

Theorie des Magnetismus

Autor(en): **Herzog, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins :
gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen
Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes
Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)**

Band (Jahr): **63 (1972)**

Heft 23

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-915765>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Theorie des Magnetismus ¹⁾

Von W. Herzog

538.1

Es wird gezeigt, dass das Verhalten eines Magneten dem einer Spule mit auseinandergezogenen Randwindungen entspricht. Demzufolge ist die Flussverzeugung in der Magnetmitte grösser als an den Enden. Magnetisierung bedeutet neben der Ausrichtung Herstellung eines Speicherzustandes der Energie. Die Inhomogenität des Flusses in Längs- und Querrichtung wird gezeigt. Die Verbesserung der Streuung wird behandelt. Die Untersuchung der Kraftwirkung und die Darstellung des Magneten als Quelle runden die Betrachtung ab.

On montre que le comportement d'un aimant correspond à une bobine dont les spires marginales sont écartées les unes des autres. De ce fait, la production du flux est plus forte au centre de l'aimant, qu'à ses extrémités. Aimantation signifie non seulement orientation, mais aussi établissement d'un état d'accumulation d'énergie. L'inhomogénéité du flux dans les sens longitudinal et transversal est expliquée, de même que les possibilités de réduire la dispersion. Pour terminer, la force exercée par l'aimant et sa représentation comme source sont examinées.

1. Bekannte Vorstellungen über den Magnetismus

Fig. 1 zeigt das mit Eisenfeilspänen erzeugte Flusslinienbild eines Stabmagneten. Da sich an den Enden die grössten Mengen von Eisenfeilspänen ansammeln, glaubte man, dort die Wirkungszentren des Magnetismus zu sehen, und nahm sog. «magnetische Mengen» an. Da der Fluss aus einem kleinen — wenn auch nicht punktförmigen — Zentrum zu kommen scheint, erblickte man dort Pole und schrieb die Magnetwirkung dorthin bezogenen «Polstärken» zu. Letzten Endes ein anderer Ausdruck für die «magnetischen Mengen». Obwohl es weder Polstärken noch magnetische Mengen gibt, boten diese ein brauchbares Ersatzbild des Magneten, mit dem man manche seiner Eigenschaften erklären konnte. Schon Ampère stellte die Verbindung zu einer stromdurchflossenen Spule —

dass die Spule an den Seiten weniger Fluss abgibt — weniger streut — als der Magnet. Es wurde daher eine Spule gebaut, die eine normal — dicht an dicht — gewickelte Mittelschicht

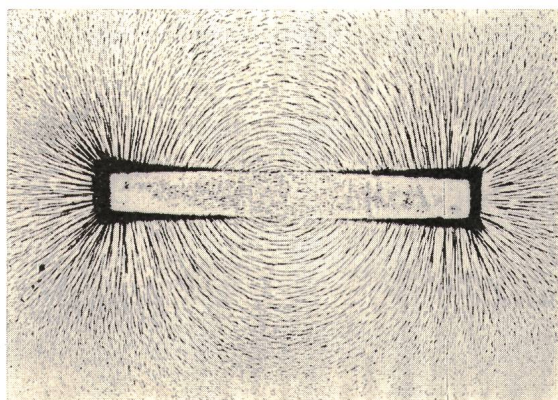


Fig. 1
Eisenfeilspänebild eines Magneten
Magnet 15 cm lang

dem Solenoid — her. Seine Zuordnung von Molekularströmen und Ausrichtung der stromumflossenen Moleküle ist eine wesentliche Grundlage zur Betrachtung des Ferromagnetismus. Fig. 2 zeigt eine Spule und deren Flussverlauf bei eingeschaltetem Strom. Eine Ähnlichkeit zwischen den Fig. 1 und 2 ist vorhanden.

2. Die genauere Angleichung des Spulenbildes an das Magnetbild

Bei genauerer Betrachtung der Fig. 1 und 2 erscheint der Verlauf der Flüsse doch recht verschieden. Man kann erkennen,

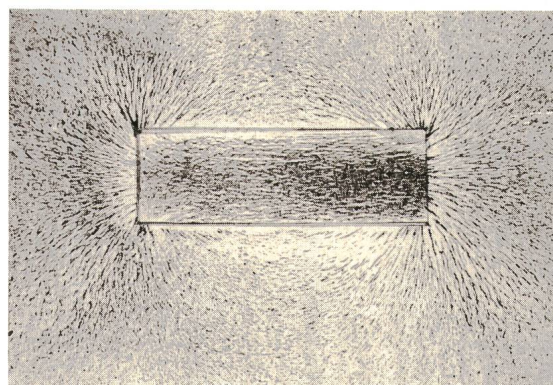


Fig. 2
Eisenfeilspänebild einer stromdurchflossenen Spule
Spule 9,5 cm lang

erhielt, eine Anzahl der Windungen wurde aber zu beiden Seiten am Rande auseinandergezogen, wobei etwa gleicher Abstand der Windungen gewählt wurde. Das Ergebnis zeigt Fig. 3. Diese Figur stimmt mit Fig. 1, dem Bild des Magneten, sehr gut überein. Die Streuflüsse des Magneten sind durch die

