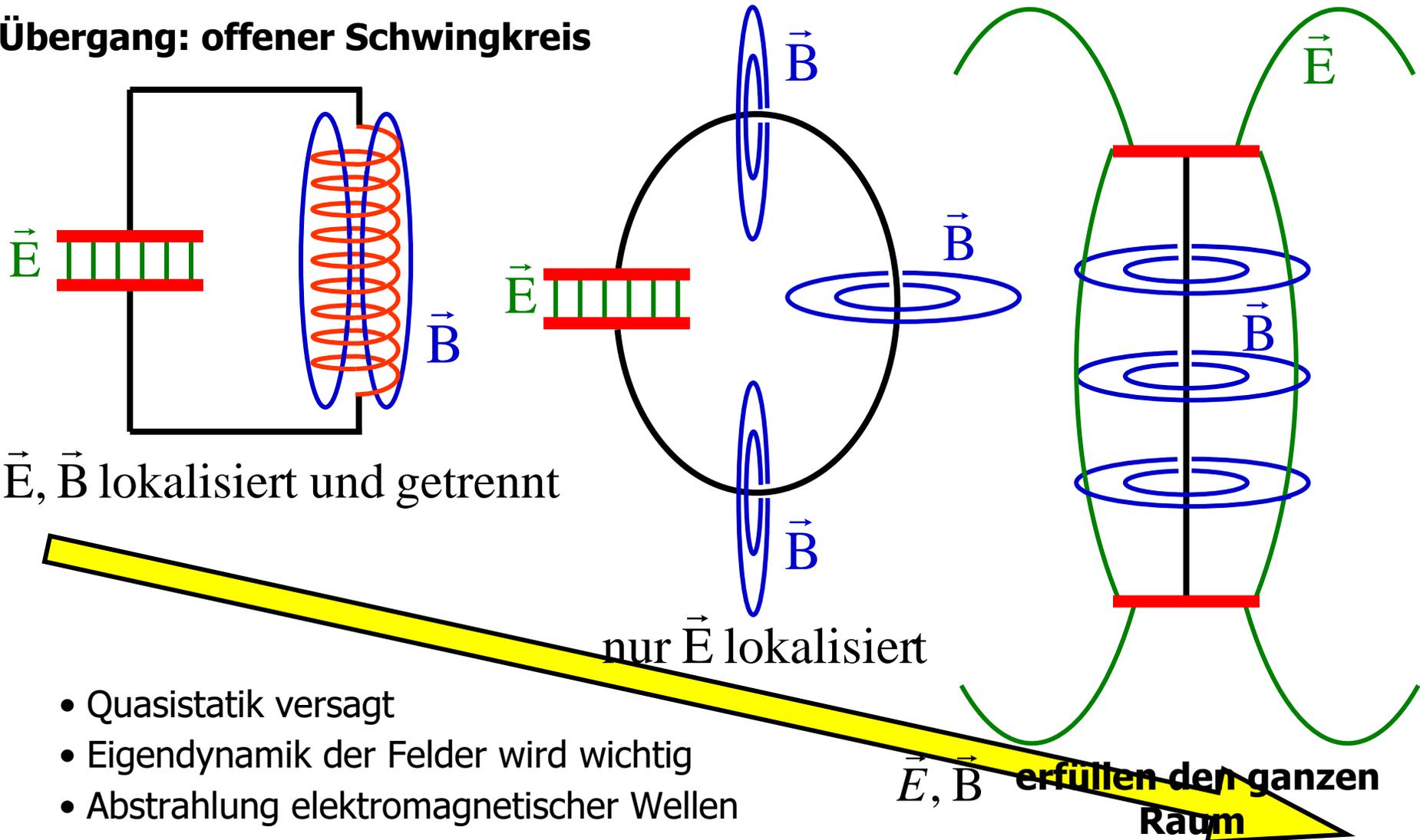


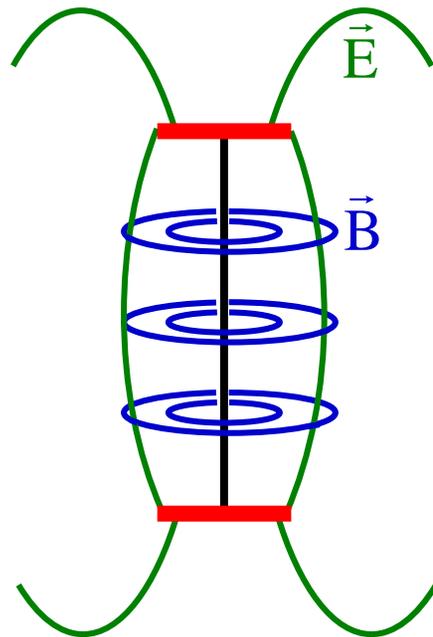
7.4. Offener Schwingkreis

Übergang: offener Schwingkreis



- Quasistatik versagt
