

$$\Delta B \neq 0 \Rightarrow E$$

$$\Delta E \neq 0 \rightarrow B$$

Magnetfeld:

Ein zeitlich sich veränderndes
elektrisches Feld ist untrennbar
mit einem magnetischen Feld
verbunden.

Elektromagnetische Wechselfelder



Michael Faraday (1791-1867)⁴

- 1831 Induktionsgesetze
- 1832 Gesetze der Elektrolyse (erste Hinweise auf die Existenz einer Elementarladung)

James Clerk Maxwell (1831-1879)⁵

- 1855/56 Forderung einer Beziehung zwischen „statischer und strömender“ Elektrizität
- 1861/62 Maxwellsche Gleichungen
- 1865 „elektromagnetische Welle“



Heinrich Rudolf Hertz (1857-1894)⁶

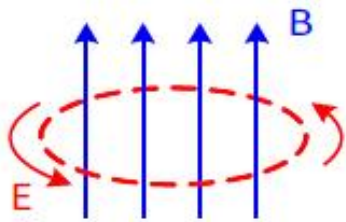
- 1886 experimenteller Nachweis elektromagnetischer Wellen

4 https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/13/Michael_Faraday_Line_engraving_by_J._Cook_after_H._Anelay_Wellcome_V0001856.jpg/580px-Michael_Faraday_Line_engraving_by_J._Cook_after_H._Anelay_Wellcome_V0001856.jpg?uselang=de

5 https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1e/James_Clerk_Maxwell_big.jpg/534px-James_Clerk_Maxwell_big.jpg

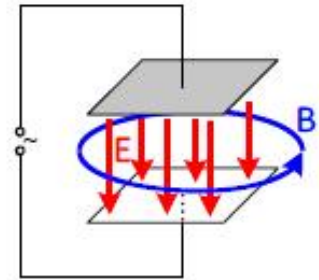
6 https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/30/HEINRICH_HERTZ.JPG?uselang=de

Elektromagnetische Wechselfelder



Ein zeitlich sich **veränderndes Magnetfeld** ist untrennbar mit einem **elektrischen Feld** verbunden.

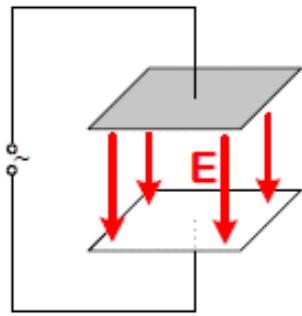
Ein zeitlich sich veränderndes **elektrisches Feld** ist untrennbar mit einem **magnetischen Feld** verbunden.



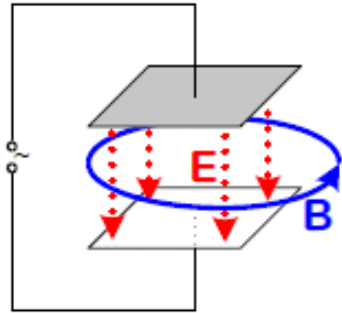
Die Maxwellschen Gleichungen⁷



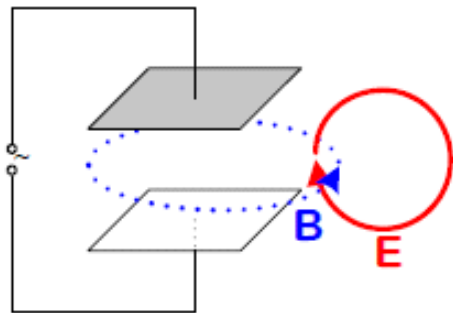
⁷ https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Maxwell%27s_Laws.jpg?uselang=de



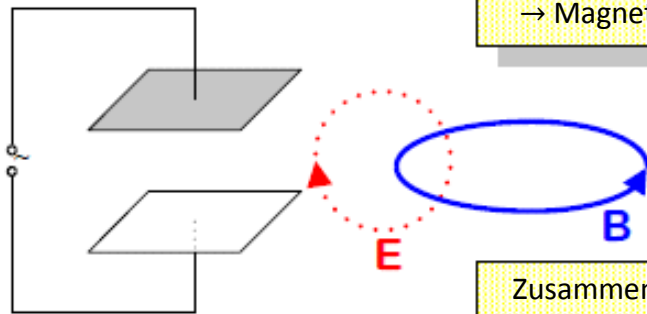
Zusammenbruch des elektrischen Feldes
 $\rightarrow \Delta E \neq 0$
 \rightarrow Magnetfeld entsteht



