

H. Harasim im Hause

MBB

f. v. Lindwies
Apparate

S. 2.
AE 31
24. März 1983

Herrn
Prof. Dr. H. Th. Auerbach
ETH-Zürich
Inst. f. Reaktortechnik
c/o EIR
CH-5303 Würenlingen

AE 331-107/83 Har/ba

8640

0

23.3.83

Sehr geehrter Herr Professor Auerbach,

wir beabsichtigen, die von Heim theoretisch vorausgesagte Wechselwirkung zwischen Magnetfeld und Gravitation experimentell zu überprüfen. Bei der Vorbereitung des Experiments ergaben sich einige Fragen hinsichtlich der Anwendbarkeit der von Heim angegebenen Meßbarkeitsbeziehung und des von ihm verwendeten Integrationsverfahrens.

Wir würden gerne mit Ihnen diese Frage diskutieren und hoffen auf Ihren Rat und Ihre Unterstützung. Wir bitten Sie daher, unsere bereits telefonisch ausgesprochene Einladung zu einem Informationsgespräch bei MBB in Ottobrunn anzunehmen und würden uns freuen, Sie am 28.3. evtl. um 10.00 Uhr bei uns begrüßen zu können. Wir haben ein Doppelzimmer für Sie für die Nacht vom 27./28.3. im Hotel "Pacific" Ottobrunn, Rosenheimer Landstr. (Tel. 6091051) reserviert. Melden Sie sich bitte an der Woche Nord, Sie werden dann dort abgeholt.

Mit freundlichen Grüßen

Harasim
(Harasim)

Anlage

Vorsitzender des Aufsichtsrats
Max Strebel
Gesellschaft Ottobrunn
Paul Gerns-Medlung, Vorsitzender
Tipp-Hof-Str. 10, Ottobrunn
Dr. Johannes Broschardt
Max-Joseph-Str. 10, Ottobrunn
Friedrichshagen, Ottobrunn

Bank für Sozialwirtschaft AG, München
BLZ 720 700 10, Konto Nr. 1001198
SWIFT BSWF3333
Bayern AG, München
BLZ 720 700 10, Konto Nr. 1001198
SWIFT BSWF3333
Bayern AG, München
BLZ 720 700 10, Konto Nr. 1001198
SWIFT BSWF3333

Deutsche Bank AG, München
BLZ 720 700 10, Konto Nr. 1001198
SWIFT BSWF3333
Dresdner Bank AG, München
BLZ 720 700 10, Konto Nr. 1001198
SWIFT DRES3333
Hypo Bank AG, Ottobrunn
BLZ 720 700 10, Konto Nr. 1001198
SWIFT HYPB3333

MBE Apparate
ist ein Unternehmensbereich der
Messerschmitt Bolkow Blohm GmbH
Postfach 60 714, 8000 München 40
Pakete/Paketempfang: 80000
Telefon/Zentrale: 60000
Telefax: 60 00 00 11
Telex Zentrale: 5287 0 mhd
oder 5287 (plus Nebenstellennummer)

Im folgenden möchten wir Ihnen das Experiment und die hierzu verwendeten Heimschen Herleitungen erläutern:

Ausgangsdifferentialgleichung

Ausgangspunkt für die Auslegung des Experiments ist die von Heim übernommene Differentialgleichung

$$\text{rot}(\vec{H}\sqrt{\mu_0} + \vec{\mu}\sqrt{\beta'}) = (\vec{r} \times \vec{\omega}) \epsilon \sqrt{\beta'} \quad (1)$$

Hierin bedeuten $\vec{H}$ = Magnetfeldvektor, $\vec{\mu}$ = Orthogonaltrajektorienfeld aus BdI, Seite 49, $\vec{r}$ = Radiusvektor der Bewegung, β = Naturkonstante, die mit der Ausbreitungsgeschw. gravitativer Feldstörungen über $\alpha\beta\omega^2 = 1$ zusammenhängt, α = Konstante aus der Operatorgleichung für die Massendichte, $\omega = 2\pi\nu$ = Kreisfrequenz, ϵ = Massendichte, μ_0 = absolute Permeabilität, μ_r = relative Permeabilität.