- Eigendynamik der Felder wird wichtig
- Abstrahlung elektromagnetischer Wellen

Hertzscher Dipol

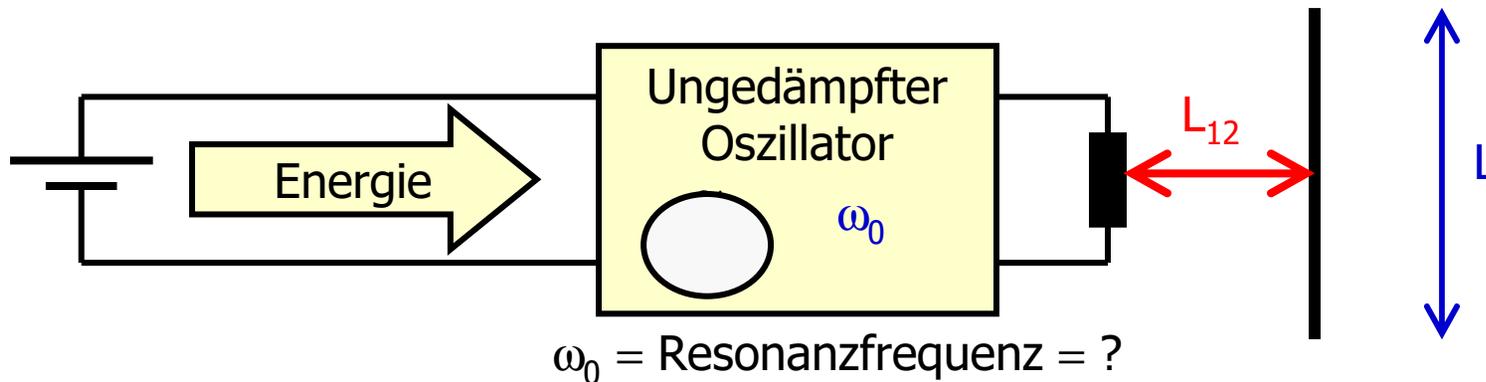


**Antenne
(Sender / Empfänger)**

Dämpfung:

