt blieb. Die gewählte Lösung zum Schutz des Lautsprechers war eine Kombination aus einer hölzernen Gitterform und einer Textilbespannung auf der Gehäuserückseite und im oberen Bereich der Vorderseite. Bei der Formgestaltung von Rundfunkempfängern stellte die hier angewandte Einbeziehung textiler Materialien ebenfalls ein neues Element dar.⁵² Das 1927 herausgebrachte Nachfolgemodell Rfe. 16a aus der Sammlung des TECHNOSEUM besitzt zusätzlich einen Hebel, der das Umschalten zwischen Mittel- und Langwellenbereich ermöglichte (Abb. 6).⁵³

Mit der Vereinigung von Lautsprecher und Radio in einem Gehäuse gelang ein entscheidender Schritt in der Entwicklung des Rundfunkempfängers vom technischen Apparat hin zum eleganten Wohnmöbel. Mussten Lautsprecher zuvor noch per Kabel mit Radios verbunden werden, so wurden die neuen Rundfunkgeräte durch die Integration des Lautsprechers nun weitaus mobiler. Die Kombination aus Lautsprecher und Empfänger in einem Gehäuse setzte sich in der Folge durch und verlieh den Radios ihr typisches Erscheinungsbild für die kommenden Jahrzehnte.⁵⁴ Damit war die Entwicklung des Rundfunkempfängers *„vom Spielzeug für Technikbegeisterte hin zum problemlos handhabbaren Gebrauchsgegenstand“*⁵⁵ und stilvollem Wohnaccessoire vollzogen. Von nun an war das Standardgerät für den Rundfunkempfang ein Röhrenradio mit eingebautem Lautsprecher, einem integrierten Netzteil und einem ansprechenden Design.⁵⁶

Anmerkungen

- 1** Eva Susanne Breßler: Von der Experimentierbühne zum Propagandainstrument. Die Geschichte der Funkausstellung von 1924 bis 1939. Köln/Weimar/Wien: Böhlau Verlag 2009, S. 2.
- 2** Ralf Ketterer: Funken – Wellen – Radio. Zur Einführung eines technischen Konsumartikels durch die deutsche Rundfunkindustrie 1923 – 1939. Berlin: VISTAS Verlag 2003, S. 86.
- 3** Breßler (wie Anm. 1), S. 2.
- 4** Ketterer (wie Anm. 2), S. 64.
- 5** Deutsches Rundfunk-Museum e.V. Berlin (Hg.): Archiv des Rundfunk Museums, Bd. 1902 – 1924. Berlin: Archiv Verlag 1993, S. 24 RBG 00 H.
- 6** Richard Ziel: Hundert Jahre illustrierte Radiogeschichte. Baden-Baden: Siebel Verlag 2011, S. 29.
- 7** Ketterer (wie Anm. 2), S. 46.
- 8** Ebd., S. 46.
- 9** Ernst Erb: Radios von gestern. Luzern: M + K Computer Verlag 1989, S. 56.
- 10** Ketterer (wie Anm. 2), S. 67.
- 11** Ebd., S. 71.
- 12** Ebd., S. 66.
- 13** Deutsches Rundfunk-Museum e.V. Berlin (wie Anm. 5), S. 24 BE 01 V.
- 14** Ketterer (wie Anm. 2), S. 72.
- 15** Konrad Dussel: Deutsche Rundfunkgeschichte. Konstanz: UVK Verlag 2004, S. 41.
- 16** Ketterer (wie Anm. 2), S. 73.
- 17** Deutsches Rundfunk-Museum e.V. Berlin (wie Anm. 5), S. 24 SI 01 H/V/LZ.
- 18** Breßler (wie Anm. 1), S. 82.
- 19** Deutsches Rundfunk-Museum e.V. Berlin (wie Anm. 5), S. 24 SI 01 H/V/LZ.
- 20** Günter Abele, Konrad Maul und Klaus Burosch: Radio – Geschichte, Hersteller und Technik. URL: <https://www.radiotechnik.de/92-2-kapitel-die-radiogeschichte-der-dreissiger-jahre-1930-1939/startseite/1013-siemens-firmengeschichte-berlin.html> (05.02.2022).
- 21** Hans Mayer, in: Siemens Zeitschrift (7, 1924). Zitiert nach: Deutsches Rundfunk-Museum e.V. Berlin (Hg.): Archiv des Rundfunk Museums, Bd. 1902 – 1924. Berlin: Archiv Verlag 1993, S. 24 SI 01 H/V/LZ.
- 22** Deutsches Rundfunk-Museum e.V. Berlin (Hg.): Rundfunk Edition, Bd. 1. Berlin: Archiv Verlag, S. RE 01 106.
- 23** Ebd., S. RE 01 106.
- 24** Ketterer (wie Anm. 2), S. 74.