Die Vektorsumme im rot-Operator ersetzt Heim durch $2\vec{B}$ (B = magn. Induktion) und erhält so die integrierbare Fassung:

$$2\vec{B} = \mu_r \mu_0 \vec{H} + \vec{\mu} \beta \mu_0 \quad (2a)$$

$$\vec{H} = \pi \sqrt{\beta \mu_0} \quad (2b)$$

$$\text{rot} \vec{B} = 2 \pi \sqrt{\beta \mu_0} (\vec{r} \times \vec{v}) \quad (2c)$$

Die Bildung des arithmetischen Mittels für $\vec{B}$ erscheint uns etwas Willkürlich. Stattdessen wäre es sicherlich besser, beide Felder der Vektorsumme zu einem neuen Feld $\vec{M}$ zusammenzufassen und keine Aussage über das Gewicht der Felder zu präjudizieren.

Für die Konstante A werden zwei Werte angegeben

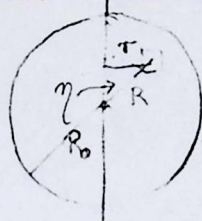
Fall 1: α und ω richtig bestimmt! Mit $\alpha = \frac{3}{c}$ und $\omega = \frac{4}{3}c$ folgt für $\beta = \frac{12\pi\epsilon}{c^2}$ und somit für $A = \frac{\pi}{c} \sqrt{\frac{64\pi\epsilon}{3\pi\mu\mu_0}}$

Fall 2: α und ω falsch bestimmt! Unter der Annahme, daß $\omega = c$ und $\alpha' = \frac{1}{8\pi\mu}$ folgt für $\beta' = \frac{8\pi\mu}{c^2}$ und somit für $A' = \frac{\pi}{c} \sqrt{2\pi\mu\mu_0}$

Die Ausgangsdifferentialgleichung 2c mit der Naturkonstanten 2b entspricht weitgehend der Gleichung, die Sie am 6.1.77 als Ausgangsgleichung für eine Integration benutzt haben. Anstelle der in Ihrer damaligen Rechnung verwendeten Konstante $k = \frac{2}{c} \cdot 10^3 \sqrt{\frac{3\mu_0}{\pi\mu}}$ in der Gleichung $\text{rot} \vec{H} = -k \vec{\omega} \times \nabla \varphi$ muß nun im Fall 1 die neue Konstante $k' = \frac{3}{4c} \sqrt{\frac{3\mu_0}{\pi\mu\mu_0}}$ verwendet werden.

Integration der Differentialgleichung 2

Um eine erste Näherung zur Abschätzung der Größenordnung der Effektes zu erhalten, integriert Heim die Differentialgleichung nicht über die Kugel, sondern über die Fläche einer Kreisscheibe, die den Meridianschnitt einer Kugel darstellen soll.



Sei F = Fläche des Polmeridians

$\vec{s}$ = Linienelement der Flächenumrandung

$\vec{r}$ = Abstand des Massenelements dm von der Drehachse

so folgt wegen $\vec{r} \perp \nu$ und F parallel zu $\vec{r} \times \nu = \pm \vec{r} \nu$

$$\iint \text{rot } \vec{B} d\vec{F} = \iint 2 H_0 \mu_r \tau \cdot \nu dF$$

Nach Stokes gilt:

$$\iint \text{rot } \vec{B} d\vec{F} = \oint \vec{B} d\vec{s} = \int B_H ds$$

wobei B_H die Horizontalkomponente von $\vec{B}$ ist

Mit $ds = R d\eta$ und $dF = R dR d\eta$ und $r = R \sin \eta$

$$\int B_H R_0 d\eta = \int_0^{2\pi} \int_0^R 2 H_0 \mu_r \nu R \sin \eta dR d\eta$$

