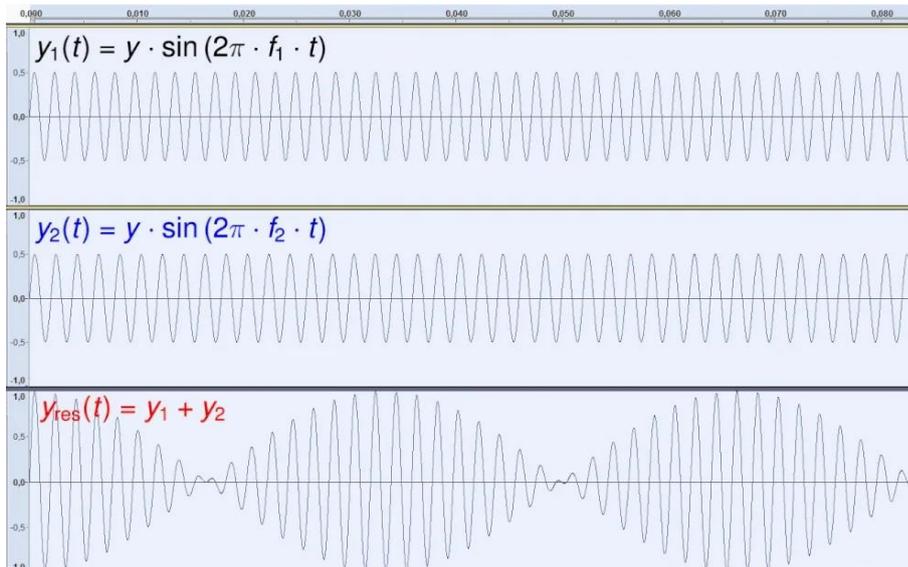


2.6.3. Schwebung

Als Schwebung bezeichnet man die Resultierende der additiven Überlagerung zweier Schwingungen bzw. Wellen, welche eine ähnliche Frequenz haben. Es entsteht eine Schwingung mit periodisch veränderlicher Amplitude.



Überlagert man zwei Schwingungen, so gilt:

$$y(t) = y_{\max} \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f_1 \cdot t) + y_{\max} \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f_2 \cdot t)$$

Die Amplituden beider Schwingungen sollen vereinfacht gleich groß sein. Für die Addition von Winkeln gilt die Beziehung

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \cdot \cos\left(\frac{\alpha - \beta}{2}\right) \cdot \sin\left(\frac{\alpha + \beta}{2}\right).$$

Wendet man dies auf die Schwingungsgleichung an, so erhält man

$$y(t) = 2 \cdot y_{\max} \cdot \cos\left(2 \cdot \pi \cdot \frac{f_1 - f_2}{2} \cdot t\right) \cdot \sin\left(2 \cdot \pi \cdot \frac{f_1 + f_2}{2} \cdot t\right)$$

Man hört nur einen Ton der Überlagerungsschwingung mit der Frequenz $f_R = \frac{f_1 + f_2}{2}$, die mit der Frequenz $f_S = \frac{f_1 - f_2}{2}$ an- und abschwelt.

Es ist also

$$y(t) = 2 \cdot y_{\max} \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot f_S \cdot t) \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f_R \cdot t)$$

Die Schwebungsfrequenz ergibt sich aus dem Betrag von f_S mit $f_{\text{Schwebung}} = |f_1 - f_2| = 2 \cdot f_S$

Für die Schwebung gilt demzufolge

$$y(t) = 2 \cdot y_{\max} \cdot \cos(\pi \cdot f_{\text{Schwebung}} \cdot t) \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f_R \cdot t) \quad \text{Amplitude}$$