- 25** Heinrich Brunswig: Zur Geschichte der Rundfunktechnik. Koblenz: Selbstverlag des Landesmuseums Koblenz 1984, S. 37.
- 26** Heide Riedel: 70 Jahre Funkausstellung. Politik – Wirtschaft – Programm. Berlin: VISTAS Verlag 1994, S. 23.
- 27** Breßler (wie Anm. 1), S. 74.
- 28** Ketterer (wie Anm. 2), S. 70.
- 29** Brunswig (wie Anm. 25), S. 33.
- 30** Ottmar Freundlieb: Als der Rundfunk sprechen lernte. Kleine Rundfunkgeschichte. Die ersten 30 Jahre Rundfunk in Deutschland von 1924 – 1954. Herten: Eigenverlag M. Freundlieb 1986, S. 17.
- 31** Breßler (wie Anm. 1), S. 74.
- 32** Riedel (wie Anm. 26), S. 23.
- 33** Ketterer (wie Anm. 2), S. 49.
- 34** Winfried B. Lerg: Rundfunkpolitik in der Weimarer Republik. In: Hans Bausch (Hg.): Rundfunk in Deutschland. Bd 1. München: Deutscher Taschenbuch Verlag 1980, S. 144.
- 35** Deutsches Rundfunk-Museum e.V. Berlin (Hg.): Archiv des Rundfunk Museums, Bd. 1925 – 1926. Berlin: Archiv Verlag 1993, S. 26 LO 01 H.
- 36** Breßler (wie Anm. 1), S. 82.
- 37** Ketterer (wie Anm. 2), S. 106f.
- 38** DER RADIO-HÄNDLER (18, 1927). Zitiert nach: Deutsches Rundfunk-Museum e.V. Berlin (Hg.): Archiv des Rundfunk Museums, Bd. 1927 – 1928. Berlin: Archiv Verlag 1993, S. 27 TE 01 H.
- 39** Ebd., S. 27 TE 01 H.
- 40** Ketterer (wie Anm. 2), S. 107.
- 41** Ebd., S. 107.
- 42** Deutsches Rundfunk-Museum e.V. Berlin (Hg.): Archiv des Rundfunk Museums, Bd. 1927 – 1928. Berlin: Archiv Verlag 1993, S. 28 TE 03 H.
- 43** Freundlieb (wie Anm. 30), S. 6.
- 44** Deutsches Rundfunk-Museum e.V. Berlin (wie Anm. 42), S. 28 TE 03 H.
- 45** Eugen Nesper, in: DER RADIO-HÄNDLER (25, 1927). Zitiert nach: Deutsches Rundfunk-Museum e.V. Berlin (wie Anm. 42), S. 27 NO 01 H.
- 46** Ebd., S. 27 NO 01 H.
- 47** Ebd., S. 27 NO 01 H.
- 48** Breßler (wie Anm. 1), S. 83.

- 49** Riedel (wie Anm. 26), S. 42.
- 50** Ketterer (wie Anm. 2), S. 110.
- 51** DER RADIO-HÄNDLER (11, 1927). Zitiert nach: Deutsches Rundfunk-Museum e.V. Berlin (wie Anm. 42), S. 27 SI 00 H.
- 52** Ketterer (wie Anm. 2), S. 109f.
- 53** Deutsches Rundfunk-Museum e.V. Berlin (wie Anm. 42), S. 27 SI 00 H.
- 54** Breßler (wie Anm. 1), S. 80.
- 55** Dussel (wie Anm. 15), S. 42.
- 56** Ebd., S. 42.

Zum Autor

Markus Klejnowski studierte Geschichte und Religionswissenschaft. Er ist Fachreferent für Sammlungsmanagement und als Depotleiter am TECHNOSEUM tätig.