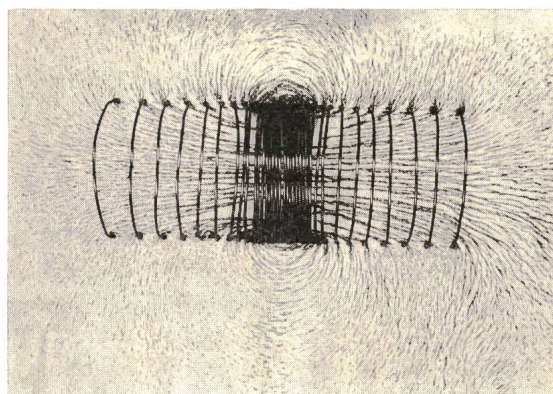


Fig. 3
Eisenfeilspänebild einer stromdurchflossenen Spule
mit auseinandergezogenen Randwindungen

¹⁾ Mitteilung des Institutes für Elektrotechnik der Universität Mainz.

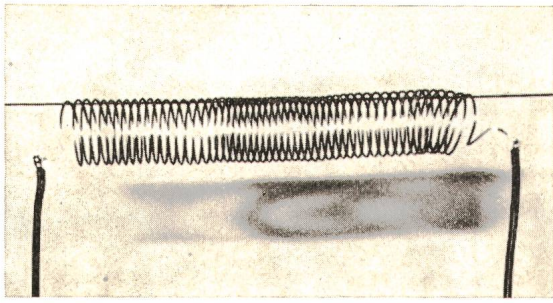


Fig. 4
Aufgehängte Spule ohne Strom

durch den grösseren Windungsabstand erzeugten Streuflüsse der Spule wiedergegeben. Es ist anzunehmen, dass ein nicht-linearer Abstand der Windungen — quadratisch oder nach einer e-Funktion — den Magneten noch genauer nachbildet.

Die Betrachtung der Fig. 1 bis 3 spricht der Spule Fig. 2 eine grössere Wirksamkeit infolge kleinerer Streuung zu.

3. Inhomogenität in Spule und Magnet

In Fig. 3 wird ein konstanter Strom durch die Spule geschickt. Damit ist die Frage aufgeworfen: Liegt bei einem Magneten ebenfalls ein konstanter Strom vor, der sich aus den Molekularströmen zusammensetzt, und sorgt eine geometrische Anordnung wie bei der Spule Fig. 3 für die gezeigten Eigenschaften?

Zur Beantwortung dieser Frage wurde eine Spule, deren Windungen einen konstanten Abstand von einigen Millimetern

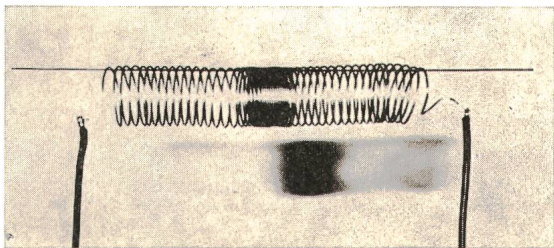


Fig. 5
Wie Fig. 4, aber unter Strom

hatten (Fig. 4), aufgehängt. Schickt man einen Strom durch die Spule, und ist derselbe ausreichend gross gegenüber den elastischen Kräften der Spirale, so ziehen sich schliesslich die Windungen zusammen, und zwar in der Mitte mehr als am Rand. Zuletzt erhält man bei genügend Strom eine völlige Zusammenziehung in der Mitte (Fig. 5). Der Strom erzeugt also selbst die Form der Spule in Fig. 3. In der Spule von Fig. 5 ziehen die in gleicher Richtung in den Windungen fliessenden Ströme die Windungen in der Mitte zusammen.

Entsprechend muss beim Magneten, infolge der Ampèreschen Molekularströme — ausser der Ausrichtung, die Voraussetzung ist — eine stärkere Zusammenziehung der Molekularmagnete und damit eine grössere Wirkung in der Mitte der Magnete sein. Die zusammengezogenen Molekularmagnete enthalten eine Energiespeicherung. Als Gegenwirkung — entsprechend der Elastizität der Spirale — ist die begrenzte Zusammendrückbarkeit der Moleküle anzusehen.

