

Korrektur zum Tutorium (Mo. 12-14 EW 229) Übung 7, Aufgabe 19

Im Tutorium wurde die Verallgemeinerung von der einfachen Kreisschleife auf die endliche Spule falsch behandelt. Die korrekte Behandlung folgt:

Im ersten Teil wird entlang der z -Achse die magnetische Induktion $\mathbf{B}(\mathbf{x}) = B(z)\mathbf{e}_z$ einer Kreisschleife in der x - y -Ebene berechnet. Wenn nun weitere Kreisschleifen hinzugefügt werden, so ist der Beitrag jeder Schleife bei z' auf den Punkt z gegeben durch $B(z - z')$, da die magnetische Induktion per Konstruktion nur von z abhängt. Somit ist der Beitrag der weiteren Schleifen bei z' in einem Intervall dz' auf den Punkt z gegeben durch

$$d\tilde{B}(z) = B(z - z') n dz',$$

wobei der Faktor n die Schleifendichte berücksichtigt. Daraus folgt dann

$$\tilde{B}(z) = n \int dz' B(z - z').$$

Dieses Ergebnis lässt sich auch direkt herleiten unter Annahme einer Ladungsdichte eines hohlen Zylinders, wobei die Stromdichte in \mathbf{e}_φ zeigt, welches durch unendlich dicht liegende Schleifen gerechtfertigt wird (diese Annahme steckt natürlich auch in den obigen Überlegungen).