

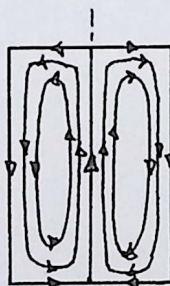
19.12.1984

Herrn
A. Harasim
MBB Apparate
Postfach 80 11 49
D-8000 München 80

Sehr geehrter Herr Harasim,

Vielen Dank für Ihren Brief vom 5.11. und für die Kopie Ihres Zuwendungsantrags an die Deutsche Forschungsgemeinschaft. Er ist sehr klar und übersichtlich abgefasst. Es würde mich natürlich freuen, wenn er genehmigt würde, doch sollte man sich in Anbetracht der unorthodoxen Art von Heims Theorie keine allzu grossen Hoffnungen machen. Vielen Dank auch für den mir zugedachten Betrag; ich bin sehr gespannt, wie sich die Dinge entwickeln werden. Übrigens hat sich auf Seite 11 des Antrags ein kleiner Fehler eingeschlichen: In Formel 4 sollte auf der rechten Seite $\frac{1}{\omega} \frac{\partial}{\partial t} \sqrt{\alpha} \vec{r}$ stehen.

Ihre Bemerkungen zum Grenzfall von Gl. (32) im Bericht vom 21.7. 1983 sind durchaus berechtigt. Es besteht tatsächlich eine Diskrepanz zwischen dem Grenzfall eines unendlich langen Zylinders, wie er einerseits durch Gl. (32) und andererseits durch Gl. (42) dargestellt wird. Der Grund hierfür ist wie folgt: Bei der Ableitung von Gl. (32) wird angenommen, dass der endliche Zylinder eine unendliche Permeabilität hat. Daraus ergibt sich, dass die äussere Kontour der Scheibe eine Feldlinie ist. Da eine Feldlinie durch die Zentralachse der Scheibe geht und alle Feldlinien wegen $\nabla \cdot \vec{B} = 0$ geschlossen sein müssen, muss $\vec{B}$ bei $\varphi = 1$ in der entgegengesetzten Richtung von $\vec{B}$ bei $\varphi = 0$ verlaufen. Das Feld sieht also ungefähr so aus:

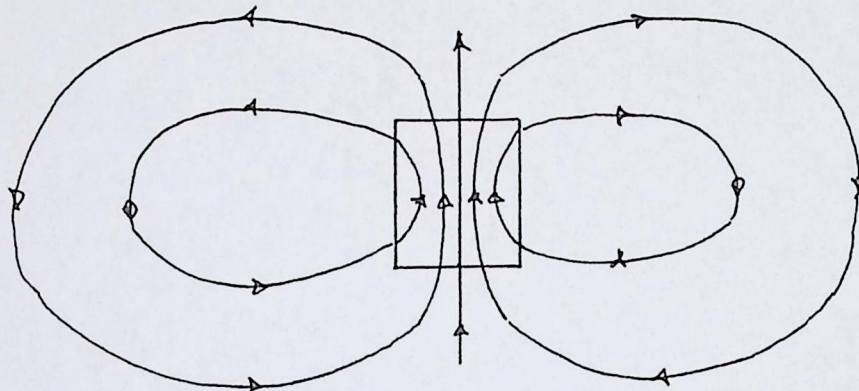


Wenn h sehr gross wird, ändert sich nichts an der Tatsache der Gegenläufigkeit, und im Grenzfall $h = \infty$ verschwindet der Summenterm wegen $\cosh j \ln \zeta_0$ und

$$h = \infty : \quad \partial_z(\varphi) \approx -\frac{\mu}{2} \sqrt{\frac{\beta}{\mu_0}} \omega \int_{\mu} \zeta_0^2 \left(\frac{1}{2} - \varphi^2 \right),$$

wie Sie in Ihrem Brief richtig bemerkt haben. Bei $\varphi = 0$ ist B_z nach dieser Formel positiv, bei $\varphi = 1$ hingegen negativ. B_z hat also seine Richtung geändert.

In der Ableitung von Gl. (42) ist die Randbedingung an der oberen und unteren Stirnseite vernachlässigt worden, und es wird angenommen, dass $\vec{B}$ seine Richtung innerhalb des Stabes nicht ändert. Diese Annahme liegt Gl. (19) im Bericht vom 27.7.1983 zugrunde, deren Lösung Gl. (42) ist. Bei den meisten gebräuchlichen Magneten mit niedrigem μ trifft die Annahme auch zu. Zwar ist $\vec{B}$ auch in diesem Fall gegenläufig, weil sich die Feldlinien ja schliessen müssen, aber erst ausserhalb des Eisenkerns. Das Feld sieht also so aus:



Wird so ein Magnet unendlich lang gemacht, so besteht $\vec{B}$ im Innern aus geraden Linien, die alle in einer Richtung laufen, und für diesen Fall gilt Gl. (42). Es wäre richtiger gewesen, wenn ich den Limes in Gl. (32) vollzogen hätte, denn dann wären Gl. (32) und Gl. (42) konsistent geblieben. Um das nachträglich zu korrigieren, lege ich Ihnen eine abgeänderte Seite 10 bei.

Im Bericht vom 27.7.1983 wird auf S. 5 und 6 die gleiche Annahme gemacht wie in Gl. (42). Streng genommen, sollte man auch hier die richtigen Randbedingungen an den Stirnflächen berücksichtigen, doch würde so etwas das Problem sehr komplizieren. Da es nur auf die relativen Grössenordnungen von B_G , B_{zent} und B_0 ankommt, ist es gerechtfertigt auf diese Komplikation zu verzichten und mit den einfacheren, wenn auch nicht ganz korrekten, Formeln zu rechnen. Ein Satz auf S. 6 muss allerdings weggelassen werden, da er sich auf die jetzt geänderte Formel (42) bezieht. Ich lege diesem Brief daher auch eine abgeänderte Seite 6 bei. Schliesslich muss auch die Abschätzung vom 24.1.1984 geändert werden, und zu diesem Zweck lege ich Ihnen eine korrigierte Seite 2 bei.

Mit Ihren Berechnungen der Summe über die Besselfunktionen und des Verlaufs von $B(0,0)$ bin ich durchaus einverstanden. Bei $\tau_0 = 0.8$ ergibt ja fast der erste Term schon den Wert -0.015 . Das Studium des Barnett Effekts habe ich schon begonnen, aber vorläufig nur sehr oberflächlich. Nach den Feiertagen werde ich diesem Problem bedeutend mehr Zeit widmen. Ich danke Ihnen in diesem Zusammenhang bestens für die Übersendung von Literaturangaben.

Zu den Festtagen wünsche ich Ihnen alles Gute und viel Erfolg im Neuen Jahr.

Mit freundlichen Grüssen

H. Auerbach