Genau wie bei der Spule trägt jeder Stromanteil zum Gesamtfluss bei. In dem Mittenbereich jedoch — in der früheren «indifferenten Zone» — ist den Anteilen erhöhtes Gewicht

zuzusprechen. Die gedachte Polstärke (Menge) ist lediglich eine unerwünschte Streuung, die den Hauptfluss aus den Querschnitten an den Enden schwächt.

Es genügt hier, die Inhomogenität längs der Längsachse des Magneten festzuhalten. Eine Berechnung ist in Arbeit.

4. Inhomogenität quer zur Längsachse

Auffällig ist die starke Streuung des Magneten in Fig. 1. Sie lässt sich dadurch erklären, dass die Ampèresche Annahme der gegenseitigen Aufhebung der Molekularströme in den Treffstellen benachbarter Moleküle nur eine Näherung ist. Fig. 6 zeigt gerichtete Molekularmagnete mit ihren Strömen. Die

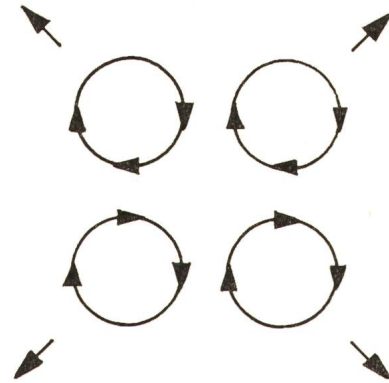


Fig. 6
Molekularmagnete mit Abstossungskräften

in der Mitte sich begegnenden entgegengesetzt fliessenden Ströme sind nicht nahe genug und heben sich daher nicht vollständig auf. Die ungleichnamigen Ströme verursachen eine — wenn auch äusserst geringe Abstossung. Dieselbe dürfte in der Mitte des Magneten am kleinsten sein und nach den Enden desselben zunehmen. Dazu kommt die stärkere Wirkung der Randströme. Für ein stromumflossenes Quadrat (Fig. 7) wird dieselbe im nächsten Abschnitt berechnet.

Die Abstossung ist die Ursache des Streuflusses. Aus dem magnetischen Brechungsgesetz (Fig. 8)

$$\frac{\operatorname{tg} \alpha_L}{\operatorname{tg} \alpha_{Fe}} = \frac{\mu_L}{\mu_{Fe}} \quad (1)$$

folgt für den Übertritt des Flusses aus dem Magneten in Luft mit den angenommenen Zahlenwerten

$$\alpha_{Fe} = 80^\circ \quad \mu_{rFe} = 1000 \\ (\mu_{rL} = 1)$$

der Winkel α_L zu

$$\alpha_L = 30'$$

Winkel dieser Grösse können als von der Abstossung hervorgerufen angenommen werden.

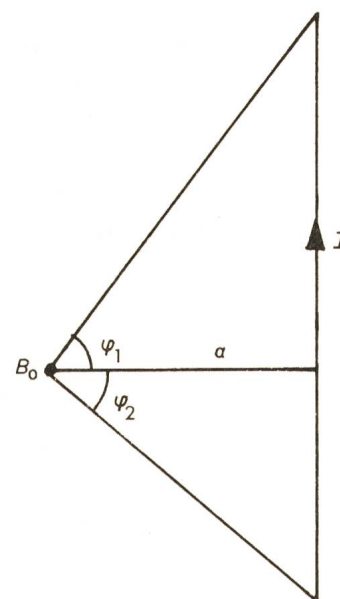


Fig. 7
Induktion eines endlichen stromdurchflossenen geraden Leiters

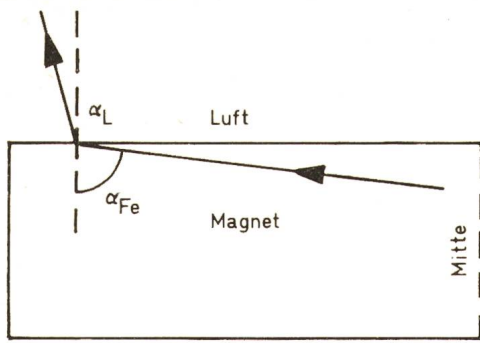


Fig. 8

Brechung des Flusses an der Trennstelle Magnet-Luft

Diesem Effekt überlagert sich der gegenseitige Anziehungseffekt der Flussteile der beiden Magnetenden, die sich zu schliessen bestreben. Dieser Effekt wächst, wenn man sich näher zur Mitte des Magneten begibt. Bei einem idealen Magneten tritt der Fluss — ohne Streuung — nur völlig parallel aus den Enden desselben heraus. Die unter den Winkeln α_L austretenden Streuflüsse fehlen. Es sind daher keine Flüsse da, die sich schliessen könnten. Die Flüsse treffen sich erst im Unendlichen.

