

Werk

Label: Rezension

Ort: Braunschweig

Jahr: 1893

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0008 | LOG_0053

Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem
Gesamtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

der Professoren Dr. J. Bernstein, Dr. W. Ebstein, Dr. A. v. Koenen,
Dr. Victor Meyer, Dr. B. Schwalbe und anderer Gelehrten

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Wöchentlich eine Nummer.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

VIII. Jahrg.

Braunschweig, 21. Januar 1893.

No. 3.

Inhalt.

Physik. Riccardo Arnò: Rotirendes elektrisches Feld und Rotationen in Folge elektrostatischer Hysteresis. S. 29.

Biologie. R. Hertwig: Ueber Befruchtung und Conjugation. (Schluss.) S. 31.

Kleinere Mittheilungen. Raoul Pictet: Experimente, betreffend einen Versuch einer allgemeinen Methode chemischer Synthese. S. 35. — Rud. Weber: Ueber den Einfluss der Zusammensetzung des Glases der Objectträger und Deckgläschen auf die Haltbarkeit mikroskopischer Objecte. S. 36. — G. Lippmann: Farbige Photographien des Spectrums auf Eiweiss- und Gelatine-Bichromat. S. 36. — Kochs: Ueber künstliche Vermehrung kleiner Crustaceen. S. 36. — M. Möbius: Welche Umstände befördern und hemmen

das Blühen der Pflanzen? S. 37. — A. Kosmahl: Durch Cladosporium herbarum getödtete Pflanzen von Pinus rigida. S. 37.

Literarisches. Ludwig Boltzmann: Vorlesungen über Maxwell's Theorie der Electricität und des Lichtes. I. Theil. Ableitung der Grundgleichungen für ruhende, homogene, isotrope Körper. S. 38. — Julius Sachs: Gesammelte Abhandlungen über Pflanzen-Physiologie. Bd. I. S. 38.

Vermischtes. Die Bewegung des Sonnensystems im Raume. — Magnetisirung durch sehr schnelle elektrische Schwingungen. — Personalien. S. 39.

Correspondenz. S. 40.

Astronomische Mittheilungen. S. 40.

Riccardo Arnò: Rotirendes elektrisches Feld und Rotationen in Folge elektrostatischer Hysteresis. (Atti della R. Accademia dei Lincei, 1892, Ser. 5, Vol. I (2), p. 284.)

In einer Untersuchung, welche für die Entwicklung der Drehstrom-Motoren von so wesentlicher Bedeutung geworden (vergl. Rdsch. IV, 455 und VII, 309), hatte Ferraris gezeigt, dass man durch zwei einfache Wechselströme, die in unbeweglichen Spiralen zur Wirkung gelangen, ein rotirendes magnetisches Feld herstellen kann, welches in Folge derselben Inductionen, die in dem berühmten Versuche Arago's in die Erscheinung treten, die Rotation eines Leiters, z. B. eines Kupfercylinders, veranlassen kann, den man in dieses Feld bringt.

In einem seiner Fundamentalversuche bewies Ferraris ferner, dass in einem rotirenden magnetischen Felde ein Eisencylinder in Rotation geräth, auch wenn er durchschnitten ist, so dass Foucault'sche Inductionsströme durch den rotirenden Magnetismus auf den geschlossenen Leiter sich nicht bilden können; in diesem Falle war die Rotation vielmehr veranlasst durch die magnetische Hysteresis, durch die Verzögerung, mit welcher die Magnetisirung des Eisens der Rotation des magnetischen Feldes folgt.

Im weiteren Verfolge dieser Erscheinungen hat Herr Arnò Versuche angestellt, in denen er an Stelle der magnetischen Kräfte elektrische Kräfte, und an Stelle der magnetischen Körper dielektrische Körper benutzte.

