

Röhren innerhalb von Röhren

Von G. C. B. ROWE

Es ist uns eine große Freude, dass die RADIO NEWS ihren Lesern eine neue Art von Vakuumröhren vorstellen kann, die von Dr. Siegmund Loewe aus Berlin entwickelt wurden. Schaltungen, in denen diese Röhren Verwendung finden, werden in einer späteren Ausgabe gezeigt.

WÄHREND des letzten Jahres sind dem Rundfunkpublikum einige sehr bemerkenswerte Erfindungen vorgestellt worden sowohl zur Verbesserung des Rundfunks selbst als auch zu dessen Empfang. Solche Erfindungen kamen in letzter Zeit so schnell und in so dichter Folge heraus, dass es schon nicht mehr als etwas Außergewöhnliches betrachtet wurde, die Morgenzeitung aufzuheben und darin zu lesen, dass jemand eine Vorrichtung perfektioniert hat, die etwas ausführt, das gestern noch für unmöglich gehalten wurde. Und doch, ganz gleich, wie viele sensationellere Erfindungen noch entwickelt werden, es ist immer ein Interesse an solchen vorhanden, durch welche ein besserer und billigerer Rundfunkempfang ermöglicht werden kann.

Unter anderen großen Fortschritten bei der Entwicklung von Rundfunkempfangsgeräten, die während der ersten Hälfte des Jahres 1926 gemacht worden sind, ist hier die Entwicklung von zwei neuen Vakuumröhren durch Dr. Siegmund Loewe aus Berlin zu nennen. Diese Röhren sind für die Mehrheit der Rundfunkbegeisterten von Interesse, die an die Zukunft denken, denn ihre gesamte Entwicklung bedeutet ungeahnte Möglichkeiten.

Man kann mit zwei dieser Röhren etwas einem (üblichen) Fünf-Röhren-Empfänger Gleichwertiges aufbauen; d.h. mit zwei Stufen eines widerstandsgekoppelten Hochfrequenz-Verstärkers in der einen Röhre und dem Detektor und zwei widerstandsgekoppelten Stufen zur Niederfrequenzverstärkung in der Anderen. In der zuerst erwähnten Röhre gibt es zwei Sätze von Heizfäden, Gittern und Anoden, zwei Widerstände und einen Kondensator, den

Letzteren zur Kopplung der Röhrenstufen. In der zweiten Röhre sind zwei Verstärkersysteme enthalten wie in der ersten; aber es gibt noch einen dritten Satz von Elementen, die als Detektor dienen.

In der (HF-) Verstärker-Röhre (tatsächlich die erste Röhre) enthält jedes System noch ein zweites Gitter für Steuerungszwecke. Diese sind in der anderen Röhre nicht erforderlich.

WENN der Rundfunk nicht ständig verbessert würde, würden wir heute keinen Hörfunk haben, und wir wären nicht auf dem Weg zum Fernsehen. In diesem wichtigen Artikel wird zum ersten Mal in einem amerikanischen Magazin eine Erfindung deutschen Ursprungs und von größter Wichtigkeit vollständig beschrieben.

Sie erinnern sich sicher zurück an die Tage ab 1910 und bis 1920, als es durchaus üblich war, die Einzelteile eines Rundfunkapparats sämtlich über den Tisch zu verstreuen. Von unseren Detektoren bis zu den beweglichen Kupplungen, einschließlich der Verdrahtungsstützpunkte und der Verdrahtung selbst, waren alle Elemente lose verteilt, ohne einen Gedanken an eine kompakte einzige Einheit wie unseren heutigen Rundfunkgeräten (zu verschwenden).

Wenn wir unsere gegenwärtigen Empfangsgeräte ansehen, neigen wir dazu, sie für das letzte Wort in Richtung Vollkommenheit zu halten. Wie wird nun das Rundfunkgerät in fünf Jahren beschaffen sein? Nach Allem, was wir bis jetzt wissen, könnte es in einer einzigen Röhre zusammengefasst sein, ähnlich wie bei der neuen Loewe Röhre, die hier zum ersten Mal gezeigt wird. Diese neuen Röhren markieren einen weiteren Meilenstein beim Rundfunk, weil in sie ein praktisch vollständiges Rundfunkgerät außer dem variablen Kondensator und der variablen Induktivität integriert ist. Sonst befindet sich alles innerhalb der Röhre, wo es aus der Reichweite schädlicher Einflüsse heraus ist, und wo Feuchte und Luft nicht an die empfindlichen Teile herankommen können.

