

Volta-Apparates werden in diese durch zwei Drähte entladen, von denen der eine durch den Holzboden in die Flüssigkeit aufwärts eintaucht, der andere aber auf der entgegengesetzten Seite von oben in dieselbe eingelassen ist. Wird nun der Pol eines Stabmagnetes in die Höhlung des innern Cylinders gesteckt, so fängt die Flüssigkeit im Kreise herum zu fließen an. Ritchie brachte, um dieses noch anschaulicher zu machen, zwei kleine Schaufeln in die Flüssigkeit, welche von einer hölzernen Querleiste in diese herunterhingen, welche letztere selbst mittels einer Spitze in einer Vertiefung auf der Quersfläche des unten hinauf in die Höhlung des innern Cylinders geschobenen Magnetpoles mit möglichster Leichtigkeit balancirte. — Einen sehr einfachen Apparat, die elektromagnetische Rotation einer Flüssigkeit zu verursachen, beschreibt auch Fechner (in Schweigg. J. Bd. 55, S. 15). Es wird auf den Pol eines aufrecht stehenden Magnetes eine kupferne Schale, deren Boden einwärts gedrückt ist, gesteckt und auf die Erhöhung des Bodens ein Zinkring gelegt. Gießt man eine Mischung von Salzsäure mit Salmiaklösung in die Schale, so daß der durch die Berührung der beiden Metalle mit der Flüssigkeit erzeugte elektrische Strom durch diese circulirt: so beginnt dieselbe in der Nähe des Zinkringes äußerst schnell zu rotiren, und reißt selbst hineingelegte kleine Papierschnittchen mit sich fort.

§. 86.

Wechselseitige Anziehung und Abstoßung zweier Rheophoren. Transversal-Magnetismus. **Roget's** automatische Drahtspirale. Die frei schwebende Magnetnadel der **Lady Sommerville**.

Aus dem wechselseitigen Einflusse der Schließungsdrähte auf den Magnet und umgekehrt des Magnetes auf jene, schloß Ampère richtig, daß auch zwei Schließungsdrähte (eines und desselben oder zweier verschiedener Volta-Apparate) durch Anziehung und Abstoßung gegenseitig auf einander wirken müßten und ersann zu diesen Versuchen mehrere complicirte Apparate. Gilb. Ann. 1821. Bd. 67, S. 113. Werden dem gemäß zwei geradlinig gebogene Leitungsdrähte, von denen wenigstens einer beweglich ist, parallel neben einander so ausgespannt, daß sich der bewegliche dem unbeweglichen nähern und von ihm entfernen kann, ohne aufzuhören,

demselben parallel zu seyn: so ziehen sie sich, wie Magnete, die mit ungleichnamigen Polen einander genähert werden, gegenseitig an, wenn die Elektricität nach derselben Richtung beide durchströmt, und stoßen sich ab, wenn sie nach entgegengesetzten Richtungen von der Elektricität durchströmt werden; — ein Gesetz, das mit der gewöhnlichen Regel, nach welcher nur Gleichartiges von Ungleichartigem angezogen, von Gleichartigem hingegen abgestoßen wird (§. 8. u. 60.), in scheinbarem Widerspruche steht, dessen Erklärung aber leicht wird, wenn man mit Ampère annimmt, daß durch den elektrischen Strom in den Leitungsdrähten eine Art von Transversal-Magnetismus erzeugt wird \*), dem zu Folge bei einerlei Richtung des Stromes in den neben einander liegenden Drähten die magnetischen Pole nach entgegengesetzten Richtungen, nämlich nicht an die Enden der Längensachsen der Drähte, sondern — wie bei einem Transversal-Magnet,

