

201 – Röhrenentwicklung während der Rundfunkzeit

Teil aus dem Röhrenkapitel „Radiokatalog Band 2“:

Es sind vor allem Radio-Amateure, die Erfindungen und Entwicklungen präsentieren und erste Röhren in grösserer Zahl verwenden. Radio-Amateure gibt es seit der Aufnahme der ersten Funkverbindungen, auch wenn man sie noch nicht so nennt. Ab 1899 gibt es aber Artikel, die Radioempfangsanlagen vollständig beschreiben [„Radios von gestern“, 1-390]. Ab 1909 entstehen erste Clubs von Amateuren. 1912 stehen in den USA hunderte von starken Amateursendern den kommerziellen Schiffs- und Handelssendern gegenüber, die jedoch nur ca. 15 bis 20% ausmachen, so dass 1912 (Titanic) ein spezielles Gesetz entsteht, das die Amateure auf die Wellenlänge 200 m und kürzer fixiert. Immerhin gibt es 1913 in den USA etwa 2000 lizenzierte Radio-Amateure. 1921 erreichen Radio-Amateure in den USA mit der vielerorts organisierten öffentlichen Übertragung eines Boxkampfes eine derartige Resonanz, dass in den USA zahlreiche Rundfunksender entstehen. Allerdings existierte der erste Rundfunksender 1913-14 in Belgien [1-49], doch jetzt beginnt eine rasante Entwicklung, die ein Jahr später auch auf Europa übergreift. Gegen Ende 1922 gibt es in den USA 564 Rundfunkstationen und in Europa regelmässige Sendungen aus Holland, Grossbritannien, Frankreich, Dänemark und Russland. Dazu Versuchssendungen in verschiedenen Ländern.

vor 1923

Für den Empfang sind beim Geradeusempfänger drei Stufen zu unterscheiden: HF-Verstärkung (H), Audiongleichrichtung (A) und NF-Verstärkung (N). Speziell für diese Zwecke entwickelte Röhren gibt es selten (z.B. in Frankreich). Bekannt sind anfänglich sogenannte Universalröhren mit Wolframheizung, wie die R/TM und in Deutschland die RE11 von Telefunken. Sie leuchten wie Glühlampen und sehen auch so aus, deshalb finden Sie oft den Ausdruck «Lampen» als frühe volkstümliche Bezeichnung für Elektronenröhren.

1923

Ein besseres Leistungsverhältnis ist gefragt, denn bei Wolframröhren geht - wie bei der Glühlampe - der grösste Teil der Energie in Wärme auf. «Sparröhren» mit neuem Kathodenmaterial, nämlich Thoriumfäden oder Beschichtung mit Bariumoxyd ermöglichen nicht nur eine wesentliche Reduzierung des Aufwandes für die Heizleistung, sondern auch mehr Emission, also grössere Verstärkung. Thoriumröhren sind zumindest aus den USA, Grossbritannien (ab März 1921), Frankreich (auch Oxydröhren mit Getter) und Holland erhältlich. Gemäss [TZ2438-30] ist die Entwicklung der Thoriumkathoden auf J. Langmuir bei GE (USA) ab 1915 zurückzuführen.

1924

Auch Deutschland produziert Rundfunk-Sparröhren: Für HAN gibt es z.B. die Thoriumröhre RE83 und die Oxydröhre RE84, als zweite Generation die Thoriumröhre RE064. Zudem sind leistungsfähigere Röhren für die Endstufe des NF-Teils (E) nötig. Als Endröhre der ersten Generation gilt in Deutschland die RE97, als zweite Generation die Oxydröhre RE152.

1926

Die Transformator-Kopplung ist teuer, weshalb Röhren für die RC-Kopplung gesucht sind. Die Antwort darauf sind die 3NF von *Loewe* und die RE054 von *Telefunken*.

1927

Alle folgenden Stiftröhren von *Telefunken* sind mit dem sog. Europasockel versehen; das neue Bezeichnungsschema tritt in Kraft. Zuvor hat *Telefunken* versucht, einen eigenen Sockel als Standard zu etablieren und auch den US-Sockel verwendet. Für den Lautsprecherbetrieb (E) gibt es jetzt z.B. die RE134. Loewe darf seine Einfachröhren in Deutschland nicht mehr verkaufen [FB2713-202].

