



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

369. Magnetische Drehung der Polarisationssebene

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-83789)

meter werden in der Zuckerfabrikation zur Bestimmung des Gehalts der zu verarbeitenden Säfte und in der Heilkunde als Diabetometer zur Bestimmung des Zuckers im Urin der Harnruhrkranken gebraucht.

369. **Magnetische Drehung der Polarisationssebene** (Faraday, 1845). Zwischen zwei Eisenstücke, welche die Pole eines kräftigen Elektromagnets bilden und längs der Verbindungslinie der Pole in der Richtung ad (Fig. 427) durchbohrt sind um hindurchsehen zu können, bringe man ein Stück (g) von Faradays „schwerem Glas“ (kieselborsaurem Blei) oder eine mit Schwefelkohlenstoff

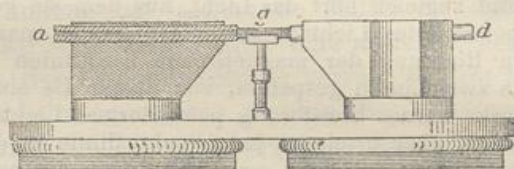


Fig. 427.

Magnetische Drehung der Polarisationssebene.

gefüllte, an den Enden mit ebenen Glasplatten verschlossene Röhre. Sendet man einen Lichtstrahl hindurch, der zuvor bei d durch ein Nicolsches Prisma gegangen und dadurch polarisiert ist, so sieht man durch ein zweites bei a angebrachtes Nicolsches Prisma, dessen Hauptschnitt zu demjenigen des ersten senkrecht steht, kein Licht, solange der Elektromagnet nicht in Tätigkeit ist. Erregt man aber den Elektromagnet, indem man den galvanischen Strom durch seine Windungen schickt, so wird das Gesichtsfeld wieder hell, und man muß das Nicolsche Prisma bei a um einen gewissen Winkel drehen, damit das Licht wieder verschwinde. Die Schwingungsebene der durch das Glas gegangenen polarisierten Lichtstrahlen hat demnach unter dem Einfluß des Magnets eine Drehung erlitten gleich derjenigen, welche man dem Nicolschen Prisma erteilen mußte, um wieder Dunkelheit herbeizuführen. Bei Einschaltung einer Soleilschen Doppelplatte (368) verrät sich die Drehung noch auffallender durch ungleiche Färbung der beiden Plattenhälften. Denselben Erfolg erzielt man auch ohne Magnet, wenn man das Glasstück mit Drahtwindungen umgibt und durch diese einen starken galvanischen Strom leitet, und zwar erfolgt die Drehung nach der Richtung, mit welcher der Strom die Drahtwindungen durchfließt. Alle durchsichtigen Körper, selbst Gase, zeigen diese Erscheinung, wenn auch in geringerem Grade als jene Glassorte; auch in dünnen durchsichtigen Schichten von Eisen, Kobalt und Nickel hat Kundt (1884) diese Drehung nachgewiesen. Sie vollzieht sich in den meisten Körpern in der Richtung des magnetisierenden Stromes, in einigen magnetischen Salzlösungen aber in entgegengesetztem Sinne. Die magnetische Drehung ist der Weglänge des Strahles im Magnetfelde in der Richtung der Kraftlinien und der Feldstärke proportional und wächst ebenso wie die natürliche Drehung mit der abnehmenden Wellenlänge des Lichtes.

Auch durch Reflexion eines polarisierten Lichtstrahles an der polierten Fläche eines Magnetpols wird dessen Polarisationssebene gedreht (Kerr).

