

Physik 11 – Abstrahlung eines Dipols

(I) Zeitpunkt t_0

Die Elektronen fließen durch den Stab (auf Grund einer früheren, nicht auf diesem Blatt abgedruckten elektrischen Ladung), die elektrische Feldstärke ist Null. Der Strom durch den Dipol und damit die magnetische Feldstärke sind maximal. Die Feldlinien des Magnetfeldes laufen in konzentrischen Kreisen um den Stab.

(II) Zeitpunkt $t_0 + \frac{1}{4}T$

Der Dipol als Kondensator ist voll aufgeladen, d.h. momentan befindet sich an einem Ende des Metallstabes ein Überschuss an Elektronen, am anderen Ende herrscht Elektronenmangel. Die Spannung und das elektrische Feld zwischen den Enden sind maximal. Die Feldlinien des elektrischen Feldes zeigen in Bögen vom einem Ende zum anderen. Die Stromstärke ist Null.

(III) Zeitpunkt $t_0 + \frac{2}{4}T$

Angetrieben von der elektrischen Spannung fließen die Elektronen durch den Stab. Der Strom durch den Stab und die magnetische Feldstärke sind wieder maximal, haben aber die Richtung gewechselt.

Die elektrische Feldstärke ist Null. Jedoch verschwinden die elektrischen Feldlinien, die eine Viertelperiodendauer zuvor entstanden sind, nicht, Sie schnüren sich ab und bewegen sich als elektrisches Wirbelfeld mit Lichtgeschwindigkeit vom Dipol weg. Die Ausbreitung erfolgt räumlich symmetrisch zur Dipolachse; gezeichnet ist hier nur der *Querschnitt* des Wirbelfelds mit der charakteristischen Nierenform.

(IV) Zeitpunkt $t_0 + \frac{3}{4}T$

Nach drei Viertel Periodendauer sind die Elektronen am anderen Ende des Stabes angekommen. Das elektrische Feld ist nun wieder maximal, jedoch anders herum gerichtet als zum Zeitpunkt $t_0 + \frac{1}{4}T$. Die Feldlinien bilden nun Bögen in der anderen Richtung.

Der Strom im Dipol ist null und somit auch das magnetische Feld. Allerdings verschwinden die magnetischen Feldlinien nicht, die zuvor entstanden sind, sondern entfernen sich als magnetisches Feld mit Lichtgeschwindigkeit vom Dipol.

(V) Zeitpunkt $t_0 + T$

Wiederum angetrieben durch die elektrische Spannung zwischen den Enden des Stabes fließen die Elektronen nun in entgegengesetzter Richtung zurück. Sie besitzen dabei ein magnetisches Feld, dessen Feldlinien wieder konzentrische Kreise um die Achse des Stromes bilden. Da der Strom in die andere Richtung fließt als eine halbe Periodendauer zuvor, sind die magnetischen Feldlinien nun ebenfalls andersherum gerichtet.

Das elektrische Feld ist zu diesem Zeitpunkt wieder null. Die Feldlinien, die während der Ladungstrennung vorhanden waren, haben sich wieder abgeschnürt und entfernen sich mit Lichtgeschwindigkeit vom Dipol.

(VI) Nun beginnt der Ablauf von vorne.

