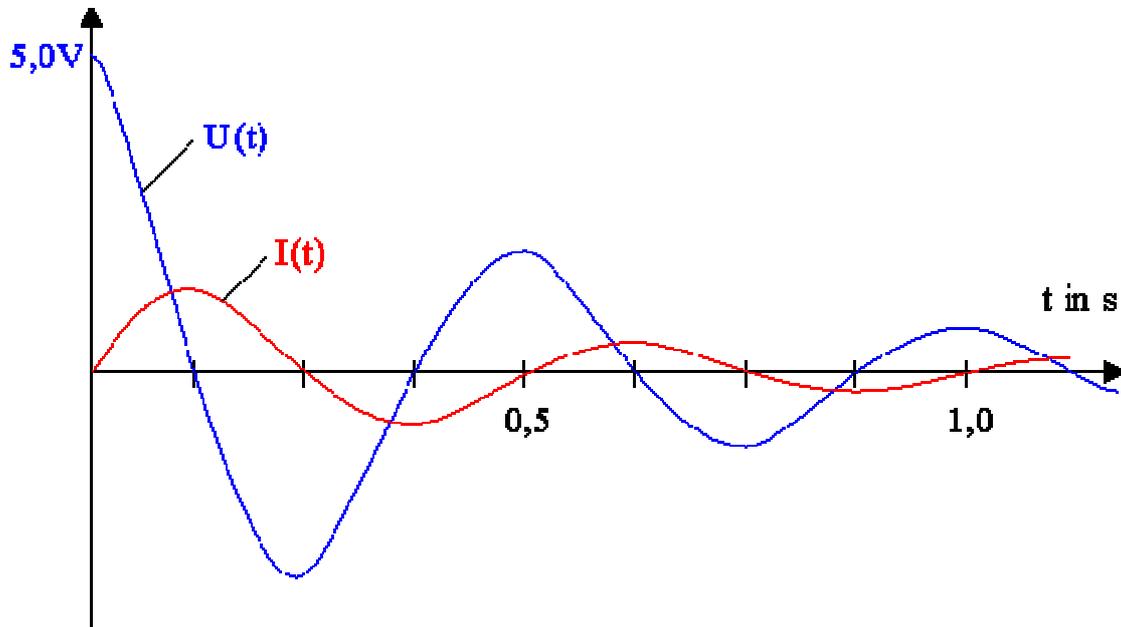


**1. Aufgabe****(14 Punkte)**

Über einen Oszillator wird das unten abgebildete Schaubild eines elektromagnetischen Schwingkreises erstellt. Die Kapazität des Kondensators ist mit  $5\mu\text{F}$  angegeben.



- Skizziere den Schwingkreis und bestimme seine Periodendauer  $T$  und Frequenz  $f$  anhand des Schaubildes.
- Begründe mathematisch, wieso  $U(t)$  und  $I(t)$  eine Phasenverschiebung besitzen.
- Wieso besitzt die reale Schwingung eine Dämpfung? Wie kann man sie technisch umgehen? Stichworte genügen!
- Berechne den maximalen Spulenstrom  $I_{\text{max}}$ .
- Wie ändert sich die Frequenz der Schwingung, wenn man zum bisherigen Kondensator einen weiteren gleicher Bauart in Reihe schaltet?
- Nimm zur folgenden Aussage Stellung: „Ein Zusammenbrechen des Magnetfeldes der Spule führt zur Induktion eines Stromes in der ursprünglichen Richtung. Dieser bewirkt die Aufladung des Kondensators.“
- Stelle die Gleichung für  $I(t)$  für diese Schwingung auf. (ungedämpfter Fall!)
- Für welchen Zeitpunkt  $t^*$  gilt erstmalig  $I(t) = 0,4 I_{\text{max}}$ ? Welcher Prozentsatz der Gesamtenergie befindet sich zu diesem Zeitpunkt im Magnetfeld der Spule?
- Entwerfe eine Schwingkreis mit einer Frequenz von  $400$  Hz: Gib hierfür passend Kapazität und Induktivität an.

**2. Aufgabe****(4 Punkte)**

Skizziere den grundsätzlichen Aufbau unserer Meißner-Schaltung und erläutere ihre Funktionsweise. (+1 Punkt: Schritt-für-Schritt-Analyse „im Rahmen der Maxwellgleichungen“)

