Wagner, K.W.
Einf. i.d. Lehre v.d. Schwingg. u. Wellen
1947
Vorl

überrundet. Es gibt dabei zwei Extremwerte des Betrages von $\mathfrak{A}$, nämlich $A_1 + A_2$ und $A_1 - A_2$, zu denen entsprechende Höchst- und Kleinstamplituden der resultierenden Schwingung gehören, siehe Abb. 16. Das in der Zeichnung zum Ausdruck kommende An- und Abschwellen der Gesamtschwingung nennt man **Schwebung**. Der zeitliche Abstand T_s zweier Höchst- (oder Kleinst-)werte der Amplitude heißt die

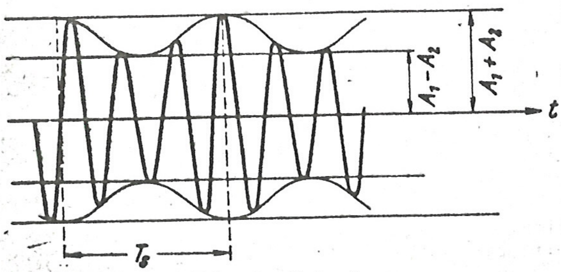

Abb. 16. Schwebung.

Dia 1/3 4

Schwebungsperiode; ihr Kehrwert $f_s = 1/T_s$ ist die **Schwebungsfrequenz**. Die Schwebungsperiode ist gleich der Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Überrundungen des Vektors $\mathfrak{A}_1$ durch $\mathfrak{A}_2$. Aus der relativen Winkelgeschwindigkeit $\omega_2 - \omega_1$ errechnet sich die Schwebunsgfrequenz mit $T_s(\omega_2 - \omega_1) = 2\pi$ zu

$$\text{Dif. } \omega_s = \frac{2\pi}{T_s}, \quad f_s = \frac{1}{T_s} = \frac{\omega_2 - \omega_1}{2\pi} = f_2 - f_1 \tag{11}$$

Sie ist also einfach gleich dem Unterschied der beiden Stammfrequenzen.

Einen weiteren Einblick in den Schwebungsvorgang erhält man, wenn man den Lauf der beiden Speere (Abb. 15) von einer in der Zeichenebene liegenden Drehscheibe aus betrachtet, die mit der mittleren Winkelgeschwindigkeit

$$\Omega = \frac{\omega_1 + \omega_2}{2} \tag{12}$$

Abb. 17. Schwebungsellipse des resultierenden Speeres.

umläuft. Von dieser Scheibe aus gesehen, läuft der Speer $\mathfrak{A}_2$ mit der Winkelgeschwindigkeit $\frac{1}{2}\omega_s = \frac{1}{2}(\omega_2 - \omega_1)$ nach vorwärts, der Speer $\mathfrak{A}_1$ mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit nach rückwärts.*) Geht man von dem Zeitpunkt aus, in dem die beiden Speere dieselbe Richtung hatten, und nimmt diese Richtung auf der Drehscheibe als y-Achse an (Abb. 17), so hat sich nach Ablauf der Zeit t der Speer $\mathfrak{A}_1$ um den Winkel $\alpha = \frac{1}{2}\omega_s t$ nach rechts, der Speer $\mathfrak{A}_2$ um denselben Winkel α nach links gedreht. Für die Koordinaten x und y des Endpunkts des resultierenden Speeres auf der Drehscheibe ergibt die Zeichnung (Abb. 17) die Werte

*) Relativgeschwind. von A_2: $\omega_{r2} = \omega_2 - \Omega = \omega_2 - \frac{\omega_1 + \omega_2}{2} = \frac{1}{2}(\omega_2 - \omega_1) = \frac{1}{2}\omega_s$

$\omega_{r1} = \omega_1 - \Omega = -\frac{1}{2}(\omega_2 - \omega_1) = -\frac{1}{2}\omega_s$ →