

Nf-Spektrum über 75 kHz hinaus ausweiten?

In der Fachzeitschrift „Radio und Fernsehen“ Heft 2/1958 fanden wir bemerkenswerte Ausführungen, die wir für unsere an der Nf-Technik interessierten Leser zur Diskussion stellen.

In einigen Veröffentlichungen der letzten Zeit tauchte die Meinung auf, daß hochwertige Nf-Verstärker zur Erreichung einer möglichst naturgetreuen Wiedergabe einen Frequenzumfang haben müßten, der noch bedeutend über die obere Hörbarkeitsgrenze, und zwar bis etwa 25 kHz reicht (in einer Veröffentlichung wurden sogar 50 kHz gefordert). Man begründet diese Ansicht damit, daß z.B. die Instrumente eines Orchesters in ihren Formanten bis 50 kHz reichen können. Durch Interferenzerscheinungen zwischen diesen unhörbaren Frequenzen entstehen nun Schwebungen, die für das jeweilige Klangbild charakteristisch sind. Um diese im hörbaren Bereich liegenden Differenzöne wiederzugeben, soll es erforderlich sein, daß der Nf-Verstärker auch die über dem Hörbereich liegenden, differenztonbildenden Formanten mitüberträgt. Hier scheint jedoch ein gedanklicher Fehler vorzuliegen. Zunächst hat ein Nf-Verstärker mit einer extrem hohen Grenzfrequenz (über 20 kHz) wenig praktischen Wert, da sämtliche zur Zeit vorhandene Nf-Quellen nicht über 20 kHz abgeben. Ist aber eine Erweiterung des Frequenzumfanges „nach oben hin“ überhaupt erforderlich? Die über dem Hörbereich liegenden Formanten der einzelnen Instrumente sind am Aufnahmeort vorhanden, also kommt es bereits dort zur – rein akustischen – Bildung der für das Klangbild charakteristischen Schwebungen und Kombinationstöne. Diese können aber ohne weiteres als selbständige Schwingungen aufgefaßt werden. Da sie im hörbaren Bereich liegen – soweit nicht, sind sie uninteressant – werden sie einwandfrei mitübertragen, wenn der Nf-Kanal den gesamten hörbaren Bereich, also etwa 20 bis 16 000 Hz, einwandfrei überträgt.

Dieses „einwandfrei“ bezieht sich auch auf Dynamik und Phasengang des Nf-Kanals. Hier aber bestehen tatsächlich noch ernsthafte, zum Teil im Prinzip schwer zu beseitigende Mängel unserer derzeitigen Übertragungsverfahren.

Es ist interessant, diese Frage einmal mit der sich neuerdings auch für Nf-Zwecke einbürgernden Betrachtungsweise des Impulstechnikers zu untersuchen. Hiernach könnte man so argumentieren: Das vom Mikrophon aufgenommene Frequenzgemisch ergibt eine sehr komplizierte, völlig unregelmäßige Kurvenform der zu übertragenden Nf-Spannung. Durch Mischung, Überlagerung usw. können zeitweise regelrechte Rechteckimpulse auftreten. Die unverfälschte Übertragung von Rechteckimpulsen erfordert jedoch extreme Bandbreite, andernfalls tritt ein Abrunden („Verschleifen“) dieser Impulse und damit eine Verfälschung des Kurvenzuges bzw. des Klangbildes an dieser Stelle ein. Das Ergebnis dieser theoretischen Betrachtung wäre ein Nf-Kanal, der kaum noch die Bezeichnung „Nf-Kanal“ verdiente. Ist aber diese Überlegung richtig?

Nehmen wir an, der als extremes Beispiel gewählte Rechteckimpuls käme unverfälscht an und würde auch unverfälscht von dem schallabstrahlenden Organ wiedergegeben. Das Ohr differenziert aber den Rechteckimpuls, wobei es die über dem Hörbereich liegenden höherfrequenten Anteile dieses Impulses nicht mehr verarbeitet. Wenn nun infolge geringerer Bandbreite des Nf-Verstärkers ein Verschleifen des Rechteckimpulses eintritt, dann bedeutet dies lediglich, daß in diesem „verfälschten“ Impuls die höheren Frequenzen, die das Ohr ohnehin nicht verarbeitet, nicht mehr enthalten sind, so daß eine Verformung des Rechteckimpulses bis zu einer der oberen Hörgrenze entsprechenden Grenzfrequenz durchaus zulässig ist.

Es erscheint also verfehlt, einen Nf-Verstärker als hochwertiger zu bezeichnen, wenn er statt einer oberen Grenzfrequenz von 16 bis 20 kHz eine solche von 30 oder 50 kHz aufweist. Was aber noch zu tun bleibt, und worauf man sich meiner Ansicht nach vorwiegend konzentrieren sollte, wäre die Entwicklung von Nf-Verstärkern, die über den ganzen Frequenzbereich einen einigermaßen konstanten Phasengang aufweisen. Unterschiedliche Phasenlaufzeiten zweier verschiedener Frequenzen können nämlich am Ausgang des Verstärkers zu Interferenzerscheinungen und Bildung neuer Kombinationstöne führen, die dann tatsächlich das ursprüngliche Klangbild verfälschen.