Und nicht nur das, diese Röhre enthält tatsächlich drei (weitere) Vakuumröhren, und das alles innerhalb eines (gemeinsamen) Glaskolbens.

Große Erwartungen sind an eine vollständige Einheit dieser (Bau)Art geknüpft, und nur die Zeit wird zeigen, um wie viel diese Neuerung zur Verbesserung beim Rundfunk beitragen wird.

– Der Herausgeber –

In den begleitenden Abbildungen sind mehrere Ansichten dieser beiden Röhren zu sehen. Einige der bemerkenswertesten Bauteile dieser Baugruppe sind auf den Abbildungen als (ohmsche) Widerstandselemente gezeigt. Diese hochohmigen Widerstände sind von einer ganz neuen Art: sie bestehen aus Glasstäben mit angeschweißten Zuleitungen, auf deren Oberfläche ein feiner, transparenter, nahezu unsichtbarer metallischer Film aufgebracht wurde, der als Widerstandselement fungiert.

Das Ganze ist in einem Glasröhrchen eingeschlossen, das hoch evakuiert wird. Auf diese Art wird das Element von (atmosphärischen Veränderungen) *Umwelteinflüssen* ferngehalten, die eine Änderung des Widerstandswertes bewirken würden. Weiterhin wirkt das Element als ein reiner (ohmscher) Widerstand, ist also absolut induktionsfrei und ohne kapazitive Wirkungen.

DAS ENTFERNEN UNERWÜNSCHTER KAPAZITÄTEN

Einer der größten Nachteile hinsichtlich des ordentlichen Funktionierens vieler Rundfunkempfänger besteht darin, dass die Leitungen, die die verschiedenen Einzelteile in den Geräten verbinden, bestimmte kapazitive Wirkungen haben, die schwierig zu beseitigen sind. In den Röhren von Dr. Loewe ist jedoch die Länge der Leitungen insofern auf ein Minimum reduziert; als alle Röhrenelemente, Widerstände und Kondensatoren in einer (gemeinsamen) Glashülle enthalten sind. Es muss nicht besonders betont werden, dass dies ein ungeheurer Vorteil ist.

Ein Problem, das von den Herstellern von Vakuumröhren überwunden werden muß, ist die Evakuierung der Röhren; und dies wird von den Gas(resten) erschwert, die in den verschiedenen inneren Teilen verbleiben, nachdem die Vakuumpumpe ihre Arbeit verrichtet hat. Diese "eingeschlossenen" Gase behindern oft wesentlich das richtige Arbeiten der Röhre; weil durch sie der Grad des Vakuums während der Lebensdauer allmählich verringert wird. Es ist eine altbekannte Tatsache, dass es so wenig Beeinflussung der Elektronen wie möglich geben darf auf ihrem Weg zwischen Heizfäden und Anode; wenn eine Vakuumröhre mit Maximaleffizienz arbeiten soll.

Jede Gasmenge, so klein sie auch ist, verringert die Leistungsfähigkeit einer Röhre insgesamt. Deshalb sind die Widerstände in diesen Multielement-Röhren in ein

