

Ueber die Tonempfindungen.

Von

Dr. J. J. Müller.

4.

Die harmonischen Obertöne, welche von den Hrn. *Helmholtz* und *v. Oettingen* so erfolgreich als Grundlage für die Theorie der Melodie und Harmonie benutzt wurden, haben zwei ganz verschiedene physikalische Ursachen.

Setzt man die aus den Verschiebungen der Theilchen resultirenden Kräfte proportional den Verschiebungen, so wird die Gleichung der Resonanz für eine einfache Schwingung

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = - a x - \alpha \frac{dx}{dt} + A \sin (nt).$$

In dem Integrale dieser Gleichung

$$x = \frac{A}{\sqrt{(a - m n^2)^2 + \alpha^2 n^2}} \sin (nt - \varepsilon) + B e^{-\frac{\alpha t}{m}} \sin \left\{ \frac{t}{m} \sqrt{a m - \frac{\alpha^2}{4} + \varepsilon'} \right\}$$

kann die bald verschwindende zweite Schwingung mit der Exponentialfunction der Zeit vernachlässigt werden. Jede einfache Schwingung ruft daher in dem resonirenden Körper nur die gleiche einfache Schwingung hervor. Unter der Voraussetzung, dass diese Annahme auch für das Ohr gültig sei, liegt somit die Ursache harmonischer Obertöne in entsprechenden Schwingungen des gegebenen Körpers.

Sind aber die aus den Verschiebungen resultirenden Kräfte nicht mehr einfach proportional den Verschiebungen, so wird die