Bringt man die nicht angeschlossene Meßspule in die Mitte eines Stabmagneten und schliesst sie an das Galvanometer an, so liefert die Bewegung der Spule von der Mitte bis zum Magnetende den Streufluss (gemessener Wert: 58 Skalenteile). Den divergenten Hauptfluss erhält man durch Weiterführung der Meßspule über das Magnetende hinaus oder durch Hinwegführen über das Magnetende senkrecht zur vorhergehenden Bewegungsrichtung (in beiden Fällen: 11 Skalenteile).

Abgesehen von dem Streueffekt ist der Querschnitt auch aus einem anderen Grund nicht homogen. Im folgenden sei daher die Flussverteilung in einem stromdurchflossenen Quadrat berechnet.

5. Die Flussverteilung in einem stromdurchflossenen Quadrat

Um ein Bild der Flussverteilung im Querschnitt einer Spule oder eines Magneten zu bekommen, sei das in Fig. 9 gezeigte stromumflossene Quadrat betrachtet. Berechnet wird der Fluss auf der Verbindungslinie gegenüberliegender Seitenmitten in beliebigem Abstand x vom Rand. Benutzt wird die bekannte Formel für die Flussdichte B_0 eines endlichen Stückes einer vom Strom I durchflossenen Geraden (nach Fig. 7):

$$B_0 = \frac{\mu_0 I}{4 \pi a} (\sin \varphi_1 + \sin \varphi_2) \quad (2)$$

Mit $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ VsA}^{-1} \text{m}^{-1}$, dem Strom I in Ampère und dem Abstand a in Metern erhält man B_0 in Tesla. Fig. 9 entnimmt man für die Flussbeiträge der vier Seiten:

$$B_{01} = \frac{\mu_0 I}{4 \pi x} 2 \sin \varphi_1$$

$$B_{02} = \frac{\mu_0 I}{4 \pi (2a - x)} 2 \sin \varphi_2$$

$$B_{03} = \frac{\mu_0 I}{4 \pi a} (\sin \varphi_3 + \sin \varphi_3')$$

$$B_{04} = \frac{\mu_0 I}{4 \pi a} (\sin \varphi_4 + \sin \varphi_4')$$

Die Zusammenfassung ergibt

$$B_{0x} = B_{01} + B_{02} + B_{03} + B_{04} = \quad (4)$$

$$= \frac{\mu_0 I}{2 \pi a} \left[\sqrt{1 + \left(\frac{a}{x}\right)^2} + \sqrt{1 + \left(\frac{a}{2a-x}\right)^2} \right] = \frac{\mu_0 I}{2 \pi a} A \quad (5)$$

wobei A eine Abkürzung für den Inhalt der eckigen Klammer ist.

In der Mitte $x = a$ gilt $A = A_m = 2 \sqrt{2}$. Für randnahe Werte mit der Bedingung $x/a \ll 2$ wird A zu:

$$A = \frac{a}{x} + \frac{\sqrt{5}}{2} \quad (6)$$

Die Flusszunahme am Rand ist also wesentlich. Bezieht man die Werte auf den der Mitte, so erhält man die nach der genauen Formel berechnete Tabelle I.

Tabelle I

$\frac{x}{a}$	$\frac{A}{A_m}$
0,1	3,95
0,2	2,21
0,3	1,64
0,5	1,22
0,8	1,03
1,0	1,00

Zeichnet man in das Quadrat einen Kreis und in denselben das einbeschriebene Quadrat, so liefert die Mittelbildung der Werte aus um- und einbeschriebenem Quadrat einen Nähe-

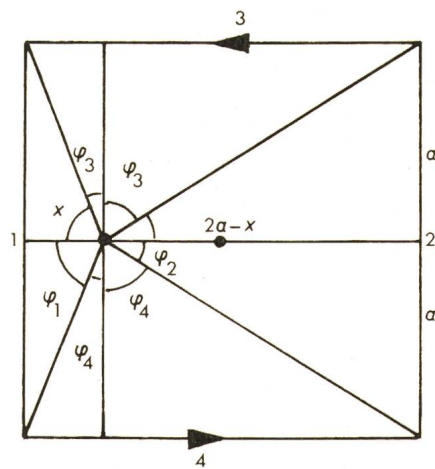


Fig. 9

Induktion in einem Punkt innerhalb eines stromdurchflossenen Quadrats

rungrwert für den Kreis. Beim Quadrat beträgt die Abweichung 8,7 %, beim Sechseck nur noch 2,9 %.

$$\sin \varphi_1 = \frac{a}{\sqrt{a^2 + x^2}}$$

$$\sin \varphi_2 = \frac{a}{\sqrt{a^2 + (2a-x)^2}}$$

$$\sin \varphi_3 = \frac{x}{\sqrt{a^2 + x^2}} = \sin \varphi_4$$

$$\sin \varphi_3' = \frac{2a-x}{\sqrt{a^2 + (2a-x)^2}} = \sin \varphi_4'$$

(3)

