

Equalizer und Allpässe: Teil 1

Manfred Zollner

Equalizer werden in der Studioteknik vielfältig eingesetzt. Ihre Eigenschaften, die mit minimalphasig, linearphasig, maximalphasig, aktiv, passiv oder digital (FIR / IIR) beschrieben werden, sind den meisten Anwendern jedoch weitgehend unbekannt. Der dreiteilige Beitrag erläutert zunächst die systemtheoretischen Grundlagen, danach die praktische Anwendung, und liefert im letzten Teil ergänzende analytische Beschreibungen.

Der Equalizer (EQ) ist ein Filter, das schmalbandige Signalveränderungen erlaubt. In **Abb. 1** erfolgt im linken Bild eine Anhebung bei 2 kHz, im rechten eine Absenkung bei 1 kHz. Ein Maß für die "Schmalbandigkeit" ist die **Güte Q** : Je größer dieser Wert, desto schmalbandiger die Filterung. Die beiden weiteren Freiheitsgrade sind: **Mittelfrequenz f_x** (links 1 kHz, rechts 2 kHz) und **Boost* B** (links 4 dB, rechts -8 dB). Equalizer werden verwendet, um Frequenzgangfehler zu korrigieren, schmalbandige Störungen zu entfernen und/oder Klangeffekte zu erzeugen. Beim parametrischen EQ sind alle drei o.g. Parameter frei einstellbar, beim grafischen EQ sind f_x und Q fest vorgegeben, nur B kann variiert werden.

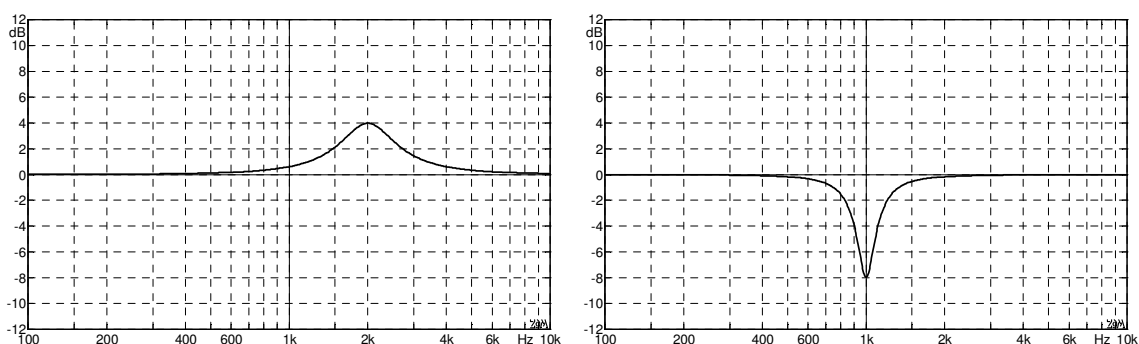


Abb.1 : Betragsfrequenzgang zweier Equalizer; $Q = 2$ (links), $Q = 3$ (rechts).

Der EQ verändert den Pegel (Betrag) eines Signals, aber auch dessen **Phase**. Und hier beginnt die Mystik, denn angeblich sind diese Phasendrehungen (wenn nicht gar **Phasenverzerrungen**) verantwortlich für hörbare Signalverschlechterungen, und es wird heftig diskutiert, ob der EQ passiv realisiert sein soll (Kondensatoren + Spulen), oder aktiv (Kondensatoren + OPs), oder digital (FIR oder IIR). Die Systemtheorie hat sich dieser Frage schon vor Jahrzehnten angenommen, mit der klaren Aussage: Änderungen im Betragsfrequenzgang erfordern zwangsläufig immer auch Phasendrehungen. Nur frequenzunabhängige Verstärkungen/Dämpfungen sind ohne Phasendrehung möglich, jedoch muss der EQ ja frequenzabhängig filtern – also immer mit Phasendrehung. **Abb. 2** zeigt diese Phasendrehungen für zwei verschiedenen Güten.

Die restlichen Seiten sind als PDF downloadbar: www.gitec-forum.de

* Das Formelzeichen B bedeutet hier Boost, und nicht etwa Bandbreite – denn die kann beim EQ nicht in der üblichen Weise angegeben werden (z.B. existiert kein -3-dB-Punkt, wenn nur um 2 dB angehoben wird). Häufig ist anstelle von "Boost" auch "Gain" zu finden, das kann jedoch mit der Grundverstärkung verwechselt werden.