

S.242

$$x = x_0 \sin(kz - \omega t)$$

mit $k = \frac{2\pi}{\lambda}$

und $\omega = 2\pi \nu = \frac{2\pi}{\tau}$

$c = \lambda f = \frac{\omega}{k}$ Ausbreitungsgeschwindigkeit

$$\frac{\partial^2 x(z,t)}{\partial z^2} = \frac{1}{c^2} \cdot \frac{\partial^2 x(z,t)}{\partial t^2}$$

allgemeine Formel

~ Lösung

S.244

$$\frac{\partial^2 x}{\partial t^2} = \frac{E}{\rho} \cdot \frac{\partial^2 x}{\partial z^2}$$

$$\Rightarrow c = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

Dichte

Daraus folgt das die Schallgeschwindigkeit abhängig ist vom Material;

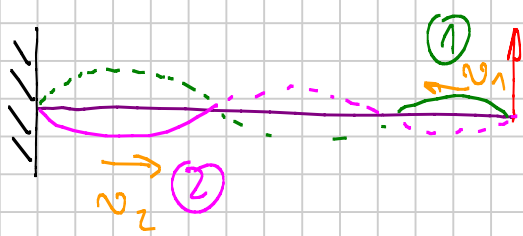
$$v_c = \sqrt{\frac{\gamma R T}{\mu}}$$

R... Gaskonst.

μ ... Molekularmasse

γ ... Gasfaktor (atomar, ...)

Daraus folgt das die Schallgeschwindigkeit von der Temperatur abhängt \rightarrow leichte Gase \rightarrow höhere v_c



Ein Ausschlag erzeugt eine Welle (1) die sich mit v_1 auf die Wand zu bewegt;
 an der Wand wird sie zurück geworfen als Welle (2) mit v_2 ;

Finden mehrere Auslenkungen optimiert statt, entsteht eine stehende Welle:

Additionstheorem: $\sin a + \sin b = 2 \cos\left(\frac{a-b}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{a+b}{2}\right)$

$$y_1 = A_0 \sin(kx - \omega t)$$

$$y_2 = A_0 \sin(kx - \omega t - \varphi)$$

$$y_1 + y_2 = y = \left(2A_0 \cos\frac{\varphi}{2}\right) \sin\left(kx - \omega t - \frac{\varphi}{2}\right)$$

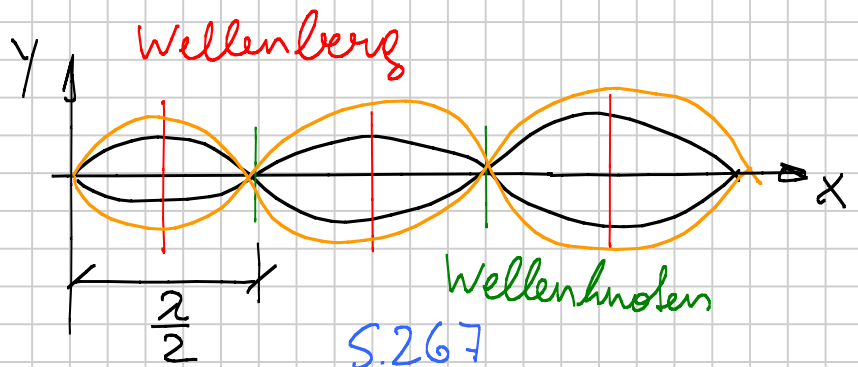
$$\frac{\lambda}{2\pi} = \frac{\Delta r}{\varphi} \Rightarrow \Delta r = \frac{\lambda}{2\pi} \cdot \varphi$$

Ein Durchgang, da $2\pi = 360^\circ$; nach 2π sieht die Funktion identisch wie am Start aus;

Stehende Welle

S. 270 $y_1 = A_0 \sin(kx - \omega t)$

$$y_2 = A_0 \sin(kx + \omega t)$$

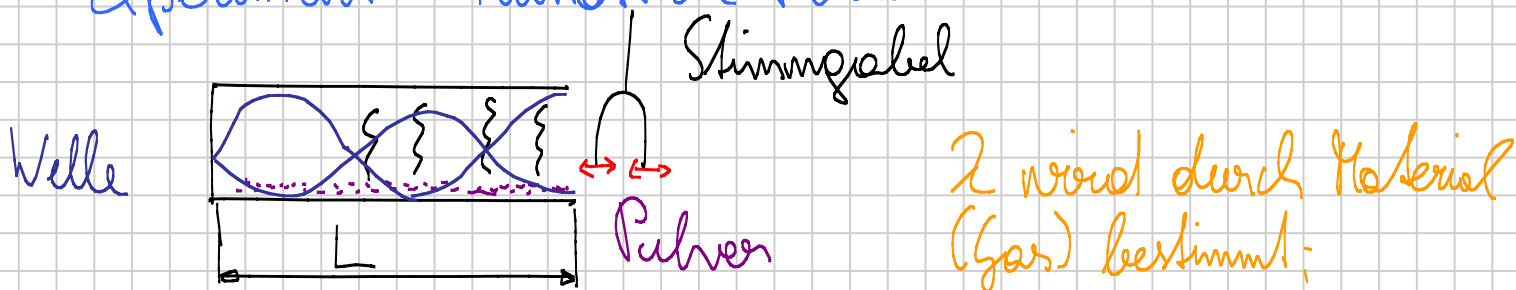


S. 267

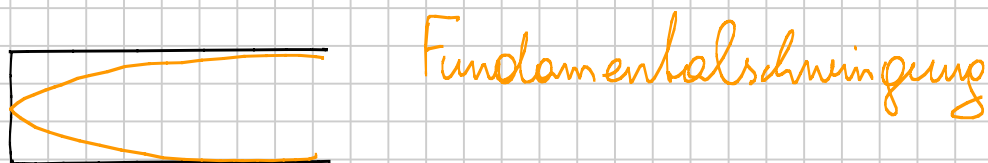
$$y = 2A_0 \cos(\omega t) \sin(kx) \quad \text{funktion für stehende Welle}$$

max Amp.: $\sin kx \pm 1 \Rightarrow kx = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}$
 $x = \frac{\lambda}{4}, \frac{3\lambda}{4} = \frac{(2n+1)\lambda}{4}$

Experiment - Kundtsche Röhre



Es gibt Reflexion am Ende links, es wird ein Wellenknoten sein; am offenen Ende tritt ebenfalls Reflexion auf, da die Teilchen hier jedoch schwingen können entsteht jedoch ein Wellenberg.



Beim Einatmen von Helium ändert sich die Schallgeschwindigkeit; da die Länge fix vorgegeben ist muss sich die Frequenz ändern \Rightarrow Mithinausstimme beim Einatmen von Helium da das Lungenvolumen const. ist