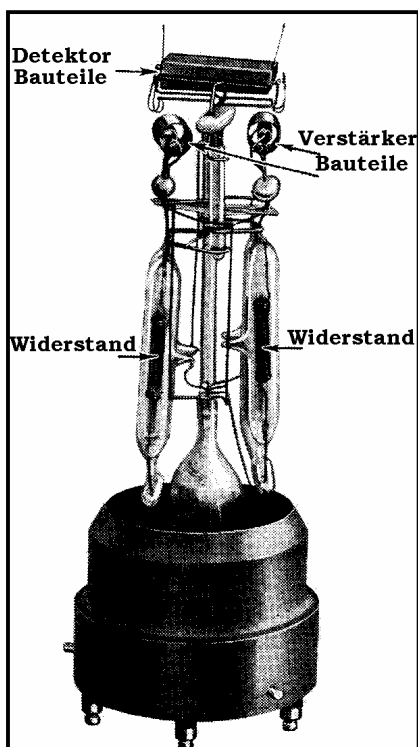


Bild 1 – Röhre mit 2 NF-Verstärkerstufen und Detektor

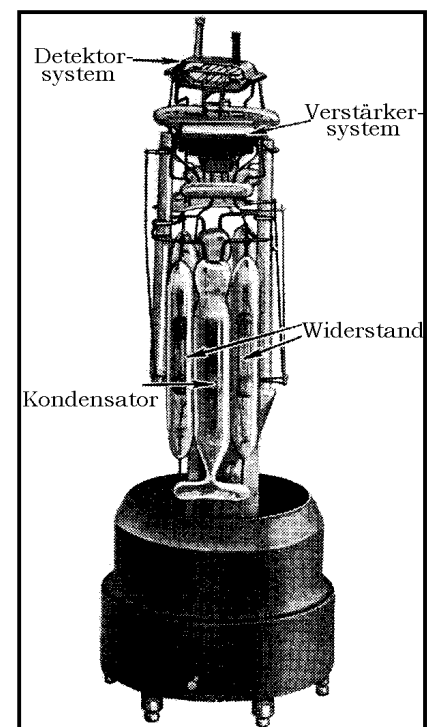


Bild 2 – Seitenansicht der Röhre von Bild 1

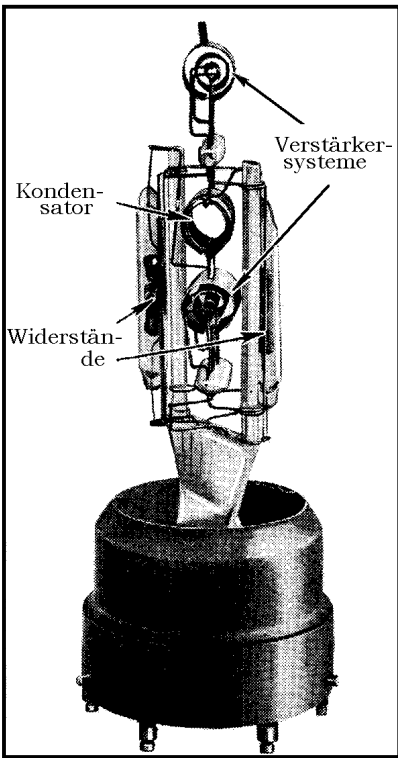


Bild 3 – Dr. Loewes Röhre mit 2 Stufen eines widerstandsgekoppelten HF-Verstärkers

Glasröhrchen eingeschlossen; und die Metallteile, wie Röhrensysteme, Kondensatoren und Verbindungsdrähte, sind soweit in Größe und Länge reduziert, wie dies praktikabel ist. In der Röhre, die den zweistufigen widerstandsgekoppelten HF-Verstärker enthält (Bild 3), wurde der Kondensator zwischen den beiden Röhrensystemen angebracht. Er ist wie die Anodenelemente der Röhre geformt (d. h., zylindrisch), und sein Dielektrikum ist Glimmer. Im Gegensatz dazu sind bei der anderen Bauform von Dr. Loewes Röhren die Kondensatoren, die die Verstärkerstufen trennen, in Glasröhrchen eingeschlossen, um so weit wie möglich zu verhindern, dass Gase in den Glaskolben entweichen können. Beim Betrachten der Abbildungen kann man feststellen, dass diejenige der Röhren, die drei Systeme enthält, ganz anders aufgebaut ist als die andere (mit dem zweistufigen HF-Verstärker), obwohl beide Röhren sechs Sockelstifte zum Anschluss von außen

besitzen. Der Erfinder behauptet, dass die zuerst besprochene Röhre, wenn sie mit einem beliebigen abstimmbaren Kreis verbunden wird, einen verzerrungsfreien Empfang in Lautsprecherstärke ermöglicht und elektrostatische Beeinflussungen auf ein Minimum reduziert sind. Die beiden Verstärkersysteme sind etwa im Zentrum der Röhre angeordnet. Die Widerstände und Kondensatoren befinden sich senkrecht unterhalb der Röhrensysteme. Das Detektorsystem ist waagrecht ganz oben innerhalb des Röhrenkolbens angeordnet.

INNERER AUFBAU

In der Röhre, die zwei Stufen eines widerstandsgekoppelten (HF-) Verstärkers enthält, gibt es eine besondere Gitterelektrode in jedem der Verstärkersysteme. Dieses zusätzliche Element kann man erkennen, wenn man Bild 3 in der oberen linken Ecke dieser Seite genau betrachtet. Im oberen Teil der "Röhre" kann man drei konzentrische Ringe finden, die die Anode der Röhre (der äussere Ring), das übliche (Steuer-) Gitter und das Regelgitter zeigen; welches als Innenkreis dem Heizfaden am nächsten ist. Dieses zweite Gitter stabilisiert die beiden Verstärkerstufen in einem bemerkenswerten Umfang bei Anlegen einer negativen Vorspannung zwischen 9 Volt und 18 Volt. Der Heizfaden der Röhre ist ein einzelnes Stück Draht, der parallel zur Achse des Anodenzylinders und durch die Mitte des Steuergitters geführt wird. Die beiden Heizfäden in dieser Verstärkeröhre sind parallel geschaltet und werden von einer 4-Volt-Batterie gespeist, was bei europäischen Röhren allgemein üblich ist, ebenso wie in diesem Land (USA) die große Mehrheit unserer Röhren mit einer 6-Volt-Batterie betrieben wird.