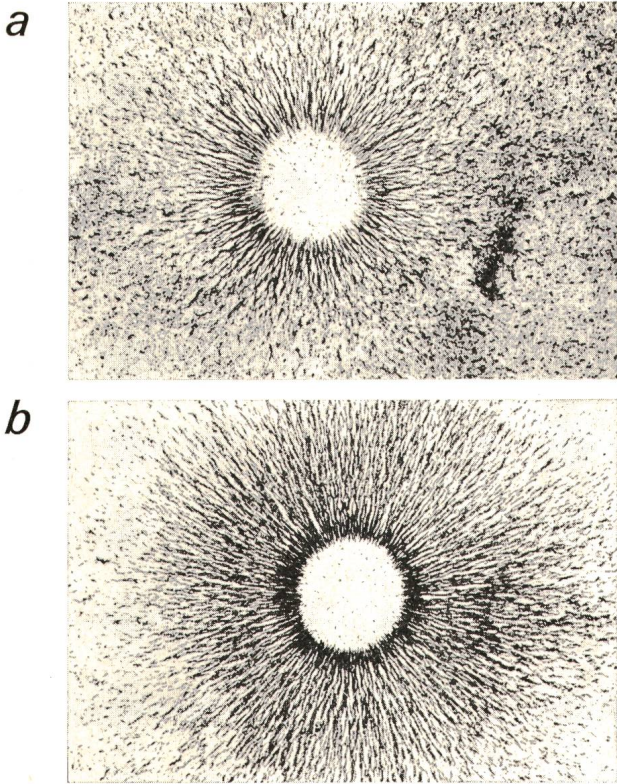


Fig. 10

Eisenfeilspänebild des Endes einer stromdurchflossenen Spule

a Spulenlänge 9,5 cm bei 1 A;

b Spulendurchmesser 3,3 cm bei 4,5 A

Fig. 10 zeigt das Eisenfeilspänebild einer stromdurchflossenen Spule von einem Ende aus betrachtet. Bei Fig. 10a betrug der Strom $I = 1$ A, und man sieht eine Abnahme der Spandichte von der Mitte aus. Bei Fig. 10b ($I = 4,5$ A) ist die Randanhäufung noch stärker.

Das in Fig. 11 gezeigte Eisenfeilspänebild der Endfläche eines Magneten weist entsprechendes Verhalten auf.

6. Die Verringerung des Streuflusses

Nachdem die Spule in Fig. 2 einen geringeren Streufluss besitzt als der Magnet in Fig. 1, der ja der Spule mit grösserem

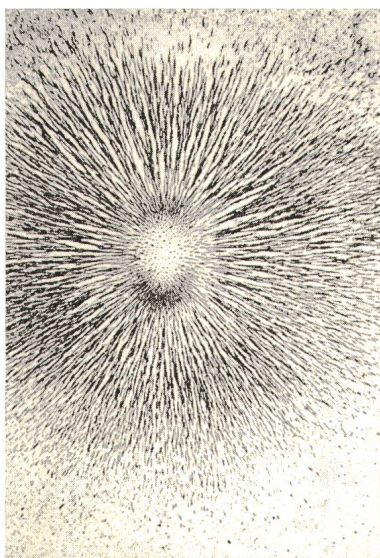


Fig. 11

Eisenfeilspänebild der Endfläche eines Magneten

Streufluss der Fig. 3 ähnlicher ist, soll versucht werden, den Streufluss des Magneten zu verringern, indem man ihn mit einer stromdurchflossenen Spule umgibt. Fig. 12a zeigt das Bild des Magneten. In Fig. 12b ist er von einer Spule umgeben, wobei $I = 4,5$ A durch dieselbe fließen. Man sieht eine Verstärkung nach den Magnetenden zu.

Zur Überprüfung wurde die Kraftwirkung mittels einer magnetischen Waage festgestellt.

Der Magnet allein erfordert ein Kompensationsgewicht von 1 pond, die Spule allein — durchflossen von $I = 4,2$ A — ein solches von 0,2 p. Beide zusammen benötigen bei gleichem Strom 1,4 p. Wenn man annimmt, dass sich die Effekte von Magnet allein und Spule allein addieren, so ist das zusätzliche Gewicht von 0,2 p auf die Verbesserung des Magneten durch Verringerung seiner Streuung mittels der Spule zurückzuführen.

