

Feleatkecker, R., & Zwick, G.
Das Ohr als Nachrichtenempfänger

Vord

1956 Sept.

Der eben hörbare Frequenzhub hängt von der Lautstärke ab, ziemlich wenig bei kleinen Modulationsfrequenzen, aber sehr stark im Bereich der Klänge. Wenn ein lauter Ton seine Frequenz von 1 kHz ein paarmal in der Sekunde um $\pm 1,5$ Hz schwanken läßt, so kann man dieses Vibrato eben wahrnehmen.

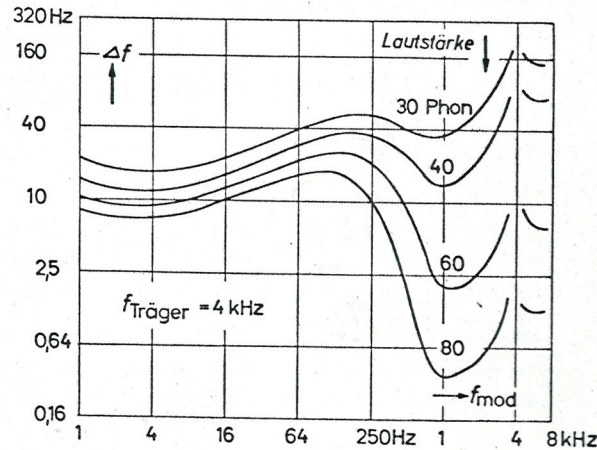


Abb. 9.6. Grenzwerte des hörbaren Frequenzmodulationshubes. Trägerfrequenz 4 kHz

10. Verlauf der Frequenzmodulations-Schwellen für $f_m = 4$ Hz in der Hörfläche

In Abb. 6,2 wurde der Verlauf der Amplitudenmodulations-Schwellen für alle Lautstärken und für alle Tonhöhen in der Hörfläche dargestellt. Ganz entsprechend können wir auch den Verlauf der Frequenzmodulations-Schwellen für eine Modulationsfrequenz von $f_m = 4$ Hz in die Hörfläche einzeichnen. Dabei können wir entweder den absoluten Frequenzhub Δf oder den relativen Frequenzhub $\frac{\Delta f}{f}$ als Parameter verwenden. Wie bei den amplitudenmodulierten Schwingungen ist auch bei den frequenzmodulierten Schwingungen die Grenze, an der die Modulation als Tonhöenschwankung eben wahrnehmbar wird oder verschwindet, überraschend scharf.

Wählt man den absoluten Frequenzhub als Parameter, so erhält man die in Abb. 10,1 dargestellten Kurven. Sie verlaufen bei tiefen Frequenzen etwa der Hörschwelle parallel. Bei großen Lautstärken ist ein Frequenzhub von 1,5 Hz hörbar. In der Nähe von 1 kHz biegen die Kurven um, und für höhere Frequenzen verlaufen sie nahezu parallel zur Ordinatenachse.

4/16

10. Verlauf der Frequenzmodulationsschwellen für $f_m = 4$ Hz in der Hörfläche

Die
4/17

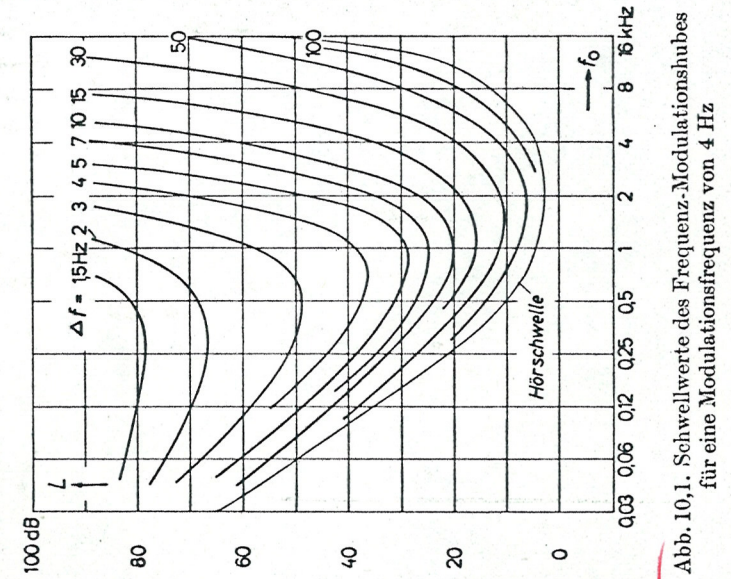


Abb. 10,1. Schwellwerte des Frequenz-Modulationshubes für eine Modulationsfrequenz von 4 Hz

Die
4/18

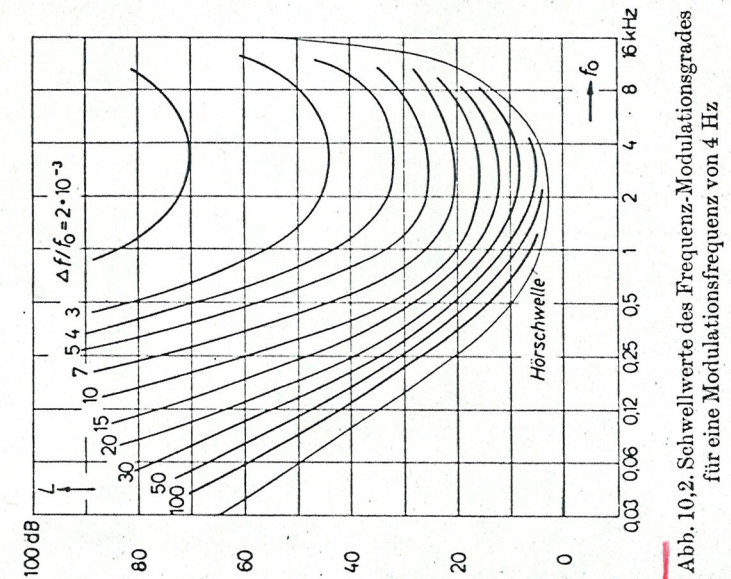


Abb. 10,2. Schwellwerte des Frequenz-Modulationsgrades für eine Modulationsfrequenz von 4 Hz