

Zwicker, E., & Feldtkeller, R.  
Das Ohr als Nachrichteneempf.

Vorl.  
1967 2. Aufl.

c<sup>2</sup>  
↓

der Regel beim Musizieren nicht, weil Grundtöne weit oberhalb von 1 kHz nicht oder nur sehr selten verwendet werden.

Die folgende Tabelle 35,I enthält die Zusammenhänge zwischen den gefundenen Stufen und der Verschiebung der Haupterregung längs der Basilarmembran:

Tabelle 35,I

Gesamtlänge	≈ 24 Bark	≈ 32 mm	≈ 620 Stufen	≈ 2400 mel	≈ 3500 Haarzellen
1 Bark	≈ 1,3 mm	≈ 25 Stufen	≈ 100 mel	≈ 150 Haarzellen	
1 mm	≈ 20 Stufen	≈ 75 mel	≈ 110 Haarzellen		
1 Stufe	≈ 3,9 mel	≈ 5,5 Haarzellen			
1 mel	≈ 1,5 Haarzellen				

Vgl. Dia 4/30  
[aus 2/1967 S.92]

VIII. Eben wahrnehmbare Schallpegeländerungen

Kapitel IV enthält bereits eine Teilantwort auf die Frage, welche kleinsten Intensitätsänderungen im Innern der Hörfläche vom menschlichen Gehör wahrgenommen werden können. Sie kommen dort durch das Hinzutreten eines Testtones zu einem vorhandenen Störschall zustande. Dabei werden Störschall und Testschall als inkohärent vorausgesetzt. Läßt man diese Voraussetzung fallen, so kommt man zu Intensitätsänderungen, die durch Vergrößern oder Verkleinern des Störschalles selbst zustandekommen. Der Testschall wird dabei entbehrlich.

Das folgende Kapitel gibt zunächst Aufschluß über die eben wahrnehmbaren Größen dieser Intensitätsänderungen und stellt dann die Beziehungen zwischen ihnen und den in Kapitel IV anhand der Mithörschwellen behandelten Intensitätsänderungen her.

36. Unterschiedsschwellen des Pegels von Tönen

Die meisten Töne, die wir hören, sind keine Dauertöne, sondern Töne, deren Frequenz und deren Amplitude Funktionen der Zeit sind. Die eben wahrnehmbaren Frequenzänderungen wurden in Abschnitt 24 beschrieben. Wie dabei sinusförmig in der Frequenz modulierte Töne untersucht wurden, sollen nun zur Bestimmung der eben wahrnehmbaren Schallpegeländerungen sinusförmig in der Amplitude modulierte Töne untersucht werden. Wieder müssen wir damit rechnen, daß die Antwort auf diese Frage von der Höhe der Frequenz und vom Schallpegel des untersuchten Tones sowie von der Modulationsfrequenz abhängt.

Wir wollen uns zunächst auf die Abhängigkeit vom Schallpegel konzentrieren und sehen, wie bei einer Trägerfrequenz von 1 kHz und einer Modulationsfrequenz von etwa 4 Hz die kleinsten wahrnehmbaren Amplitudenänderungen vom Schallpegel abhängen. In Bild 36,1 ist diese Abhängigkeit dargestellt. Wir sehen, daß der eben wahrnehmbare Modulationsgrad mit wachsendem Pegel sinkt, d. h. unser Gehör wird mit wachsendem Schalldruck

immer empfindlicher gegen Amplitudenänderungen von Sinustönen. Bei einem niedrigen Pegel von 20 dB liegt der eben wahrnehmbare Modulationsgrad bei einem Wert von etwa 10%. Bei einem Pegel von 100 dB erreicht er etwa den Wert von 1%. Innerhalb des Schallpegel-Bereiches von 20 dB bis etwa 100 dB sinkt demnach die eben wahrnehmbare Amplitudenschwankung von Sinustönen um den Faktor 10 ab. Das Gehör ist bei großen Pegeln also sehr empfindlich gegen Amplitudenschwankungen von Sinustönen.

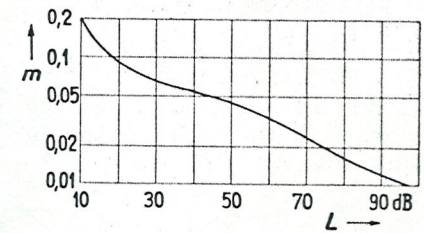


Bild 36,1 Der eben wahrnehmbare Modulationsgrad eines 1 kHz-Tones als Funktion des Pegels, Modulationsfrequenz 4 Hz.

Der typische Verlauf, wie er für den 1 kHz-Ton in Bild 36,1 angegeben ist, gilt im wesentlichen auch für andere Frequenzen. Wir können dies erkennen, wenn wir die eben wahrnehmbare Amplitudenmodulation in der Hörfläche als Amplitudenmodulationsschwellen darstellen, so wie wir in Kapitel V die Frequenzmodulationsschwellen dargestellt haben. Auch hierbei müssen wir uns auf eine Modulationsfrequenz festlegen und wählen wiederum eine Frequenz von 4 Hz. Wir verbinden diejenigen Punkte in der Hörfläche miteinander, an denen ein bestimmter Modulationsgrad eben hörbar wird. So entstehen die Modulationsschwellen, die Grenzkurven darstellen und Gebiete in der Hörfläche voneinander trennen, in denen die Modulation wahrnehmbar ist bzw. nicht wahrnehmbar ist. Bild 36,2 zeigt den Verlauf der Modulationsschwellen für verschiedene Modulationsgrade. Die Werte der Modulationsgrade sind an den Kurven als Parameter angeschrieben. Die Abhängigkeit des Modulations-

Dia  
4/102

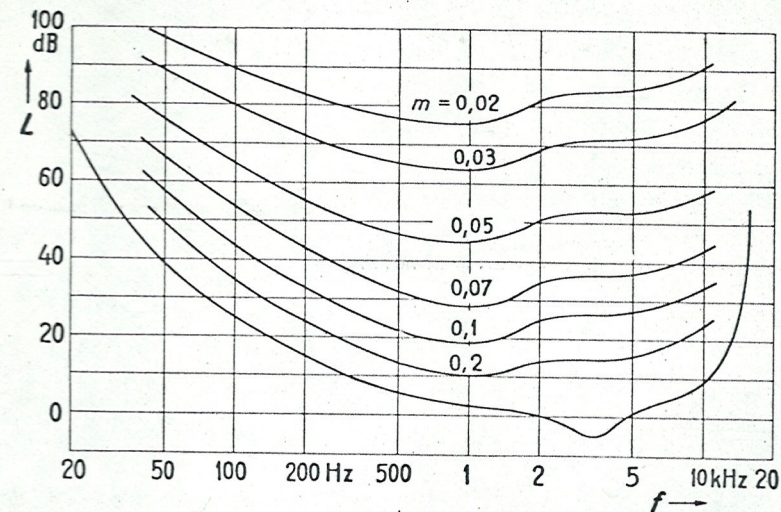


Bild 36,2 Amplitudenmodulationsschwellen in der Hörfläche, Modulationsfrequenz 4 Hz.