**3. Aufgabe****(6 Punkte)**

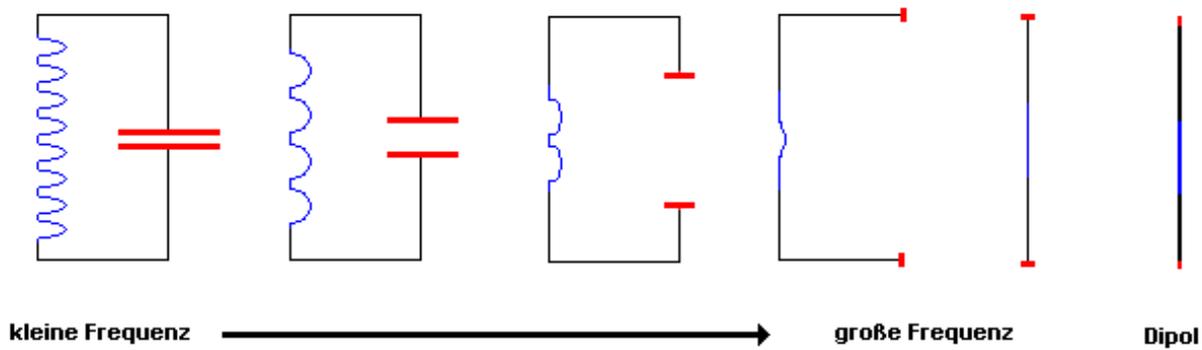
Ein Dezimeterwellensender sendet Strahlung der Wellenlänge  $\lambda$  aus.

- Erläutere ein Verfahren, mit dem man die Wellenlänge der Strahlung bestimmen kann. Gehe dabei auf etwaige Schwierigkeiten in der praktischen Umsetzung ein.
- Welche Länge scheint für eine Antenne ideal zu sein, wenn mit der Wellenlänge  $\lambda$  gesendet wird? Begründe deine Antwort.

#### 4. Aufgabe

(2 Punkte)

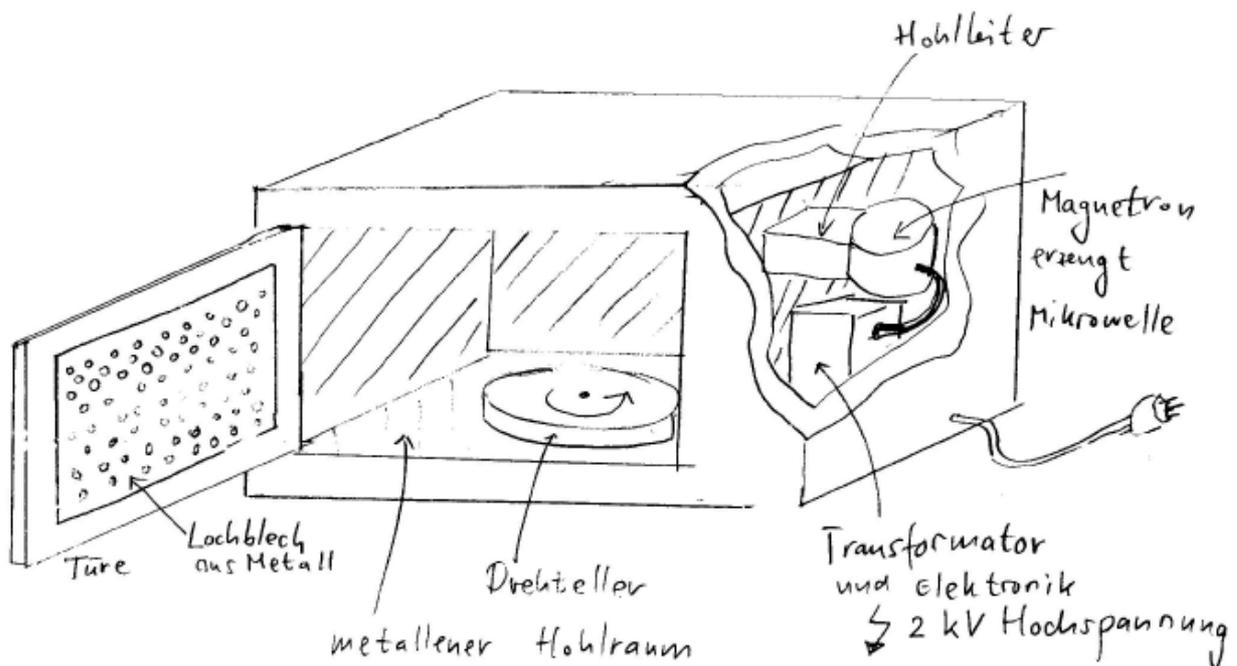
Beschreibe, was in der folgenden Abbildung dargestellt ist.



#### 5. Aufgabe

(4 Punkte)

Die folgende Abbildung zeigt eine Mikrowelle aus dem Alltag:



- Erläutere, wieso das Innere der Mikrowelle ein metallener Hohlraum ist.
- Reicht ein Lochblech aus Metall in der Tür oder stellt dies ein Sicherheitsrisiko dar?
- Unsere Mikrowelle wurde mit einer Frequenz von 2450 MHz betrieben. Welcher Wellenlänge entspricht dies in etwa?
- Wieso benötigt man den Drehteller im Inneren der Mikrowelle? Beziehe dich dabei auf deine Ergebnisse aus Teilaufgaben a) - c)!

#### Zusatzaufgabe

(+2 Punkte)

- Was bedeutet das folgende Gesetz der Maxwellgleichungen:

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$$

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