Statt wartungsintensiver Akkus und Batterien bietet sich das Wechselstromnetz an. Um den Wechselstrombrumm zu vermeiden - die Röhren wechseln die Heiztemperatur 100 mal in der Sekunde - versucht man anfänglich kurze Heizfäden, um schliesslich die Kathode von der Heizung elektrisch und räumlich zu trennen. Frankreich bringt z.B. Röhren für 0,8 Vf, England die «Short-path-Röhren». *Philips* stellt am 10. September 1926 (RE) die Kurzfadnröhre C805 für Wechselstromheizung für 0,6 bis 0,9 Volt vor, bringt sie auch (z.B. Sept. 1927) in Kataloge, doch löst sie das Problem ab 1927 mit indirekter Heizung, indem sie im Herbst mit ihrem ersten Radio zugleich auch indirekt geheizte Röhren (F215) und Endpentoden (B443 und D143) mit Mittenanzapfung für das Bremsgitter einführt. Ende 1927 kommt *Telefunken* mit der REN1104k (N = für Netzstrom) auf den Markt, die noch einen vierpoligen Sockel mit Seitenklemme [Druckschrift Nr. 1107] aufweist. Ab 1928 gibt es die Röhre REN1104 mit B5-Sockel (und anfänglich Spitzli).

1928

Weitere Gitter erzielen grössere Verstärkung und sparen Röhrenstufen ein. Schirmgitterröhren sind als Tetroden für HF-Verstärkung einsetzbar, wie die A442, 1927 von *Philips* bzw. die Lizenzröhre von 1928, H406D von *Valvo* und die RES094 etc. von *Telefunken*. *Telefunken* stellt ihre erste Endpentode vor: RES164d. Wechselstromgeheizte Röhren mit indirekter Heizung kommen vermehrt auf. Versuche mit direkt geheizten Kurzfadnröhren, z.B. REN511, REN501 und REN601, bewähren sich nicht. Mit speziellen «Umbauröhren», die zusätzlich zwei Seitenkontakte tragen, bietet *Philips* die Möglichkeit von Wechselstromheizung ohne Umbau des Apparates [577]. Es gibt auch Zwischensockel wie der «BW-Stecker» von *Telefunken* um dieses Ziel zu erreichen [TZ2850-29B].

1931

Indirekt geheizte 180mA-Gleichstromröhren statt Batterieröhren schalten Störungen der Gleichstromnetze wirksam aus. Ein Beispiel dieser 20-Volt-Gleichstromröhren ist die RENS1820. Erste Regelröhren kommen zum Einsatz: Ab Mai 1931 liefert *Arcturus* mit der Regel-tetrode 551 in den USA eine erste regelbare Röhre, zusammen mit *Majestic* und *Raytheon*. In Europa sind um die gleiche Zeit die Regel-tetroden B2045 und E445 von *Philips* der Beginn einer wichtigen Entwicklung zum automatischen Schwundausgleich (AVC).

1932

RCA bringt in den USA die Linear- und Regelpentoden 57, 39 und 58 zum praktischen Einsatz.

1933

Philips entwickelt 1932 mit der E446 eine HF-Pentode, doch ist sie erst 1933 in Geräten zu finden. Ebenfalls 1933 folgen *Valvo* (H4128D) und *Telefunken* (RENS1284) mit baugleichen Typen. Auch die HF-Regel-Pentode E447 (RENS1294/H4129D) kommt 1933 zum Einsatz. Misch- und Regelhexoden sowie Binoden (Verbundröhren) begünstigen die Leistungsfähigkeit (z.B. multiplikative Mischung) von Superhets.

1934

Tungsram als neuer Lieferant für Deutschland, Gemeinschaftsbezeichnung, Topfsockel und verschiedene neue Röhrenserien kennzeichnen das Jahr: Unter der neuen, von den meisten europäischen Herstellern benutzten Gemeinschaftsbezeichnung (GB folgt z.B. erst später) erscheinen zuerst u.a. die Typen AB1, ACH1, AF2 und AK1 noch mit altem, z.T. mit sieben Stiften versehenem Sockel. Ende 1934 (in Deutschland ab 1935) sind die ersten Röhren der neuen C- und E- Serie im neuen Topf- bzw. Aussenkontaktsockel im Einsatz. Moderne Verbundröhren dienen wiederum vor allem den Superhets (Siehe auch Band 1).