Das Innere der zweiten Art der von Dr. Loewe erfundenen Röhren, die unten auf der vorangegangenen Seite gezeigt werden, ist ganz anders als die zuvor besprochene (Bilder 1 und 2) aufgebaut. Beide Stufen der (NF-) Verstärkersysteme besitzen nur je ein Steuergitter und kein Regelgitter, und der Aufbau des Detektorsystems ist ungleich gegenüber den anderen bezüglich Form und Größe.

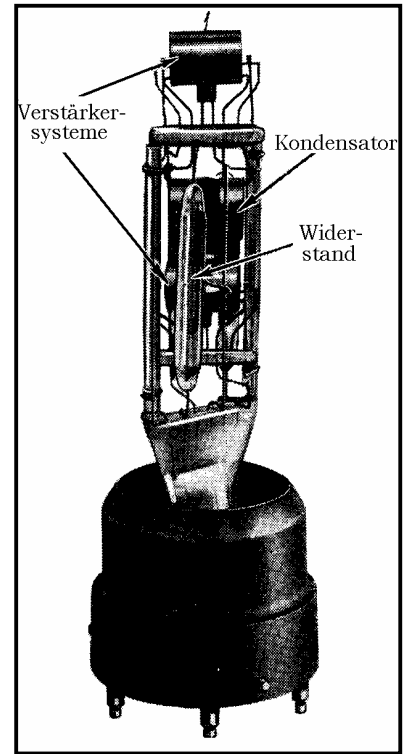


Bild 4 – Andere Ansicht der Röhre von Bild 3, Widerstände wie bei der Röhre in Bild 1 und Bild 2

Das Anodenelement des Detektors ist mehr oder weniger rechteckig geformt, Gitter und Heizfaden sind waagrecht innerhalb dieses Rechtecks aufgehängt. Wie bei der anderen Röhre sind die drei Heizfäden parallel geschaltet, das notwendige Potential beträgt 4 Volt für ihren Betrieb.

Diese Röhren von Dr. Loewe werden zweifellos Vorläufer einer neuen Generation von Vakuumröhren sein. Und obwohl sie zur gegenwärtigen Zeit mit einer sehr hohen Effizienz arbeiten, so werden doch weitere Versuche gemacht, es wird Verfeinerungen und Verbesserungen geben, die die Röhren noch effizienter machen.

Selbstverständlich muss dem Erfinder dieser Röhren zu dem von ihm Erreichten gratuliert werden, durch das er die Rundfunktechnik einen Schritt weiter in Richtung Vollkommenheit gebracht hat.

