Erzwungene elektromagnetische Schwingungen, Resonanz

Vorbereitende Fragen:

1) **Welche Analogien bestehen zwischen mechanischen und elektromagnetischen Schwingungen?**

   Die potentielle Energie einer Feder und die kinetische Energie einer Masse in einem mechanischen Schwingkreis entsprechen der elektrischen Energie eines Kondensators und der magnetischen Energie einer Spule eines elektromagnetischen Schwingkreises.

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{D}{m}} \Leftrightarrow \omega_0 = \sqrt{\frac{1}{L \cdot C}}$$

2) **Ein Schwinger der Eigenfrequenz ω_0 wird mir der Frequenz ω zum Schwingen angeregt. Welche Phasendifferenz besteht zwischen erzwungener und erregender Schwingung für folgende Fälle:**

   a) $\omega << \omega_0$: Schwinger kann Erreger in Phase folgen.
   b) $\omega = \omega_0$: Erregerkraft beschleunigt immer, sie wird phasenrichtig in das System gepumpt. Die Phasenverschiebung beträgt 45°.
   c) $\omega >> \omega_0$: Erregerkraft wirk immer entgegen der Auslenkung, das System wird abgebremst. Phasenverschiebung 90°.

3) **Erklären Sie an hand einer Skizze kurz die Funktionsweise eines Oszillographen. Wie kann man mit dem Oszillographen den zeitlichen Verlauf von Spannungen messen?**

   Der Oszillograph zeichnet die Spannung in bestimmten Zeitintervallen auf und stellt die Spannung über der Zeit in einem Diagramm dar.

4) **Was versteht man unter der Bandbreite eines Schwingkreises?**

   Die Bandbreite im Amplitudengang ist der Bereich in dem die Amplitude größer als 70,7% der maximalen Amplitude ist (3dB Abfall). Der Bereich der Bandbreit liegt um die Resonanzfrequenz herum.

5) **Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Güte und der Bandbreite eines Schwingkreises?**

   Die Güte Q verhält sich umgekehrt proportional zur Bandbreite $\Delta\omega$, d. h. wird die Bandbreite größer so wird die Güte kleiner.

$$G \sim \frac{1}{\Delta\omega}$$