

**1. Aufgabe – Schwingkreis****(14 Punkte)**

Ein elektromagnetischer Schwingkreis arbeitet bei einer Frequenz  $f$  von 600Hz. Die Induktivität der Spule beträgt  $L=0,06\text{H}$ . Der Schwingkreis besitzt (vereinfachend) keine Dämpfung. Zu Beginn jeder Periode liegt am Kondensator die Scheitelspannung  $U_{\text{max}}=20\text{V}$  an.

- Skizziere den Schwingkreis und bestimme die Periodendauer  $T$  der Schwingung.
- Berechne die Kapazität  $C$  des Kondensators.
- Wieso besitzt eine reale elektromagnetische Schwingung normalerweise eine Dämpfung und wie kann man diese Dämpfung technisch umgehen? Beschreibe kurz!
- Wann erreicht die Stromstärke zum ersten Mal ihren maximalen Wert  $I_{\text{max}}$ ? Berechne diesen Wert.
- Nach welcher Zeit beträgt die Spannung am Kondensator erstmals 5V? Wieviel Prozent der Gesamtenergie befindet sich zu diesem Zeitpunkt im Magnetfeld der Spule?
- Skizziere den Verlauf von  $U(t)$  und  $I(t)$  für  $0 \leq t \leq 2T$  in einem Koordinatensystem.
- Wie ändert sich die Frequenz qualitativ, wenn man in die Spule ein Stück Eisen legt?
- Begründe anhand der folgenden Differentialgleichung, dass  $U$  und  $I$  nicht in Phase sind:

$$\ddot{Q}(t) = -\frac{1}{LC} Q(t)$$

Du kannst dabei die Resultate aus unserem Unterricht verwenden.

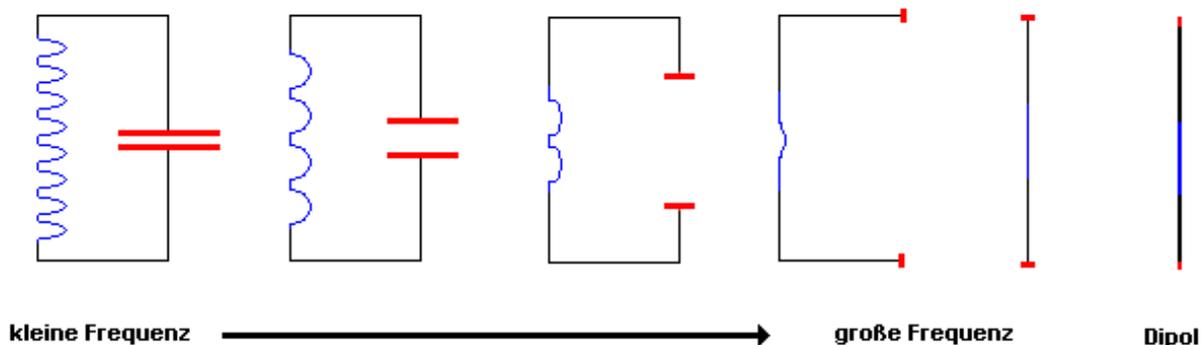
**2. Aufgabe****(5 Punkte)**

Ein Dezimeterwellensender sendet Strahlung der Wellenlänge  $\lambda$  aus.

- Erläutere ein Verfahren, mit dem man die Wellenlänge der Strahlung bestimmen kann. Gehe dabei auf etwaige Schwierigkeiten in der praktischen Umsetzung ein.
- Angenommen, die Dezimeter-Antenne besitzt die Länge  $\lambda$ , wie groß wäre diese Antenne?

**3. Aufgabe****(2 Punkte)**

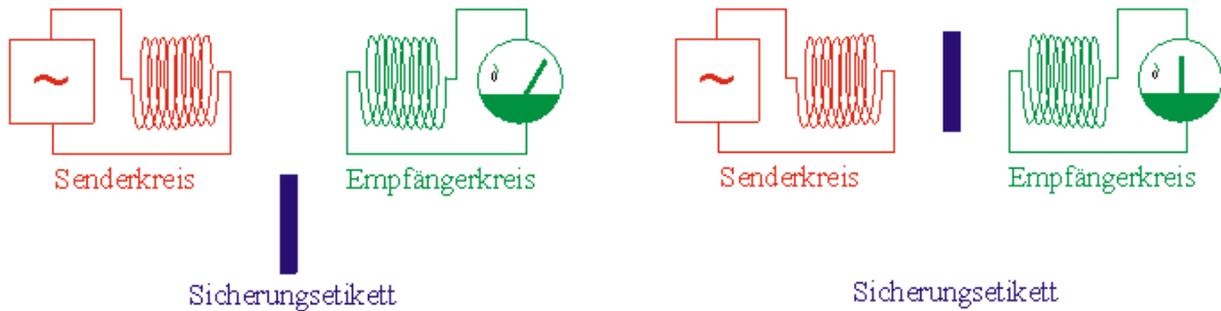
Beschreibe, was in der folgenden Abbildung dargestellt ist.



#### 4. Aufgabe

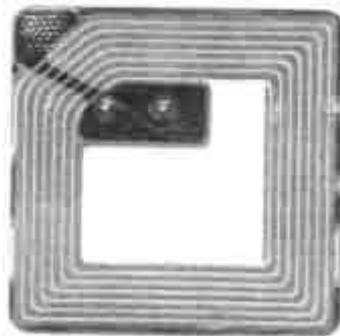
(4 Punkte)

Die folgende Abbildung zeigt schematisch ein Verfahren der sogenannten Sicherungsetiketten, wie sie in Kaufhäusern verwendet werden. Sie werden nach dem Bezahlen der Ware entfernt. In der Abbildung sieht man, wie ein Sicherungsetikett durch die „Kontrollschleuse“ geführt wird.



Dabei wird der Senderkreis über einen Generator betrieben, während am Empfängerkreis ein Signal registriert wird.

- Beschreibe, wo dieses Verfahren Induktionseffekte ausnutzt.
- Erkläre, wieso beim Durchführen des Sicherungsetiketts das registrierte Signal sich abschwächt. Dies löst dann das Warnsignal am Ausgang aus.



Sicherungsetikett

#### Zusatzaufgabe

(+2 Punkte)

- Was bedeutet das folgende Gesetz der Maxwellgleichungen:

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

- Wie nennt man die spezielle Vektoroperation  $\vec{\nabla} \times$  auch?