Partielle Differentiation nach $d\eta$ liefert

$$B_H R_0 = \int_0^R 2 H_0 \mu_r \nu R^2 \sin \eta dR$$

Somit ergibt sich

$$B_H(\eta) = \frac{2}{3} H_0 \nu R_0^2 \sin \eta \cdot \mu_r$$

Die Richtigkeit der Differentiation nach $d\eta$ zweifeln wir an, da es sich um Integrale mit zwei vorgegebenen Integrationsgrenzen handelt. Die Vertikalintensität erhält Heim durch folgende jedoch unverständliche Betrachtung: "Da wegen des doppelten Vorzeichens B_H auf den beiden Halbmeridianen eines Großkreises gegenläufig ist, muß das Verhältnis $B_V : (2B_H)$ identisch sein mit $\text{ctg } \eta$, was für die Vertikalintensität $B_V = 2B_H \text{ctg } \eta = \frac{4}{3} H_0 \mu_r \nu R_0^2 \frac{\cos \eta}{\sin \eta}$ ergibt, während die Totalintensität als Vektorsumme $B = B_V + 2B_H$ aufzufassen ist."

Schließlich erhält Heim die Beziehung

$$B = \frac{4}{3} H_0 R_0^2 \omega_r \quad (3)$$

Diese Beziehung wendet Heim auf die Berechnung des Erdmagnetfeldes an. Weiterhin soll diese Gleichung eine Meßbarkeitsbedingung für eine rotierende Kugel darstellen. Diese Gleichung (3) ähnelt der Gleichung für eine rotierende Oberflächenladung (s. Berkely Physics Course Vol. II, Row. Experiment) so daß wir die Beziehung 3 als Näherung für die Auslegung des Experiments verwendet haben, auch wenn wir die Richtigkeit der Herleitung bezweifeln.

Kurzbeschreibung des geplanten Experiments

Das Experiment wäre mit einem Squidmagnetometer in einem magnetisch abgeschirmten Raum durchzuführen. Legt man für die Empfindlichkeitsgrenze des Magnetometers den realistischen Wert von 10^{-9} Gauß zugrunde, so müßte man mehrere MWh an Rotationsenergie im Falle eines Rotationskörpers mit der Permeabilität $\mu_r=1$ aufwenden. Verwendet man dagegen Ferrite oder amorphe Metalle mit einer Anfangspermeabilität μ_i von mehreren Tausend, so würde ein Kugelradius von 10 cm und ein Energieinhalt von 8 bis 10 Wh genügen, um einen Meßeffect zu beobachten. Wir beabsichtigen deshalb, einen zylindrischen oder kugelförmigen Rotationskörper aus den o.g. Materialien herstellen zu lassen. Der Antrieb erfolgt über eine Luftturbine. Die Lagerung und die Zugfestigkeit des Rotationskörpermaterials begrenzt die maximal mögliche Umdrehungszahl auf 800 Hz. Der minimale Abstand des Flußtransformers zur Kugeloberfläche beträgt ca. 30 mm.

Folgerung

Wir glauben, daß die von Heim angegebene Meßbarkeitsbeziehung nicht anwendbar ist. Für die Auslegung des Experiments wird eine Beziehung benötigt, die folgende Kriterien erfüllt:

- Da sich der Meßort in 30 mm Abstand von der Oberfläche des Rotationskörpers befindet, wird die magnetische Flußdichte nicht innerhalb, sondern außerhalb eines zylindrischen oder kugelförmigen Rotationskörpers gesucht.
- Die Differentialgleichung 2 muß unter den zusätzlichen Randbedingungen $(\vec{B}_2 - \vec{B}_1) \cdot \vec{n} = 0$ und $\vec{B}_2 \times \vec{n} = \mu_2 / \mu_1 \vec{B}_1 \times \vec{n}$ gelöst werden, wobei $\vec{n}$ die Flächennormale ist.

Außerdem ist der Einfluß einer Oberflächenladung zu berücksichtigen, die entweder durch eine Ladungstrennung infolge der Rotation oder durch die magnetische Feldänderung infolge der Gravitation-Magnetfeldbeziehung (Gleichung 2) zustande kommen kann. Um diese unerwünschten Effekte zu unterdrücken, müßte die elektrische Leitfähigkeit des Rotationskörpermaterials eingegrenzt werden. Inwieweit sich diese Effekte berechnen lassen, wäre ein Diskussionspunkt der Besprechung am 28.3.83.

