

§. 87.

Einfluß des Erdmagnets auf den Rheophor. Die galvanische Boussole. Der mikroelektromagnetische Compaß **Masbig's**.

Wenn auch schon aus den bisher geschilderten elektromagnetischen Erscheinungen mit Evidenz der Schluß gezogen werden durfte, daß in dem Leitungsdrahte einer galvanischen Kette eine magnetische Kraft enthalten sey: so lieferte doch einen noch entscheidenderen Beweis dafür Ampère durch eine neue, im Bereiche des Elektromagnetismus gemachte Entdeckung, daß nämlich ein Schließungsdraht selbst von dem Magnetismus der Erde afficirt wird (§. 63.), und bei hinlänglicher Freiheit in der Bewegung einem wirklichen Magneten gleich (der auf irgend eine Art, z. B. durch Aufsetzen mit seinem Schwerpunkte auf eine senkrechte Spitze, frei beweglich gemacht ist) sich in den magnetischen Meridian richtet. Eine Andeutung dieses Einflusses des Erdmagnetismus auf einen von Elektrizität durchströmten Leitungsdraht wurde schon oben (§. 83.) gegeben. Am Leichtesten und Einfachsten wird derselbe durch die von Ampère selbst anempfohlene Verstärkung der magnetischen Kraft eines Schließungsdrahtes durch das Multiplikations-Princip (wie in dem Schweigger'schen Multiplikator) veranschaulicht. (§. 76.) **AFBG** (Fig. 37.) ist eine Pappscheibe, um deren Peripherie ein mit Seide übersponnener Kupferdraht mehrmals gewunden ist, dessen Enden von Seide entblößt und blank gescheuert sind. Das eine dieser Enden ist in **B**, das andere in **A** an eine feine, mit Kupfer amalgamirte, Stahlspitze gelöthet, wovon die letzte in dem kleinen mit einem Tropfen Quecksilber gefüllten Becher **E** ruht, und die erstere durch den fein durchbohrten Boden einer kleinen, gleichfalls mit etwas Quecksilber ausgefüllten Vertiefung **D** des rechtwinklig gebogenen Trägers **I** geführt ist, so daß die Scheibe gleichsam um eine senkrechte, durch die punktirte Linie **HC** angedeutete, Achse beweglich ist. Besitzt jene bei dieser Einrichtung die hinreichende Beweglichkeit: so wird sie sich, sobald man die beiden Polardrähte einer Volta'schen Batterie mit dem Quecksilber in **E** und **D** in leitende Verbindung bringt, nach einigen Schwankungen von selbst in eine dem magnetischen Meridiane entsprechende Richtung stellen, jedoch nicht so, daß ihre Ebene mit der des Meri-

dians zusammenfällt, sondern daß sie auf dieser senkrecht steht. (S. 86.) Sind die Drahtwindungen um die Scheibe so aufgerollt, daß der bei **D** eingeleitete positive elektrische Strom in der Richtung von **BGHF** fließt, so kehrt sich **F** nach Westen; fließt er dagegen in der Richtung von **BFAG**, so kehrt sich **F** nach Osten. — Von ähnlicher Einrichtung ist der von de la Rive in gleicher Beziehung ausgedachte Apparat. Die polirten Enden eines mit Seide überspinnenen Messing- oder Kupferdrahtes (Fig. 39.), den man um eine 2^{'''} weite Röhre so gewunden hat, daß, wenn man diese herauszieht, er eine Drahtspirale von etwa 6 Z. Länge bildet, sind auf beiden Seiten durch die Höhlung der Drahtspirale in gerader Richtung nach der Mitte **C** zurückgeführt, hier zur Seite herausgebogen, und das eine mit der Spitze eines schmalen Kupferstreifens **K**, das andere mit der Spitze eines ähnlichen Zinkstreifens **Z** zusammen gelöthet oder durch zwei bis dreimaliges Umwinden befestigt. Beide Streifen sind neben einander durch eine 1½'' breite Korfscheibe gesteckt, und zur Verstärkung der Wirkung der Kupferstreifen unten um den Zinkstreifen etwas aufwärts gebogen. (S. 74.) Wenn man diese kleine Vorrichtung, mit der Spirale nach oben, auf einer sauren Flüssigkeit (z. B. auf Salzwasser, dem man eine Säure beigemischt hat) in einem schicklichen und (damit die Adhäsion zwischen ihr und den Wänden keinen Einfluß auf sie ausübe) genugsam weiten Gefäße schwimmen läßt; so stellt sie sich sogleich in den magnetischen Meridian und wendet, je nachdem die Windungen rechte oder linke sind (S. 77.), entweder das Ende **A** oder das Ende **B** nach Norden. Vergleichen spiralenförmige Elektromagnete (deren Einrichtung auch auf die Art, wie Fig. 40 u. 41. es zeigen [wo die Enden der Drahtwindungen in kleinen, mit den beiden Polen eines galvanischen Apparates durch Drähte in Verbindung stehenden, Quecksilbernäpfchen leicht beweglich spielen] abgeändert werden kann) verhalten sich überhaupt ganz wie Schließungsdrähte starker galvanischer Batterien, und sind wie diese einem andern künstlichen Magnete in allen Eigenschaften ähnlich: denn nicht genug, daß sie in Folge des sie durchfließenden elektrischen Stromes magnetische Polarität (an dem einen Ende einen Nord- und an dem andern einen Südpol) erhalten, und sich unter die Herrschaft des Erd-Magnetismus stellen: so ziehen sie auch an ihren Pol-Enden Eisenseile, gleich einem andern Magnete, an und

ordnen diese, wenn sie mittelst einer Glasaufstellung in dünnen Lagen darüber gehalten wird, zu den bekannten magnetischen krummen Linien oder Curven. (§ 64.* u. 81.) Ebenso ziehen sich auch die ungleichnamigen Pole zweier solcher schwebender magnetischer Spiralen einander an, so wie sich umgekehrt die gleichnamigen Pole derselben abstoßen. Dasselbe Verhalten ist auch zwischen einem einzelnen solchen Elektromagnete und einem natürlichen oder einem gewöhnlichen künstlichen Magnete erweislich, wenn man bald die gleichnamigen, bald die ungleichnamigen Pole derselben einander nähert*).