Man kann sich vorstellen, dass eine um den Magneten herum angebrachte, dünne Schicht höherer Permeabilität eine ähnliche Verbesserung zeigt. Gl. (1) lässt bei dem Übergang eines Flusses unter dem Winkel $\alpha_{Fe} = 80^\circ$ aus Eisen der Permea-

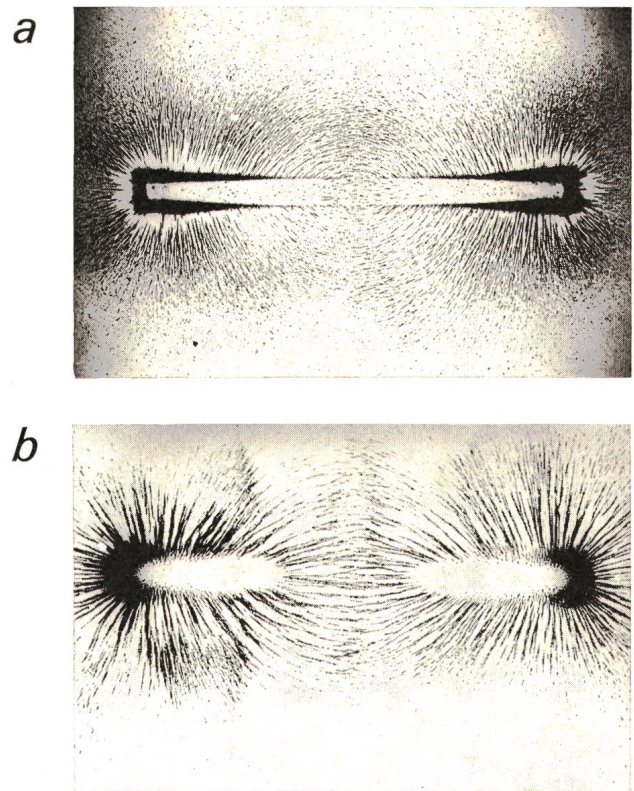


Fig. 12

Eisenfeilspänebilder

a eines Magneten

b eines Magneten mit einer umgebenden Spule, Stromstärke 4,5 A

bilität $\mu_{rFe} = 1000$ in solches der Permeabilität 2000 einen Austrittswinkel von 85° berechnen.

7. Die Kraftwirkung des Magneten

Bekanntlich kann ein Magnet einen zweiten Magneten oder ein Stück weiches Eisen tragen, er überwindet also die Schwerkraft. Zu diesem Zweck muss er eine «innere Energie» besitzen, die diese Kraft ausüben kann. Diese innere Energie ist durch die Zusammendrängung der Elementarmagnete infolge

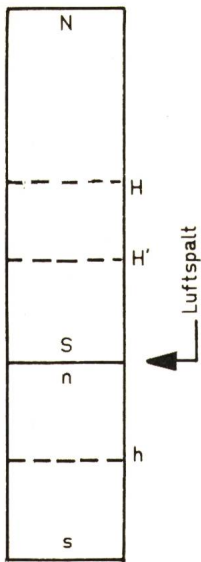


Fig. 13
Zwei Magnete mit Häufigkeitsschichten
Bezeichnungen siehe im Text

der Anziehung durch die gleichsinnig parallel zueinander fließenden Elementarströme gespeichert. Wird ein zweiter Magnet (Fig. 13) angehängt, so kommt es zu einer Umgruppierung der in der Mitte des ersten befindlichen Häufungsschicht. Zum Beispiel wird aus den wirksamen Mitten H und h die neue Mitte H' , die, z. B. bei verschiedenen Permeabilitäten der beiden Magnete, keineswegs die Mitte der Summe beider

Längen zu sein braucht. Damit ist aus den beiden Magneten ein neuer Magnet geworden.

Für die Kraft K (in Newton) gilt ohne Luftspalt, bei gleichen Flächen F (in m^2) und der Induktion B (in Tesla), die Näherungsformel [1]:

$$K = \frac{F B^2}{2 \mu_0} \quad (7)$$

$$(\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-7} \text{ VsA}^{-1}m^{-1})$$

Dieser Idealfall wird nicht erreicht, da meistens ein geringer Luftspalt die beiden Magnete trennt. An dieser Stelle nimmt der magnetische Widerstand [s. Gl. (8)] hohe Werte an, und es bildet sich ein entsprechend hoher Abfall der magnetischen Spannung M . Nachteilig ist die durch den Luftspalt hervorgerufene Streuung, die die Kraft des Magneten erheblich vermindert. Bei der Umlagerung der Energie in die neue Mitte wird ein geringer Verlust auftreten. Die Wirksamkeit wird abnehmen, besonders wenn der angehängte Teil Weicheisen ist, das Energie zur Ausrichtung seiner Molekularmagnete benötigt. Nach der Ausrichtung liefern die Elementarmagnete einen Beitrag zur Energie, so dass nur Verluste z. B. durch innere Reibung in Rechnung zu stellen sind.

