Wagner, K.W.
Einf. i. d. Lehre v. d. Schwinggn u. Wellen.

Be. 7

Vorl. ~~Schwing.~~

1947

25. Sinusförmige Amplitudenmodulation

Der einfachste Fall der im Abschn. 21 behandelten Amplitudenmodulation ist die sinusförmige; hierbei ist

$$\Phi(t) = A + a \sin \omega t, \tag{98}$$

d. h.

$$F(t) = (A + a \sin \omega t) \sin (\Omega t + \varphi) \tag{99}$$

Abb. 64 veranschaulicht diese Schwingung; in allen praktisch wichtigen Fällen ist immer ω erheblich kleiner als Ω.

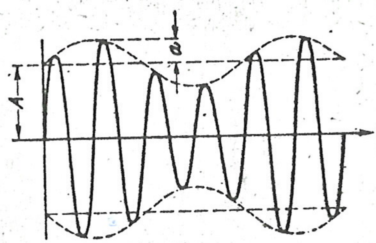

Abb. 64. Sinusförmig amplitudenmodulierte Schwingung.

Da das Frequenzspektrum von $\Phi(t)$ nur den Festwert A und die eine Kreisfrequenz $u = \omega$ mit der Amplitude $S(u) = a$ enthält, wird auch das Frequenzspektrum von $F(t)$ sehr einfach. Es besteht aus der Hauptschwingung (Kreisfrequenz Ω) mit der Amplitude A und aus den beiden Nebenschwingungen mit den Kreisfrequenzen $\Omega - \omega$ und $\Omega + \omega$ und den Amplituden $\frac{a}{2}$ und $-\frac{a}{2}$, wie die folgende einfache Umformung von (99) unmittelbar zeigt:

$$F(t) = A \sin (\Omega t + \varphi) + \frac{a}{2} \cos [(\Omega - \omega)t + \varphi] -$$

$$- \frac{a}{2} \cos [(\Omega + \omega)t + \varphi] \tag{99a}$$

Die drei harmonischen Schwingungen, aus denen sich die modulierte Schwingung $F(t)$ zusammensetzt, lassen sich durch das Speerbild, Abb. 65, veranschaulichen. Der Speer A mit dem Nullphasenwinkel φ erzeugt die Schwingung $A \sin (\Omega t + \varphi)$ dadurch, daß er sich mit der Winkelgeschwindigkeit Ω dreht. Senkrecht zu A wird um 90⁰ voreilend der Speer $+\frac{a}{2}$, um 90⁰ nacheilend der Speer $-\frac{a}{2}$ aufgetragen.

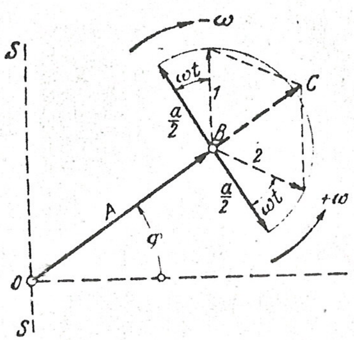

Abb. 65. Speerbild der sinusförmig amplitudenmodulierten Schwingung.

Der erste dreht sich um den Ansatzpunkt B mit der Winkelgeschwindigkeit $\Omega - \omega$ und ergibt damit die