Den Vorrichtungen Ampère's und de la Rive's nachgebildet ist Rashig's mikroelektromagnetischer Compaß, den Figur 42 vergegenwärtigt, und welcher (da er weder durch ein stark widerstehendes Mittel, wie bei den schwimmenden Apparaten dieser Art das Wasser, noch durch Reibung an seinem Stützpunkte in seinen Bewegungen gehemmt wird, sondern fast frei in der Luft spielt) die Traversirungen und Polaritätsercheinungen einer wirklichen Compaßnadel viel treuer nachahmt, als jene. Den galvanischen Strom erzeugt bei ihm dieselbe kleine Zellenkette (ein Schneiderfingerhut), deren kräftige thermische Wirkung wir schon oben in Volta's galvanischem Fingerhutfeuerzeuge (§. 74.*) zu bewundern Gelegenheit fanden. Ein dünn geschabter Federkiel **AB**, der an zwei, oben in Einem vereinigten, Fäden von feiner ungedrehter Seide **D** und **E**

*) Von Poggendorff wird die völlige Identität einer von dem galvanischen Strom durchflossenen Drahtspirale mit einem gewöhnlichen Magnete in Abrede gestellt, und die Verschiedenheit beider durch ein Experiment bewiesen. Wird nämlich in einen senkrecht gehaltenen hohlen Magnetstab, der etwa 3" lang und dessen Höhlung einige Linien weit und mit einer dünnen Glasröhre ausgefüllt ist, eine leichte, etwa 9 Linien lange, Magnetnadel vorsichtig von oben (wenn der Nordpol des Magnetstabes nach oben gekehrt ist, mit dem Südpole voran) eingeschoben: so fällt diese nicht durch, sondern bleibt, dem eisernen Bilde der Arsinoe ähnlich (§. 86.), in der Luft schwebend, indem sie noch zum Theile aus dem Magnete hervorragt. Wird sie tiefer hinabgedrückt, so steigt sie, wenn der Druck aufhört, wieder in die Höhe in ihre vorige Stellung. Anders stellt sich eine Magnetnadel, die man in eine galvanische Drahtspirale bringt: es bleibt diese hier nicht am Ende schweben, sondern nimmt eine schwebende Stellung in der Mitte derselben ein. Pogg. Ann. 52, 386.

wagerecht aufgehängt ist und an zwei andern feinen Fäden **F** und **G** einen etwas platt gedrückten kupfernen oder silbernen Fingerhut **H** (statt dessen aber auch ein ähnlicher anderer Behälter genommen werden kann) trägt, ist spiralförmig, an den Enden **A** und **B** wenigstens 50 Mal, mit einem feinen überspinnenen Kupferdraht unwickelt, der bei **A** und **B** mit Seide angeknüpft ist, und dessen eines von Seide entblöstes Ende an den Fingerhut, das andere aber an eine kleine Zinkscheibe **C**, die in diesem senkrecht und isolirt steht, angelöthet oder sonst befestigt ist. Letztere wird zu diesem Zwecke entweder vor ihrer Einsenkung in den Fingerhut mit Löschpapier unwickelt, oder sie wird an ihren Kanten, die obere ausgenommen, mit Siegellack dünn überzogen, und in der Mitte des Fingerhutes zwischen zwei hervorstehenden Knöpfen Siegellack befestigt. Dadurch wird eines Theils die metallische Berührung zwischen ihr und den innern Wänden des Fingerhutes aufgehoben, ohne daß andererseits die Communication der einzugießenden Flüssigkeit von einer Fläche auf die andere behindert ist. Sobald man den Fingerhut mit der leitenden Flüssigkeit — wozu sich am besten eine schwefelsaure Zinksolution eignet, da diese die anhaltendste Wirkung äußert und weder das Zink noch die Seide angreift — anfällt: so erhält durch den eingeleiteten galvanischen Proceß die Drahtschraube magnetische Polarität, und stellt sich nach einigen Schwingungen mit ihren in **A** und **B** liegenden Polen, eine galvanische Magnetrudel darstellend, in die Richtung des magnetischen Meridians.

§. 88.

Die Reibungs- (Maschinen-) Electricität im Conflict mit dem Magnetismus.

Wie die galvanische, so tritt auch die durch Reibung oder durch gewöhnliche Elektrifizirmaschinen erregte Electricität in Gegenwirkung mit dem Magnetismus, worauf schon aus der Gleichartigkeit der beiden Electricitäten a priori geschlossen werden konnte. Da es aber bei Erzeugung von elektromagnetischen Erscheinungen hauptsächlich auf eine große Menge mit Einem Male frei werdender Electricität, und weniger auf eine große Spannung derselben ankommt (§. 46. u. 73.), letztere aber mehr als erstere bei der Maschinen- Electricität sich vorfindet (§. 44.): so zeigen