Einen anderen Einfluß des Magnetismus auf die Lichtschwingungen hat in jüngster Zeit Zeeman entdeckt (1897). Wenn eine Natriumflamme in ein sehr starkes magnetisches Feld gebracht wird, so kann man mittels sehr empfindlicher Spektroskope nachweisen, daß der Charakter der von der Flamme ausgesandten Schwingungen durch das magnetische Feld verändert wird. Die gewöhnliche Natriumflamme sendet (344) ein gelbes Licht aus, das bei schwacher spektraler Zerlegung als eine einfache, bei stärkerer Zerlegung als eine Doppellinie erscheint. Im magnetischen Felde erfährt jede dieser Linien eine Spaltung und zugleich hört das Licht, aus dem sie gebildet werden, auf, natürliches, unpolarisiertes Licht zu sein. Untersucht man das Licht, das die Natriumflamme in Richtung der magnetischen Kraftlinien aussendet, so zeigt sich jede Linie in zwei Linien gespalten, von denen die eine aus rechts herum, die andere aus links herum kreisförmig polarisiertem Licht besteht. Senkrecht zu den Kraftlinien aber erscheint jede Spektrallinie in drei Teile zerlegt, welche geradlinig polarisiert sind, und zwar schwingen die beiden äußeren Anteile senkrecht, der mittlere parallel zur Richtung der Kraftlinien. Man kann diesen Einfluß des Magnetfeldes auf die Lichtschwingungen folgendermaßen darstellen: Die Teilchen, welche das Licht des leuchtenden Dampfes aussenden, führen Schwingungen nach allen möglichen Richtungen aus. Denken wir uns alle diese Schwingungen zerlegt in solche, welche den Kraftlinien parallel und solche, welche zu ihnen senkrecht sind, so werden die ersteren vom Magnetfeld nicht beeinflusst, die letzteren aber in zwei entgegengesetzte kreisförmige Schwingungen zerlegt, von denen die eine ein wenig beschleunigt, die andere um ebensoviel verzögert wird, so daß zwei Strahlen von etwas verschiedener Schwingungsdauer entstehen, die bei der spektralen Zerlegung zu einer Doppellinie auseinander treten. Die größere Schwingungszahl erhält dabei derjenige Strahl, dessen Kreis-schwingung im Sinne der das magnetische Feld erzeugenden Ströme vollzogen wird, die kleinere derjenige, dessen Schwingung diesem Sinne entgegen gerichtet ist.

Denkt man sich die Lichtschwingungen durch schwingende Bewegungen elektrisch geladener Teilchen erregt, so würde sich der Einfluß des Magnetfeldes auf diese Schwingungen aus der Kraft erklären, welche ein Magnetfeld auf eine bewegte elektrische Ladung ausübt (280). Dann aber folgt aus dem Sinn, in dem diese Beeinflussung erfolgt, daß die bewegten Teilchen als negativ geladen angenommen werden müssen. Aus der Größe des Zeeman-Effektes im Verhältnis zur Stärke des magnetischen Feldes hat man sogar den weiteren Schluß ziehen können, daß das Verhältnis der Ladung zur Masse für diese schwingenden Teilchen dasselbe ist wie für die Kathodenstrahlteilchen (282). Danach würde man also schwingende Elektronen als Ausgangspunkte der Licht-erregung anzusehen haben.

370. **Weitere Beziehungen zwischen elektrischen und Licht-erscheinungen.** Durchsichtige nichtleitende (dielektrische) Körper, sowohl feste als flüssige, zwischen zwei entgegengesetzt elektrisch geladene Pole gebracht, werden doppelbrechend (Kerr, 1875, vgl. 185), wie der folgende Versuch beweist. In einem mit Schwefelkohlenstoff gefüllten parallelwandigen Glastrog stehen sich in horizontaler Linie zwei Metallkugeln gegenüber, die mit den Elektroden einer Influenzmaschine verbunden sind. Zwischen ihnen geht ein von einem Nicol kommender polarisierter Lichtstrahl durch, dessen Schwingungsebene unter 45° zur Horizontalen geneigt ist; er wird durch einen zweiten Nicol, dessen Schwingungsebene mit jener des ersten gekreuzt ist, ausgelöscht, solange die beiden Kugeln unelektrisch sind. Wird aber die Maschine erregt, so zeigt sich auf dem Schirm, auf welchem man mittels einer Linse das Bild des Trogs projiziert hat, der Raum zwischen den Kugeln wieder hell, weil die vom polarisierenden Nicol kommenden Schwingungen parallel und senkrecht zur Verbindungs-