- 1) Ohmscher Widerstand der Antenne
- 2) Abstrahlung elektromagnetischer Wellen

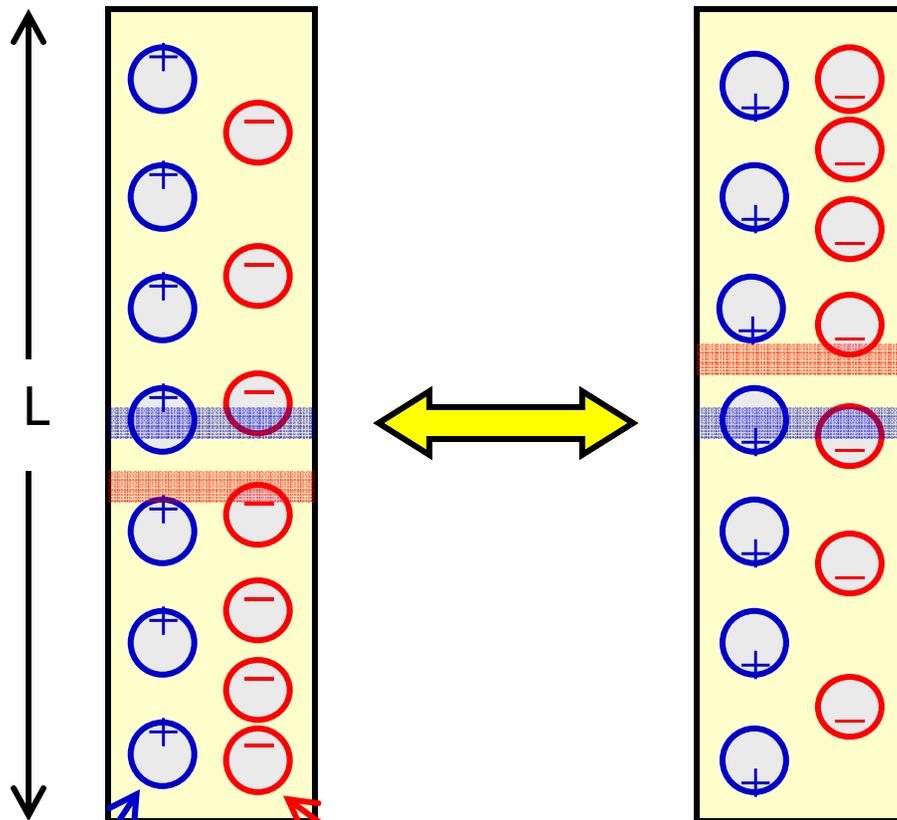
Sender mit induktiver Energieeinspeisung:



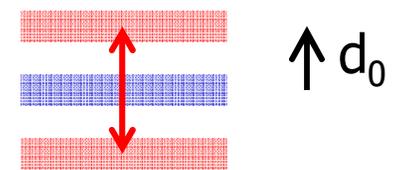
Modell für den Hertzschen Dipol



Dipolnäherung \Leftrightarrow Bewegung der Ladungsschwerpunkte



$$p(t) = Qd_0 e^{i\omega t}$$



d_0 ist sehr viel kleiner als L

feste Ionenrümpfe
(Gesamtladung Q)

frei bewegliche Elektronen
(Gesamtladung $-Q$)

Abstrahlung der Felder



$$\text{rot } \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$



$$\text{rot } \vec{B} = \mu_0 \vec{j} + \frac{1}{c^2} \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

$$\mu_0 \vec{j}$$

⇒ Dynamik des Stromflusses
(Quasistatik) ⇒

$$\text{Nahfelder: } \vec{E}, \vec{B} \propto \frac{1}{r^3}$$

E- und B-Feld 90° phasenverschoben

$$\frac{1}{c^2} \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

⇒ Eigendynamik der Felder ⇒

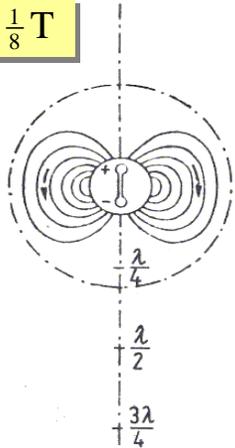
$$\text{Fernfelder: } \vec{E}, \vec{B} \propto \frac{1}{r}$$