8. Der Magnet als Quelle. Durchflutungssatz

Ein Magnet liefert anscheinend unbegrenzt einen Fluss. (Von Alterungserscheinungen sei hier abgesehen.) Man kann ihn also als eine Flussquelle im Leerlauf betrachten, auch wenn man einen Verbraucher in seine Umgebung bringt, was bei einer Spannungsquelle einen Stromverbrauch bedeutet. Man kann sich den Unterschied zwischen einer Magnetquelle und

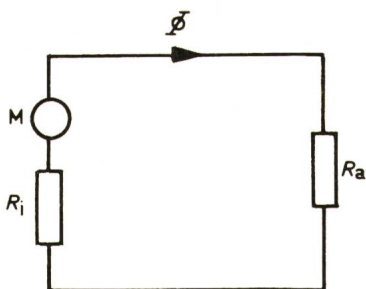


Fig. 14
Ersatzschaltbild eines Magneten
Bezeichnungen siehe im Text

einer Spannungsquelle so vorstellen, dass wenn man einen sog. Verbraucher in die Umgebung eines Magneten bringt, der Fluss sich zwar ändert, aber nicht verbraucht wird. Der Fluss findet je nach dem ihm angebotenen Material — zweiter Magnet, Weicheisen, stromdurchflossene Spule — einen mehr oder weniger starken Widerstand vor. Er muss aber auch den eigenen Widerstand, den sog. Innenwiderstand, überwinden. Derselbe ist vorhanden, auch wenn er bei hoher Permeabilität sehr klein ist. Der Verbraucher ändert also nur den Fluss, ein Verbrauch findet nicht statt.

Hiernach lässt sich das Ersatzbild eines Magneten, wie in Fig. 14 dargestellt, wiedergeben. Eine Magnetkonstante — magnetische Spannung M — liefert den Fluss Φ , der von dem Innenwiderstand R_i und dem Umgebungswiderstand (Verbraucher) R_a nach der Formel

$$M = \Phi (R_i + R_a) \quad (8)$$

abhängt. Bei einer stromdurchflossenen Spule entspricht M dem Produkt aus Windungszahl w und Stromstärke I . Gl. (8) lässt sich aus dem Durchflutungssatz ableiten:

$$\sum I = \oint H ds \quad (9)$$

oder

$$\sum w_k I_k = \sum H_i l_i \quad k, i = 1, 2, \dots \quad (10)$$

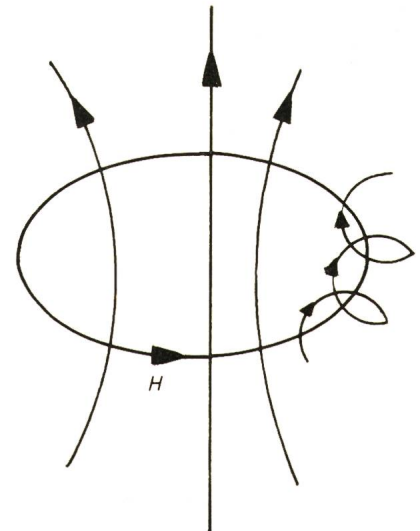


Fig. 15
Durchflutung eines abgeschlossenen Bereichs

wobei $\sum I$ die Summe der Ströme I_k , eventuell mehrfach (Windungszahl w_k), durch einen geschlossenen Bereich (Fig. 15) darstellt.

Ersetzt man die experimentell nicht bestimmbare Grösse H (Feldstärke, magnetische Erregung) durch die Induktion B

$$B = \mu H = \mu_r \mu_0 H = \frac{\Phi}{F} \quad (11)$$

die den Fluss Φ durch die Fläche F (bei homogener Induktion) wiedergibt, so wird

$$H_i = \frac{\Phi}{\mu_{r1} \mu_0 F_i} \quad (12)$$

und damit

$$\sum w_k I_k = \sum \frac{\Phi l_i}{\mu_{r1} \mu_0 F_i} \quad (13)$$

Nimmt man den Fluss als konstant an, so lässt sich mit den Abkürzungen

$$\sum w_k I_k = M \quad \sum \frac{I_i}{\mu_{ri} \mu_0 F_i} = R \quad (14)$$

schreiben

$$M = \Phi R \quad (15)$$

Die Magnetgrösse M ist dem Fluss Φ und dem magnetischen Widerstand R proportional. In dieser Form wird der dem Ohmschen Gesetz entsprechende Satz als Hopkinson'scher Satz bezeichnet. Ihm mangelt noch die Aufteilung in Quelle M , Innenwiderstand R_i und Verbraucherwiderstand R_a , wie sie in Gl. (8) und Fig. 14 durchgeführt wurde.

Man kann Gl. (8) wie folgt aussprechen:

Die magnetische Quellspannung M ist gleich der Summe der magnetischen Spannungsabfälle im Magneten und in der Umgebung. Diese Formulierung entspricht dem Kirchhoffschen Maschensatz.

Für die Durchführung der Versuche dankt der Autor Dr. Bodenberger, Dr. Wachs und Roth.