$$B_H R \cdot \pi = \frac{4}{3} \mu_0 \nu R^3$$

Somit für $R > 0$

$$B_H = \frac{4}{3\pi} \mu_0 \nu R^2$$

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = 0$$

Da B_H auf beiden Halbkugeln gleichläufig
folgt für

$$B_H = \frac{8}{3\pi} \mu_0 \nu R^2$$

Frage zu Seite 12

$$\mu_0 \vec{H} + \mu_0 \sqrt{\beta \mu_0} = 2 \vec{B}$$

Bildung des arithmetischen Mittels ist
willkürlich. Warum ist

$$\mu_0 \vec{H} = \vec{B} = \mu_0 \sqrt{\beta \mu_0}$$

$$z \in R$$

$$\frac{dF}{ds}$$

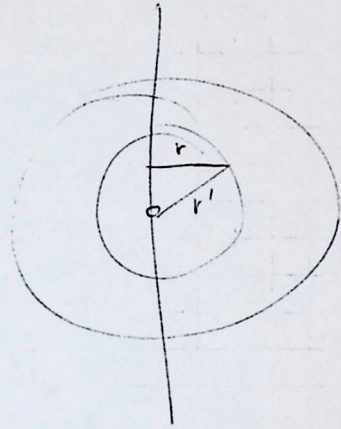
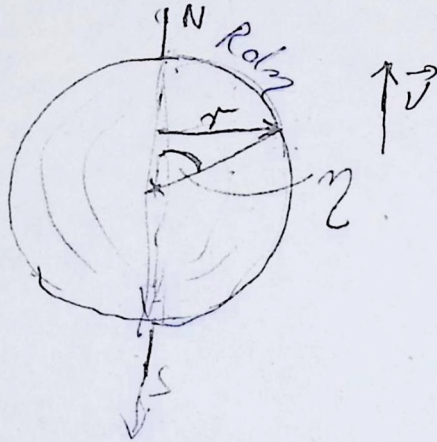
$$\frac{dR dz}{dz} = dR$$

$$2\pi R dr \cdot \frac{1}{r}$$

Integration von $\text{rot } \vec{B} = 2A\omega(\vec{r} \times \vec{v})$

$\vec{F}$: Fläche des Polmeridians

$\vec{s}$: Linie der Fläche



$$\int \text{rot } \vec{B} d\vec{F} = \int 2A\omega(\vec{r} \times \vec{v}) d\vec{F}$$

$$\vec{r} \perp \vec{v} \Rightarrow \vec{r} \times \vec{v} = \pm r \cdot v$$

$\vec{F}$ parallel zu $\vec{r} \times \vec{v}$

$$\int \text{rot } \vec{B} d\vec{F} = \pm \int 2A\omega v r dF$$

Nach Stokes

$$\int \text{rot } \vec{B} d\vec{F} = \oint \vec{B} \cdot d\vec{s}$$

Sei $B_H \parallel d\vec{s}$ B_H also Horizontalintensität

$$\oint B_H ds = \pm \int 2A\omega v r dF$$

$$dF = \frac{1}{2} R dR d\eta; \quad ds = R d\eta; \quad r = R \sin \eta$$

und B_H unabhängig von η

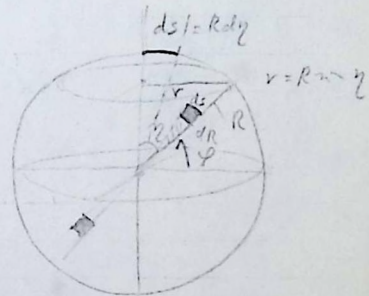
$$\oint B_H ds = \int_0^\pi B_H R d\eta = B_H R \cdot \pi$$

$$= \pm \int_0^\pi 2A\omega v R \sin \eta R dR d\eta$$

$$= \pm 2A\omega v \int_0^\pi \frac{4}{3} R^3 \sin \eta d\eta$$

$$= -\frac{2}{3} A\omega v R^3 (-\cos \eta) \Big|_0^\pi = \frac{4}{3} A\omega v R^3$$

-2



$$2 dF = dR ds$$

$$\oint B_H ds = \int_0^\pi \int_0^R A\omega v R \sin \eta R dR d\eta$$

$$= \int_0^\pi A\omega v R^2 \sin \eta d\eta$$

$$B_H = A\omega v \frac{R^2}{2} \cos \eta$$