E- und B-Feld phasengleich
dominant für $r \gg d_0$

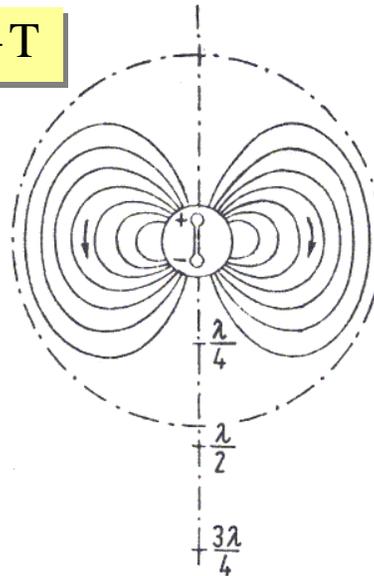
Zeitentwicklung des E-Feldes



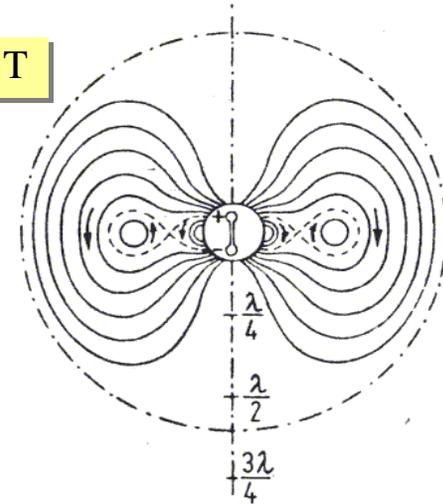
$$t = \frac{1}{8}T$$



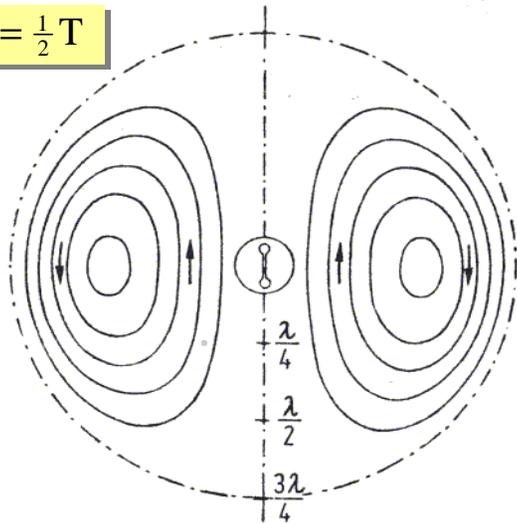
$$t = \frac{1}{4}T$$



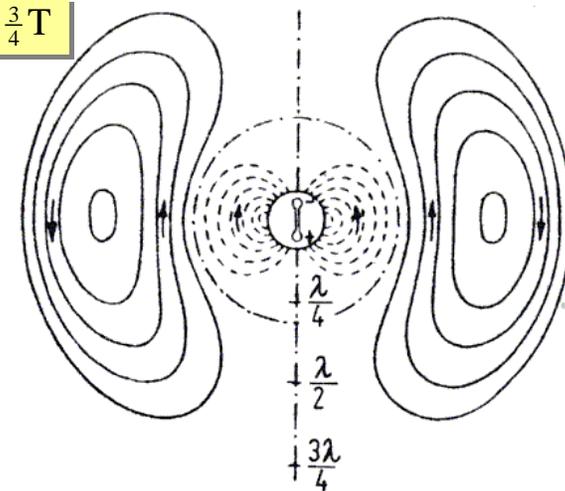