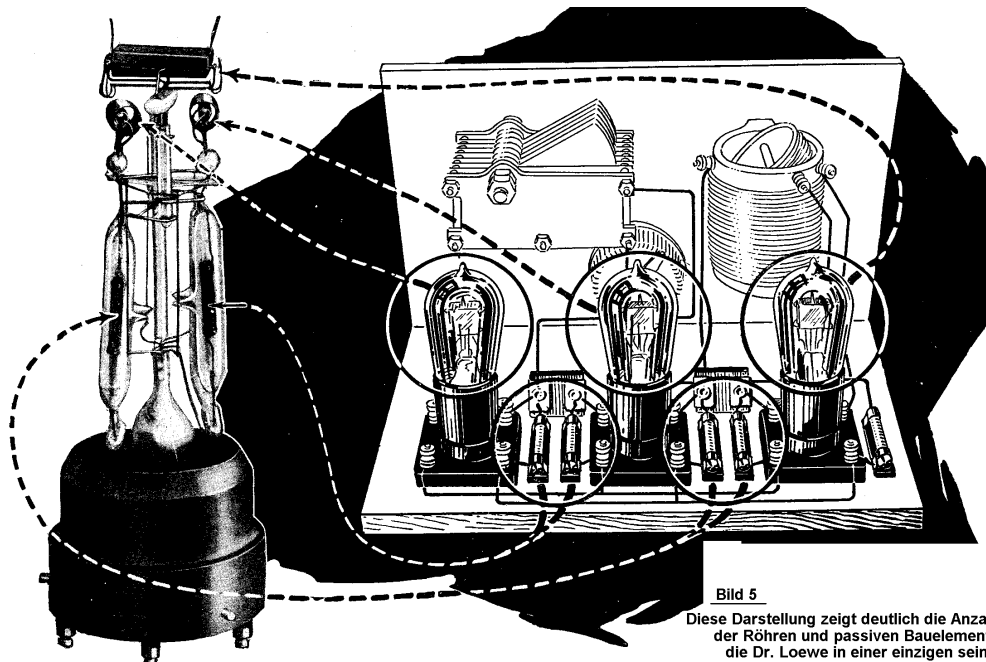


Bild 5

Diese Darstellung zeigt deutlich die Anzahl der Röhren und passiven Bauelemente, die Dr. Loewe in einer einzigen seiner neuen Röhren zusammengefasst hat.

**Nachtrag in der RADIO NEWS, Ausgabe
September 1926**

Röhren innerhalb von Röhren

In der Ausgabe Juli 1926 der RADIO NEWS erschien ein Artikel von G. C. B. Rowe mit der Überschrift "Röhren innerhalb von Röhren". In diesem Artikel versäumten wir anzugeben, dass die beschriebene Vakuumröhre, die zusätzlich zu den Glühkathoden-Systemen ein vollständiges widerstands-kapazitäts-gekoppeltes Netzwerk enthält, das Ergebnis der Arbeiten von Dr. Siegmund Loewe ist bezüglich der Glühkathodensysteme, und von Baron von Ardenne bezüglich der Netzwerkschaltung. Alle Arbeiten wurden in den Loewe *Entwicklungslabors* in Berlin durchgeführt.

In derselben Ausgabe wurde in einem weiteren Artikel mit dem Titel "Neue Rundfunk-Baugruppen mit festeingestellter Genauigkeit," ein Quarzresonator beschrieben, der für das genaue Bestimmen und das Messen von hohen Frequenzen verwendet wird.

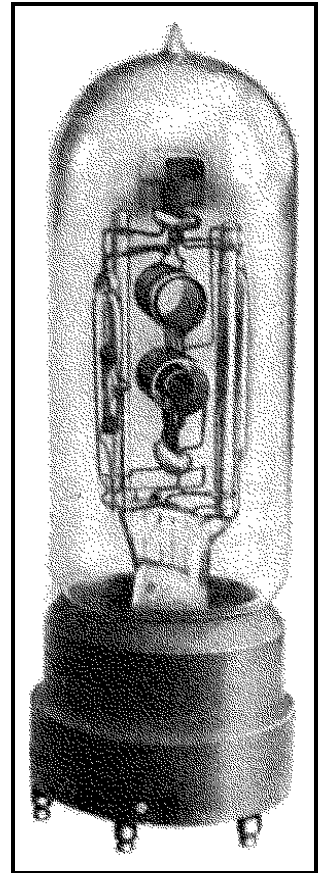
Die ursprüngliche Idee des leuchtenden Quarzes, wie er in dieser Baugruppe verwendet wird, stammt von Prof. Giebe und Dr. Adolph Schiebe 1), beide vom deutschen Normungsinstitut 2).

Diese Wissenschaftler arbeiteten zusammen mit den *Entwicklungslabors* der Loewe Radio Co. in Berlin an der Entwicklung des Resonators.

1) *Das ist vermutlich ein Schreibfehler, gemeint ist wohl Dr. Adolf Scheibe, der sich zu dieser Zeit mit dem geschilderten Forschungsgegenstand beschäftigt hat.*

2) *Auch das ist wahrscheinlich nicht zutreffend. Beide Herren arbeiteten mehreren Quellen zufolge zu dieser Zeit für die Physikalisch-Technische Reichsanstalt in Berlin, dem Vorgänger der heutigen Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig.*

(Anmerkungen des Übersetzers)



Die Loewe Vakuumröhren messen 6 Zoll (etwa 150 mm) von den Stiften bis zur Spitze der Glashülle, die ein und dreiviertel Zoll (etwa 45 mm) Durchmesser aufweist. Für diese Röhren ist ein spezieller Sockel mit sechs Anschlüssen erforderlich.