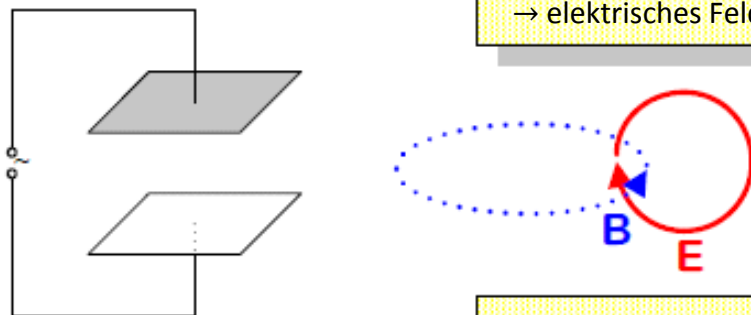
Zusammenbruch des Magnetfeldes
 $\rightarrow \Delta B \neq 0$
 \rightarrow elektrisches Feld entsteht



Zusammenbruch des elektrischen Feldes
 $\rightarrow \Delta E \neq 0$
 \rightarrow Magnetfeld entsteht



Zusammenbruch des Magnetfeldes
 $\rightarrow \Delta B \neq 0$
 \rightarrow elektrisches Feld entsteht



...

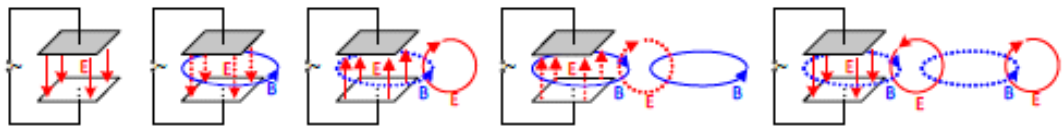
Elektromagnetische Wechselfelder

Ein zeitlich **veränderliches** Magnetfeld erzeugt ein **elektrisches** Feld

Ein zeitlich **veränderliches** elektrische Feld erzeugt ein **Magnetfeld**

Elektrische und magnetische Felder können sich gegenseitig induzieren.

Kette wechselseitiger Induktionsvorgänge



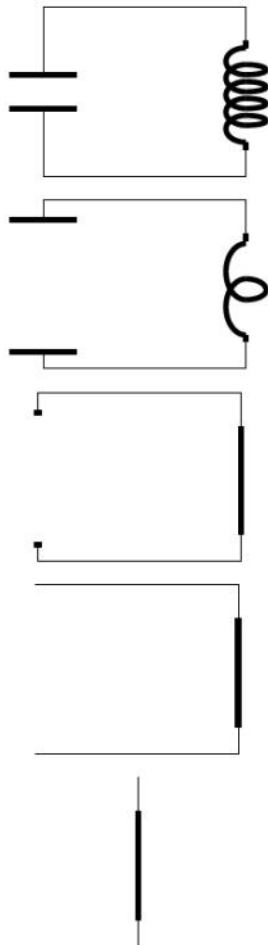
Ausbildung eines elektromagnetischen Feldes, das einen immer größer werdenden Teil des Raums ausfüllt.

Vom Schwingkreis zum Dipol

Samstag, 16. Mai 2020 16:21

Für die Abstrahlung elektromagnetischer
Wechselfelder braucht man
hochfrequente Schwingungen, damit
 $\frac{\Delta B}{\Delta t}$ bzw. $\frac{\Delta E}{\Delta t}$ möglichst groß ist.
 \Rightarrow L und C müssen möglichst
klein sein.

Vom Schwingkreis zum Dipol



normaler **Schwingkreis** mit Kondensator und Spule

Vergrößerung des Plattenabstands d und Verkleinern der Windungszahl N

Verkleinern der Plattenfläche A_c , der Windungszahl N und der Spulenfläche A_L

Weitere Verkleinerung der Plattenfläche A_c und Vergrößerung des Plattenabstands d

Größtmöglicher Abstand d der beiden Platten, kleinste Windungszahl der Spule, kleinste Plattenfläche, kleinste Spulenfläche:
Hertzscher Dipol (benannt nach Heinrich Hertz)

Versuche mit dem Hochfrequenz-Schwingkreis und einem Hertzschers Dipol

Die Anordnung von elektrischem und magnetischem Feld um einen Dipol ist in den nachfolgenden Skizzen in der zeitlichen Abfolge dargestellt.