$$t = \frac{3}{8}T$$



$$t = \frac{1}{2}T$$



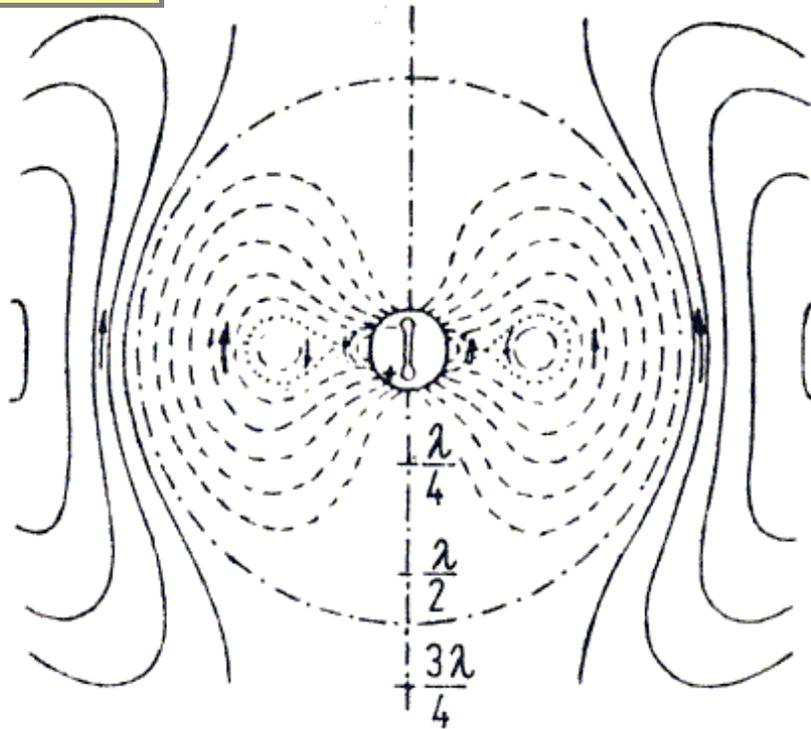
$$t = \frac{3}{4}T$$



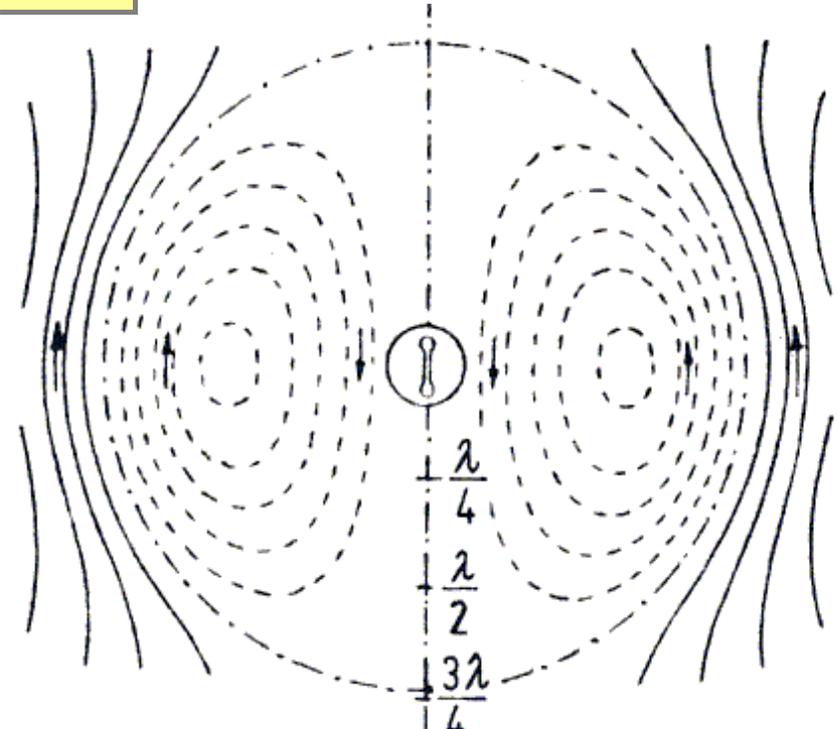
Zeitentwicklung des E-Feldes



$$t = \frac{7}{8}T$$

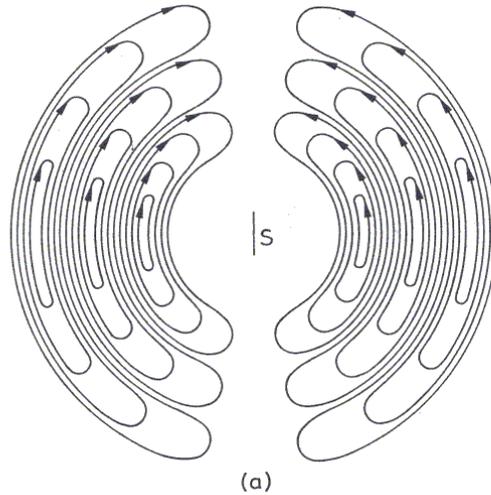


$$t = T$$



E- und B-Fernfelder

\vec{E}



\vec{B}