\*) Der Transversal-Magnetismus, eine Entdeckung Precht's, ist dem Longitudinal-Magnetismus, wie er bei der gewöhnlichen Art zu magnetisiren entsteht (§. 63.), entgegengesetzt, und wird bekanntlich durch eine eigne Art des Magnetisirens hervorgerufen, wobei die Magnetpole nicht wie bei einem Longitudinal-Magnete an den Enden der Längensaxe (eines Stabes), sondern an den diametral entgegengesetzten Seitenkanten (seiner ganzen Länge nach) entstehen. Ein solcher Transversalmagnetismus kann selbst an einem 4, 6 bis 12 kantigen Eisenprisma dargestellt werden, wo dann die diagonal gegenüber liegenden Längenkanten abwechselnd die entgegengesetzten Pole besitzen. Ein Drahtcylinder, den man dadurch bereitet, daß man einen stählernen Klavierdraht spiralförmig um eine Glasröhre windet, und so daß die einzelnen Windungen sich berühren, wird transversal polarisch, wenn man zwei diametral sich gegenüber liegende Stellen desselben in der Richtung der langen Achse mit dem Nord- und Südpole eines Magnetes von einem Ende zu dem andern streicht. Es wird dadurch ein Magnet erhalten, der in der Richtung seiner ganzen Länge auf der einen Seite nordpolar, auf der andern südpolar ist, und beide entgegengesetzte Magnetismen sind durch zwei Indifferenzlinien getrennt, die sich wiederum diametral gegenüber liegen. Beide Enden der Spirale zeigen aber durchaus keine besondern Pole, außer denen, welche jeder einzelne Punkt ihrer ganzen Länge hat. Streicht man einen solchen Quermagnet nach dem Laufe der Spirale mit dem Pole eines Magnetes, so wird sein Transversal-Magnetismus aufgehoben, und er in einen Longitudinal-Magnet mit zwei Polen an den Enden verwandelt.

der längs seiner Längsachse an seiner Peripherie eine Menge von ganz nahe an einander liegenden abwechselnden Nord- und Südpolen hat — an die Enden der Durchmesser ihrer Querschnitte, zu liegen kommen (S. 91.), und daß also bei der nämlichen Richtung des elektrischen Stromes die parallel neben einander liegenden Drähte in jedem Punkte ihrer Oberfläche mit ungleichnamigen Polen sich anziehen, bei entgegengesetzter Richtung desselben aber mit gleichnamigen Polen sich abstoßen. — Laufen zwei Ströme nicht parallel, sondern schräg neben einander hin: so ziehen sie sich, conform mit der vorhinigen Aussage, einander an, wenn beide entweder zum Scheitel des Winkels hin- oder von ihm weggehen; sie stoßen sich hingegen ab, wenn der eine hin-, der andere herfließt. — Zur Anstellung des Versuches über dieses anscheinend paradoxe Verhalten elektrischer Ströme in den Rheophoren ruhe ein im Rechteck gebogener Draht **BCDE** (Fig. 38.) mit seinen beiden Enden **A** und **F**, die mit feinen Stahlspitzen versehen sind, leicht beweglich in zwei mit Quecksilber angefüllten, irgendwie fest stehenden, Näpfchen, mit welchen die beiden Rheophoren eines elektrischen Apparates in Verbindung stehen, so daß der Draht um die vertikale Linie **NO** mit Leichtigkeit sich drehen kann. Tritt der galvanische Strom bei **A** von oben in das Rechteck ein: so hat er überall die Richtung, welche die beigezeichneten Pfeile anzeigen, und fließt also von **A** durch **BCDE** nach **F**, und von da durch das Quecksilber dem Zinkpole der Kette zu. Spannt man nun in der Nähe von **BC** einen andern Schließungsdraht **GH** senkrecht aus, so daß der elektrische Strom in ihm ebenfalls von oben nach unten sich bewegt, so wird die Seite **BC** des Rechtecks von diesem angezogen; dreht man hingegen die Seite **ED**, in welcher der Strom aufwärts fließt, dem Schließungsdrahte **GH** zu, so wird sie von diesem abgestoßen. Spannt man den Draht **GH** unterhalb der Seite **DC** aus, aber nicht parallel mit ihr: so dreht sich der bewegliche Leiter so lange, bis die Seite **CD** von ihm mit **HG** in parallele Lage kommt und der Strom in beiden gleiche Richtung hat. Um, wenn die Drähte bei der gegenseitigen Anziehung sich berühren, zu verhüten, daß die Ströme in einander übergehen, isolirt man sie vorher durch einen Ueberzug von Seide; und um die Wirkung der Ströme bei Anwendung einer

schwachen Kette zu verstärken und sich den Erfolg des Experimentes zu sichern, nimmt man den unbeweglichen Schließungsdraht **GH** etwas lang, biegt ihn bei **H** krumm, führt ihn (damit der aufwärts gerichtete Strom außer Spiele bleibe) in einiger Entfernung aufwärts, sodann dicht neben **GH** wieder herunter, und wiederholt diese Tour einigemal, wodurch die Wirkung des in der Richtung von **G** nach **H** fließenden Stromes so viel mal vervielfacht wird, als Lagen des ausgespannten Drahtes in dieser Richtung vorhanden sind. —