Literatur

- [1] J. Koch: Energieprobleme bei Magnet-Haftsystemen mit veränderlichem, vom Luftspalt abhängigen Streuleitwert. Valvo Berichte 16(1970/71)3, S. 79...93.

Adresse des Autors:

Prof. Dr. Dr. W. Herzog, Direktor des Institutes für Elektrotechnik der Universität Mainz, Joh. Joachim Becher-Weg 21, D-6500 Mainz.

Comité Européen de coordination de Normes Electrotechniques (CENEL)

Sitzung des Lenkungsausschusses vom 31. Mai 1972 in Paris

Hauptgegenstand der unter dem Vorsitz von K. Abegg (Schweiz) stehenden Sitzung war der durch die Erweiterung der EWG sich aufdrängende Zusammenschluss von CENEL (Mitgliedländer = Länder der EWG und EFTA) mit CENELCOM (Mitgliedländer = Länder der EWG). Der in Vorverhandlungen durch eine Studiengruppe ausgearbeitete Vorschlag für eine vollständige Verschmelzung der beiden Organisationen wurde nicht angenommen, da Frankreich, unterstützt von Italien und Belgien forderte, dass innerhalb der neuen Organisation eine Gruppe von EWG-Vollmitgliedsländern gebildet werde, welche unter Ausschluss der übrigen Staaten tage, wenn Probleme im Rahmen der Europäischen Gemeinschaft zur Diskussion stehen. Seitens des schweizerischen Delegierten wurde dagegen vorgebracht, dass CENEL oder deren Nachfolgeorganisation technische Probleme der Normierung und deren Harmonisierung zu bearbeiten habe, in deren Rahmen auch die bloss mit der EWG assoziierten Länder in kürzester Zeit in voller Übereinstimmung mit der EWG handeln werden und demzufolge nicht von diesbezüglichen Verhandlungen ausgeschlossen werden sollten. Auch in der Frage des Abstimmungsmodus konnte keine Einigkeit erzielt werden.

Schlussendlich wurden folgende Beschlüsse gefasst:

- CENEL und CENELCOM werden zusammengelegt; die neue Organisation heisst auf Vorschlag der französischen Delegation CENELEC. Sie befasst sich in Zukunft mit der Harmonisierung der elektrotechnischen Normung innerhalb der Länder Westeuropas.

- CENELEC übernimmt auch die Führung des CECC (CENEL Electronics Components Committee), welche sich mit der Qualitätsbestätigung für elektronische Komponenten befasst.

- CENELEC umfasst die nationalen elektrotechnischen Komitees aller Länder der EWG und der EFTA, soweit diese bereit sind, die Abstimmungs- und Verfahrensregeln zu akzeptieren und gewillt sind, europäische Normen als nationale Normen zu erklä-

ren. Für die EWG-Länder dürfen sich daraus aber keine den EWG-Verträgen widersprechende Verpflichtungen ergeben.

- Die Geschäftsordnung soll sich im wesentlichen an die Geschäftsordnung des CENELCOM anlehnen.

- Der Vorsitzende von CENELEC muss aus einem EWG-Land kommen.

- Der Sitz des Sekretariates von CENELEC befindet sich am Ort des Sitzes der Kommission der EWG.

- Für die Harmonisierung sind, soweit als vorhanden, CEI- oder CEE-Dokumente zu Grunde zu legen.

- Die Kosten der Organisation sollen durch die Mitgliedsländer anteilig nach dem von CEI angewandten Schlüssel getragen werden.

- Der Abstimmungsmodus (gewichtete Stimmzahl) muss im Detail noch festgelegt werden.

Da nicht alle Delegationen mit diesen Beschlüssen einig waren (oder definitiv Stellung nehmen konnten), wird der überarbeitete Text der Übereinkunft nochmals allen Nationalkomitees zur Stellungnahme unterbreitet.

Die Amtsdauer des Präsidenten (K. Abegg, Schweiz) und des Sekretärs (Dr. H. Fleischer, Deutschland) des CENEL wurde bis zur Erledigung der Differenzen, das heisst bis zum definitiven Zusammenschluss und Bildung des CENELEC verlängert.

Im Bericht des Vorsitzenden des CECC kam dessen Unzufriedenheit über den langsamen Fortschritt der Arbeiten zum Ausdruck. Es zeigte sich, dass über die Aufgabestellung des CECC verschiedene Auffassungen bestehen. Dies gilt auch für die Koordination mit dem in der CEI zur Diskussion stehenden Verfahren im Hinblick auf eine Qualitätsbestätigung elektronischer Komponenten.

Im Hinblick auf die nicht sehr klare Situation blieb das schweizerische Komitee bei seinem früheren Beschluss, dem CECC nicht beizutreten.

E. Dünner