



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

134. Magnetische Influenz. Koerzitivkraft. Sättigung

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](#)

gesetzten Polen, ein „Molekularmagnet“, sei. Diese Annahme enthält keinen Widerspruch gegen die Tatsache, daß die magnetische Wirkung nur an den Enden eines Magnetstabes sich offenbart, sondern gibt davon vielmehr befriedigende Rechenschaft. Denkt man sich nämlich der Einfachheit wegen, ein dünnes Magnetstäbchen bestehe nur aus einer einzigen Reihe von Molekularmagneten, deren gleichnamige Pole alle nach derselben Seite gewendet sind, so werden überall auf der ganzen Länge des Stabes zwei entgegengesetzte Pole der benachbarten Molekularmagnete zusammenstoßen, deren anziehende und abstoßende Wirkungen nach außen hin sich gegenseitig aufheben, und nur an den beiden Enden des Stabes werden die freien Pole der äußersten Moleküle wirksam bleiben.

134. Magnetische Influenz. Koerzitivkraft. Sättigung. Nähert man dem Nordpol eines Magnets ein Stück weichen Eisens, so wird es sofort selbst zu einem Magnet, indem es an seinem näheren Ende einen Südpol, am entfernteren einen Nordpol bekommt, und vermag jetzt selbst wieder ein zweites, dieses ein drittes usw. Eisenstückchen anzuziehen und zu tragen. Das Eisen wird vom Magnet eben darum angezogen, weil es unter seinem Einfluß (durch Influenz oder nach englischer Ausdrucksweise, durch „Induktion“) selbst zu einem Magnet wird, welcher dem genäherten Magnetpol seinen ungleichnamigen Pol zuwendet. Der Magnetismus des weichen Eisens verschwindet wieder, und die von ihm getragenen Eisenstückchen fallen ab, wenn der influenzierende Magnetpol wieder entfernt wird, oder überhaupt, sobald die magnetisierende Kraft aufhört. Anders verhält sich der Stahl: er wird nicht so leicht magnetisch wie das weiche Eisen; ist er es aber durch anhaltende Einwirkung eines Magnets geworden, so bleibt er magnetisch, auch wenn er von diesem getrennt wird. Die Kraft, mit welcher der Stahl die erhaltene Magnetisierung festhält, heißt die Koerzitivkraft. Sie ist am größten beim härtesten und sprödesten Stahl; beim Anlassen nimmt sie ab und wird durch Erhitzen bis zur Rotglut und allmäßliche Abkühlung so gering wie beim weichen Eisen.

Der Vorgang der Magnetisierung eines Stahlstabes mit Hilfe eines anderen Magnets besteht also nicht in einer Übertragung von Magnetismus von dem einen auf einen anderen Körper, wie etwa Wärme bei der Erhitzung von einem Körper auf einen anderen übergeht, sondern in der Erregung des magnetischen Zustandes in dem Stahlstabe durch Influenz und der Festhaltung dieses Zustandes durch die eigentümliche Kraft des Stahles. Dabei reicht wegen der großen Koerzitivkraft des Stahles die bloße Berührung mit einem Magnet zu seiner kräftigen Magnetisierung nicht hin, sondern öfters Bestreichen ist erforderlich, indem man z. B., in der Mitte beginnend, mit der einen Hälfte des zu magnetisierenden Stabes 10—20 mal über den Nordpol, mit der anderen ebenso oft über den Südpol eines kräftigen Magnets hinstreicht; natürlich erhält die am Nordpol gestrichene Hälfte einen Südpol, und umgekehrt.

Um die Erscheinungen der magnetischen Influenz zu erklären, nimmt man an, daß auch jedes unmagnetische Eisen- oder Stahlstück aus bereits fertig gebildeten Molekularmagneten bestehe, welche jedoch derart regellos gelagert sind, daß nach jeder Richtung ebenso viele Nord- wie Südpole sich wenden und deshalb ihre anziehenden und abstoßenden Wirkungen gegenseitig aufheben. Bei Annäherung eines Magnetpols drehen sich nun die Molekularmagnete so um ihre Schwerpunkte, daß sie dem influenzierenden Magnetpol ihre ungleichnamigen Pole zuwenden, und eben durch diese gleichsinnige Anordnung der Mehrzahl aller Molekularmagnete wird das Eisen- oder Stahlstück zu einem nach außen wirksamen Magnet. Im Stahl setzen die Moleküle der Drehung einen beträchtlichen Widerstand entgegen und behaupten ebenso hartnäckig nach der Drehung die neu gewonnenen Lagen, sei es, daß es Kräfte von der Art der Reibung sind, oder die gegenseitige magnetische Kraftwirkung der Moleküle aufeinander, welche sie in ihren Lagen festzuhalten streben. Die Moleküle des weichen Eisens dagegen kehren ebenso leicht wieder in ihre frühere ungeordnete Lage zurück, wie sie dieselbe durch Influenz verlassen haben. Jedes Eisen- oder Stahlstück kann nur bis zu einem gewissen Grad, bis zur Sättigung, magnetisch gemacht werden, welche dann erreicht ist, wenn sämtliche Molekularmagnete in gleichem Sinne gerichtet sind. Für diese Vorstellung von der Natur der Magnetisierung spricht vor allem der Umstand, daß Erschütterungen (Klopfen mit einem Hammer) während der Einwirkung der magnetisierenden Kraft die Magnetisierung eines Eisen- oder Stahlstabes erleichtern und ebenso die Entmagnetisierung befördern, wenn der Stab nicht mehr der Einwirkung einer magnetisierenden Kraft unterliegt.

135. Magnetfeld. Kraftlinien. Der Raum um einen Magnet, innerhalb dessen sich seine magnetische Wirkung äußert, heißt das magnetische Feld. Hängt man eine lange magnetisierte Stahlnadel etwa mit ihrem Südende an einem Faden auf und bringt ihr nach unten hängendes Nordende in die Nähe eines Magnets, so kann man aus der Ablenkung, die das Pendel aus seiner lotrechten Lage erfährt, auf die mechanische Kraft schließen, die der Nordpol der Nadel im Wirkungsbereiche des Magnets erfährt; der obere Südpol der Nadel sei so weit entfernt, daß die Wirkung des Magnets auf ihn nicht wesentlich in Betracht kommt. Mit einer solchen Vorrichtung findet man, daß an jeder Stelle in der Umgebung des Magnets eine Kraft von bestimmter Richtung und Größe auf den Nordpol der Nadel — wir wollen ihn kurz den „Prüfpol“ nennen — ausgeübt wird. In der Nähe des Nordpols des Magnets ist diese Kraft wegen der Abstoßung vom Magnet fort gerichtet, in der Nähe des Südpols zum Magnet hin gerichtet. Geht man vom Nordpol aus und läßt den Prüfpol sich immer in derjenigen Richtung bewegen, in der die Kraft an der betreffenden Stelle ihn antreibt, so beschreibt der Prüfpol eine Linie, die am Südpol endet.