

Sonderdruck aus »Siemens-Zeitschrift«  
45. Jahrgang · Juni 1971 · Heft 6 · Seite 391 bis 399  
Verfasser: Hinrich Heynisch

*Als Mikrowellenröhren werden hier alle Elektronenröhren bezeichnet, die für die Verstärkung oder Schwingungserzeugung im Frequenzbereich über 200 MHz bis zu den Submillimeterwellen geeignet sind. Das Gebiet der Mikrowellenröhren umfaßt folglich eine Vielzahl von Elektronenröhrenprinzipien: gittergesteuerte Scheibenröhren sowie alle Arten von Laufzeitröhren, z.B. Wanderfeldröhren, Klystrone, Rückwärtswellenröhren, Wanderfeldklystrone und Magnetrone.*

*Im weiteren Sinne müßte man zu den Mikrowellen-Elektronenröhren auch die Linearbeschleuniger und die Teilchen-Kreisbeschleuniger (Betatron, Zyklotron u.a.) rechnen. Letztlich gehören alle Elektronenröhren, deren Verstärkungsprinzip auf der Wechselwirkung höchstfrequenter elektrischer Felder mit im Hochvakuum bewegten Elektronen beruht, zu den Mikrowellenröhren.*

Im folgenden wird ein Überblick über die Neuentwicklungen von Siemens-Mikrowellenröhren gegeben. Für alle diese Entwicklungen mußten die vorhandenen und erprobten Technologien weiter verfeinert und verbessert werden, für einige der neuesten Entwicklungen mußte die erforderliche Technologie erst geschaffen werden.

## Neuzeitliche Mikrowellenröhren für Fernsehender

Sowohl für die Fernsehsumersetzer im VHF- und im UHF-Frequenzbereich bis zu Senderleistungen von 1 kW als auch für UHF-Fernsehender bis 40 kW wurden in den letzten zwei Jahren viele neue Verstärkerrohren entwickelt.

Zunächst entstanden neue *Scheibenröhren*, die eine Verstärkung von Fernsehsignalen (Bild und Ton gemeinsam) bis zu 20 dB Gewinn ermöglichen und ausgezeichnete Linearitätseigenschaften (rund 60 dB Intermodulationsabstand nach dem 3-Ton-Verfahren) haben. Es handelt sich hier um die Röhren der Typen YD 1104, YD 1270, YL 1052 und YL 1055 (Bild 1). Ihre wesentlichen Daten sind in Tafel 1 zusammengestellt. Zu diesen Röhren gibt es auch entsprechende Topfkreise.

Für den Fernsehsumsetzerbetrieb (Bild und Ton gemeinsam) stehen auch einige *Wanderfeldröhren* zur Ver-

fügung, die mit permanentmagnetischer Fokussierung ausgestattet und mit wenigen Handgriffen in den Magneten auswechselbar sind. Hierzu gehören die Röhren der Typen YH 1010, YH 1012, YH 1017 und YH 1018. Bild 2 zeigt einige solcher Röhren. Mit allen diesen Wanderfeldröhren erzielt man einen guten Betriebswirkungsgrad, wenn man den leistungsabhängigen Phasengang mit einem sogenannten Phasenkompensator, zum Beispiel vor dem Röhreneingang, kompensiert. Eine besondere Eigenschaft dieser Typenfamilie ist die ausgezeichnete Amplitudenlinearität (Linearitätsmaß über 95%). Deshalb kann man hier auch auf eine äußere Amplitudenkompensation verzichten. Die Röhrenkennlinien (Ausgangsleistung in Abhängigkeit von der Eingangsleistung) werden bei Fernsehsumsetzerbetrieb mit gemeinsamer Bild- und Tonverstärkung bis zur Hüllkurvenspitzenleistung angesteuert. Es ist also ganz wesentlich für das Linearitätsverhalten, daß die Sättigungsleistung der Wanderfeldröhre im ganzen Frequenzbereich der Anwendung einen genügend großen Abstand von der Hüllkurvenspitzenleistung hat. Der Betriebswirkungsgrad ist deshalb als Hüllkurvenspitzen-

Typ	Frequenzbereich MHz	Syn- chron- Aus- gangs- leistung W	Bild- Ton- Verhält- nis	Minimale Verstär- kung dB	Mini- maler 3-Ton- Intermo- dulations- abstand dB
Triode YD 1104	470 bis 860	1,25	10 : 1	11	58
Triode YD 1270	470 bis 860	25	10 : 1	18,5	58
Tetrode YL 1052	170 bis 230	580	10 : 1	14	59
Tetrode YL 1055	170 bis 860	220	10 : 1	16,5	59

Tafel 1 Kennwerte neuartiger Mikrowellen-Scheibenröhren für Fernsehender