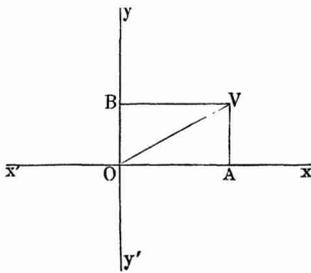
Dass in dielektrischen Medien unter dem Einfluss eines wechselnden elektrostatischen Feldes eine Erscheinung elektrostatischer Hysteresis, analog der magnetischen Hysteresis magnetischer Körper in einem wechselnden magnetischen Felde, entstehen kann, hatten bereits Versuche von Steinmetz (Elektrotechn. Ztschr., 29. April 1892) gezeigt; er hatte nachgewiesen, dass im Dielektricum eines Condensators, der in den Kreis einer wechselnden elektromotorischen Kraft gebracht wurde, ein Energieverlust eintritt, der sich durch eine Wärmeproduction im Nichtleiter offenbart¹⁾. Es war daher leicht vorauszusehen, dass eine

¹⁾ Herr Steinmetz hatte früher experimentell nachgewiesen, dass der durch die Hysteresis bedingte Energieverlust in Eisen und anderen magnetischen Körpern unter dem Einflusse eines wechselnden magnetischen Feldes der 1,6ten Potenz der Intensität des magnetischen Feldes proportional ist; sodann hat er, ausgehend von der Analogie zwischen dielektrischen Medien im elektrostatischen Felde und magnetischen Körpern im magnetischen Felde, die Vermuthung aufgestellt, dass auch der Energieverlust in Dielektricum unter dem Einfluss eines wechselnden elektrostatischen Feldes einem ähnlichen Gesetze folgen werde. Dass in der That Dielektrica in einem elektrostatischen Wechselfelde Energie verlieren, hatte bereits die bekannte Erfahrung gelehrt, dass ein Condensator, angeschlossen an die Klemmen einer Wechselstrom-Elektromotorischen Kraft, heiss wird, selbst wenn der direkt durch den Condensator hindurchgehende Strom verschwindend klein ist. Um nun das Gesetz dieser Energieverluste durch „dielektrische Hysteresis“ festzustellen, hat Herr Steinmetz mehrere Reihen von Beobachtungen an einem Condensator mit paraffinirtem Papier als Dielektricum angestellt, welche

ähnliche Erscheinung, wie die Rotation eines zerschnittenen Cylinders aus magnetischer Substanz, erhalten werden müsse, wenn man mit einem isolirenden Cylinder experimentirt, der in ein rotirendes elektrisches Feld gebracht wird. Auch in diesem Falle müsste die Rotation des Cylinders eintreten wegen der Verzögerung, mit welcher die Polarisation des Dielektricum der Rotation des elektrischen Feldes folgt, von der sie veranlasst wird.

Um diese Voraussetzungen experimentell zu verificiren, ging Verf. von denselben Betrachtungen und Anordnungen aus, deren sich Ferraris bei seinen Versuchen über die elektrodynamische Rotation bedient hatte (Rdsch. IV, 455). Wenn sich in dem Punkte *O* (Fig. 1) statt zweier magnetischer Felder,

Fig. 1.



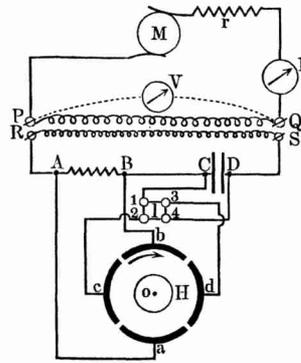
wie bei Ferraris, zwei elektrische Felder von den verschiedenen Richtungen *Ox* und *Oy* addiren, erzeugen sie ein resultirendes elektrisches Feld, dessen Intensität *OV* man erhält, wenn man die beiden Intensitäten *OA* und *OB* der beiden elektrischen Felder wie zwei Kräfte combinirt, wenn nur der Raum, in dem sich die beiden Felder befinden, von einer Materie eingenommen wird, deren Dielektricitätsconstante an allen Punkten denselben Werth hat. Wenn nun die beiden componirenden elektrischen Felder nach dem Sinusgesetze variiren, wenn sie ferner die gleiche Periode besitzen und eine Differenz der Phase aufweisen, dann beschreibt der Punkt *V* um den Punkt *O* eine Ellipse, die sich in einen Kreis verwandelt, wenn die Intensitätsmaxima der beiden componirenden Felder gleich sind, und wenn unter der Voraussetzung, dass die Richtungen der beiden Felder zu einander senkrecht sind, der Winkelwerth des Phasenunterschiedes gleich ist 90° . In diesem besonderen Falle hat das resultirende elektrische Feld eine constante Intensität und eine mit gleichmässiger Geschwindigkeit rotirende Richtung. Und wie in dem Versuche von Ferraris die beiden magnetischen Felder, welche bestimmt sind, ein rotirendes magnetisches Feld zu erzeugen, erhalten werden können durch zwei Wechselströme, die in zwei unbeweglichen und gekreuzten Spiralen kreisen, so können die beiden elektrischen Felder, die notwendig sind, um ein rotirendes elektrisches Feld zu erzeugen, erhalten werden durch zwei Potentialdifferenzen, die in zwei festen und gekreuzten Metallscheiben abwechseln.