1935

Etwa 30 neu entwickelte Röhren, die zudem Schnellheizkathoden aufweisen, erlauben zusammen mit den im Vorjahr erschienenen Typen, jede Art von Empfänger zu bestücken. Die Industrie muss nicht mehr auf Röhren vor der Gemeinschaftsbezeichnung zurückgreifen. In den USA kommt das „Magische Auge“ (optische Abstimmmanzeige) auf den Markt.

1936

Vor allem in französischen Geräten schon 1936 realisiert, ist die «rote Serie» von *Philips* mit ganz wesentlichen Verbesserungen, d.h. ähnlichen Daten wie die zwei Jahre später erscheinenden Stahlröhren. Die «rote Serie» darf *Philips/Valvo* bis 1938 nicht auf den deutschen Markt bringen. Einführung der Abstimmmanzeigeröhren von 1936 durch Philips: AM1, zuerst als 4677 (z.B. in franz. Geräten), und EM1 (ohne Deutschland). *Telefunken* bringt ihre ersten Röhren mit Kupferkathode mit weniger Wärmeableitung als Nickel [TR36-Beilage] unter «Cu-Bi», um den Heizleistungsbedarf von 2,5 auf 1,5 Watt zu senken. Erströhren: EF3, EF7, EB2, EL1, EZ1.

1937

Telefunken setzt ab 1937 auch eine Abstimmmanzeigeröhre ein, die AM2. Das Anzeigebild ist allerdings nicht so schön wie das der AM1 und EM1, doch dient die Triode gleichzeitig als NF-Vorstufe.

1938

Die Einführung der Stahlröhren durch *Telefunken* bedeutet für Deutschland einen grossen Sprung bezüglich Röhrendaten, auch wenn die Industrie später wieder vom horizontalen Aufbau abkommt. Das teure Stahlröhrenkonzept erweist sich allerdings nachträglich über mehrere Jahre als Fortschrittsbremse, übrigens auch in den USA.

1939/40

Auf dem zivilen Sektor sind für Deutschland nur Nachzügler von Stahlröhren (D- und U-Serie, ECL11) erwähnenswert.

1941

Schlüsselröhren von *Philips* mit zukunftsweisender Konstruktion in quasi Allglasausführung. Die Amerikaner machen das allerdings mit den Eichelröhren (Militär mit umständlicher bzw. teurer Herstellung) schon gegen Mitte der 30er Jahre vor, und zwar in kleinster Ausführung – und bringen 1941 Batterieradios mit Allglas-Miniaturröhren auf den Markt. Ab 1936 stellt man auch in Europa für militärische Zwecke zumindest «Quasi-Allglasröhren» her (z.B. RV12P2000). In der mechanischen Ausführung sind die Schlüsselröhren weitgehend identisch mit den Loktalröhren von

Sylvania (1938/39, USA). Eigentlich wäre Philips mit äusserlich identischen Röhren zu Loktal – aber mit 9 Stiften (z.B. auch CABL21 und EABL21) - schon 1940 erschienen.

1947

Rimlockröhren und 1,4-Volt-Miniatur-Batterieröhren nun auch in Europa durch *Philips* und *Tungsram* - 1949 auch in Deutschland durch *Valvo*. Dabei hat Tungsram schon die 25mA-Typen eingeführt (siehe 1954).

1950

Telefunken und *Valvo* bauen jetzt wieder nach dem neusten Stand der Technik. *Valvo* bringt zudem Subminiaturröhren - vor allem für Hörgeräte. Gnomröhren in der DDR.

1951

Allglasröhren der 80er und 90er Serie und Fernsehröhren (P-Röhren).

1954

96er-Batterieröhren mit besonders kleinem Heizaufwand (vorher Tungsram).

1956

TeKaDe stellt die Röhrenproduktion zugunsten der Halbleiterfertigung ein.

1957

Auch Niedervoltröhren können den Transistoren kein Paroli mehr bieten.

1960

RCA (USA) stellt mit der «Nuvistor» eine besonders kleine Metall-Keramik-Technik ohne Glas vor und bietet 1961 weitere Typen an. Diese Röhren sind etwa so klein wie ein Transistor aus der Zeit – aber teuer (z.B. im Tuner C2000 von Braun). Diese Röhren für Farb-TV und Spezialgeräte der Telekommunikation baut RCA in kleinen Stückzahlen. In Japan und bei Siemens gibt es eine Lizenzproduktion. Auch diese Entwicklung kann die Transistoren nicht aufhalten. Dennoch: Vor allem neue Typen von Fernsehröhren kommen bis 1970 auf den Markt.