Wie ein beweglicher Schließungsdraht von einem festen Schließungsdrahte, wird auch eine nicht bloß um ihren Schwerpunkt drehbare (S. 71.), sondern im Ganzen frei bewegliche Magnetnadel von diesem angezogen und entfernt — was ebenfalls in der Annahme eines Transversal-Magnetismus in dem Schließungsdrahte, der sich in jedem Punkte des letztern nach entgegengesetzten transversellen Seiten nördlich und südlich polar ausspricht, seine Erklärung findet. Die ersten Versuche hierüber stammen von *Dove* ab. Eine Magnetnadel, über einen im magnetischen Meridiane horizontal ausgespannten Rheophor mittelst eines Seidensfadens horizontal an dem Arme einer empfindlichen Wage aufgehängt, wurde abgelenkt und bis zur Berührung ihres Indifferenzpunktes mit dem Rheophor zu diesem heruntergezogen. Die Richtung des elektrischen Stromes äußerte darauf keinen Einfluß. Um die Abstoßung des Rheophors gegen die Nadel nachzuweisen, befestigt *Dove* letztere horizontal an einem Hebelarm, der an dem andern Ende durch ein Gegengewicht äquilibrirt und an einem Faden aufgehängt ist, so daß die Nadel freie Beweglichkeit in einer Horizontalebene hat. Wird neben ihren Indifferenzpunkt ein Leitungsdraht senkrecht ausgespannt, so entfernt sich bei einer entsprechenden Richtung des Stromes die Nadel von diesem; bei der entgegengesetzten nähert sie sich ihm. Versuche ähnlicher Art sind auch von *Peltier* vorgenommen worden. *D. u. M. Repert.* Bd. 1, S. 259 u. 263 — wo auch ein sinniges Verfahren mitgetheilt ist, die Anziehung eines Magnetes auf eine galvanische Spirale darzustellen.

Ein gefälliger, auf obiges Gesetz der Anziehung parallel und gleich laufender elektrischer Ströme zurückzuführender Versuch ist die gegenseitige Anziehung der einzelnen Windungen einer Drahtspirale, durch die man die elektrische Batterie

sich entladen läßt, und welche zuerst von **Dr. Roget** — dem hiermit die, wie es scheint, vergessene Priorität des Experiments vindicirt seyn möge! — beobachtet worden ist. Hängt man nämlich eine schlaff gewundene Drahtspirale mit dem einen Ende, welches zugleich mit der einen Elektrode des galvanischen Apparates in leitender Verbindung ist, senkrecht auf, und läßt dann ihre untere Spitze in Quecksilber, welches mit der andern Elektrode des Apparates leitend verbunden ist, eintauchen: so verkürzt sie sich sogleich (vorausgesetzt, daß der zu der Spirale verwendete Draht hinreichend dünn und biegsam ist) in Folge der gegenseitigen Anziehung der ihre Windungen in gleicher Richtung durchfließenden Ströme, und die Spitze tritt aus dem Quecksilber heraus. Da hierdurch der Schluß der Kette wieder aufgehoben wird, so nimmt die Spirale durch die Schwere des Drahtes ihre erste Länge wieder an, wodurch sie wieder in das Quecksilber eingetaucht wird, und von Neuem die Kette schließt, wo dann ein abermaliges Verkürzen derselben erfolgt u.

In dieselbe Klasse von elektromagnetischen Erscheinungen gehört auch der wunderbare, schon S. 83.\* berührte Versuch der **Lady Somerville**, wo durch die magnetische Kraft einer galvanischen Spirale die Schwerkraft der Erde völlig überwunden und eine in die Höhlung der Spirale gelegte Magnetnadel ihrer Schwere entgegen in die Höhe geschneilt und zum Schweben in jener gebracht wird — ähnlich wie, der Sage nach, der eiserne Sarg **Mahomed's** in der Begräbnishalle zu Medina, oder das geheimnißvolle Bild der Priesterin **Arsinoë** in dem magnetischen Tempel des Königs **Ptolemäus**, (S. 87)\*).

---

\*) Die Statue der **Arsinoë**, des Priesters **Phlegens** Tochter und Gemahlin des **Almäon**, war, wie **Vitruvius** erzählt, von **Dinocrates** (**Dinochares** nach **Plinius**) einem berühmten Architekten in **Macedonien**, auf Befehl des Königs **Ptolemäus**, aus lauter Eisen gefertigt, und soll in einem aus Magnetstein gewölbten Tempel, der aber wegen des noch während seines Baues erfolgenden Todes des Königs nicht ganz vollendet wurde, sich schwebend befunden haben. **Vitruv.** Praef. c. 1, **Plin.** h. n. I, 1.