Um die für die Versuche nothwendigen Potentialdifferenzen zu erhalten, bediente sich Verf. eines gleichfalls von Herrn Ferraris benutzten Verfahrens,

das Resultat ergaben, dass die von einem dielektrischen Medium unter dem Einfluss eines wechselnden elektrostatischen Feldes verzehrte Energie dem Quadrate der Intensität des elektrostatischen Feldes proportional ist.

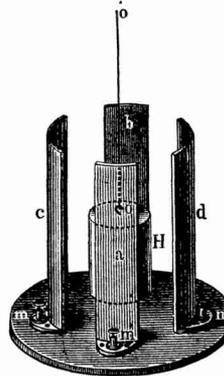
welches aus nachstehender, in schematischer Zeichnung (Fig. 2) wiedergegebenen Anordnung ersichtlich ist: *M* stelle eine Siemens'sche Maschine für Wechselströme mit niedriger Spannung dar, *r* einen gewöhnlichen Rheostaten, *E* ein Siemens'sches Elektrodynamometer, *V* ein Voltmeter von Cardew und *PQ*, *RS* bzw. die primäre und sekundäre Spirale einer grossen Ruhmkorff'schen Spule ohne Commutator, der als einfacher Transformator eingerichtet ist zu dem Zweck, um

Fig. 2.



zwischen den Punkten *R* und *S* eine beträchtliche Potentialdifferenz zu erzeugen, wie sie für den Versuch nothwendig ist. In den sekundären Kreis dieses Apparates sind eingeschaltet ein grosser Widerstand *AB* ohne Selbstinduction und ein Condensator *CD*, dessen elektrostatische Capacität auch sehr klein sein kann. Die vier Punkte *A*, *B*, *C*, *D* stehen in Verbindung mit vier senkrechten, etwas gekrümmten Kupferscheiben *a*, *b*, *c*, *d*. Ein Quecksilber-Commutator *I* dient zum Umkehren der Verbindungen zwischen den beiden Scheiben *c* und *d* mit den Punkten *C* und *D*. Die Potentialdifferenzen zwischen *A*, *B* und *C*, *D* werden durch ein im Schema nicht dargestelltes elektrostatisches Voltmeter gemessen. In der Fig. 3 ist schematisch in Perspective die Anordnung der vier Kupferscheiben *a*, *b*, *c*, *d* dargestellt, welche den Raum einschliessen, in dem das rotirende elektrische Feld erzeugt werden soll. Die Senkrechte *OO* deutet die Axe des Apparates an und *m* die Schrauben, durch welche die vier Scheiben mit den Punkten *A*, *B*, *C*, *D* verbunden werden.

Fig. 3.



Nennt man nun *i* die Intensität des Stromes, der durch den sekundären Kreis, bestehend aus der sekundären Spirale *RS* des Transformators, dem Widerstand *AB* und dem Condensator *CD*, fliesst, so bedeuten V_1 und V_2 bzw. die Potentialdifferenzen zwischen den Enden des Widerstandes *AB* und zwischen den Armaturen des Condensators *CD*. Wir wissen, dass, während zwischen dem Strome *i* und der Potentialdifferenz V_1 kein Phasenunterschied existirt, der Strom *i* der Potentialdifferenz V_2 um eine Viertelperiode vorausgeht. Somit ist V_2 um eine Viertelperiode gegen V_1 im Rückstande. Ein einfacher Blick auf Fig. 2 genügt, um voraussehen zu lassen, dass das elektrische Feld, das durch die beiden