

Die
Anwendung der magnetischen und electricſchen
Kraft *).

I. Einleitende Bemerkungen zur Beantwortung der Frage: Was versteht man unter magnetiſcher und electricſcher Kraft?

Daß es in der Natur gewiſſe Kräfte gebe, deren eigentliches Weſen, trotz ihrer unleugbaren Wirkſamkeit, jedem ſcharf eingreifenden Erklärungs-Verſuche entſchlüpft, weil wir die Mittelglieder zu den, aus jenen Wirkungen abzuleitenden Schlußfolgerungen, aller Aufmerkſamkeit ungeachtet, niemals vollſtändig zuſammen bringen — leidet nach den biſher von den ausgezeichnetſten Phyſikern, Aerzten und Philoſophen gemachten Erfahrungen keinen Zweifel.

*) Dieſer Auffatz iſt ſeinem weſentlichen Inhalte nach auf die ſchriftlichen Mittheilungen des Lehrers der Mathematik an hieſiger Realschule, Herrn M. Hering, geſtüzt, und der Unterzeichnete hat damit nur, diejenigen Veränderungen vorgenommen, welche die Beſtimmung ſeines Werks als Volksbuch durchaus zu verlangen ſchien; weſhalb auch einleitende Bemerkungen hinzugefügt, und einzelne Punkte in beſonderen Anmerkungen und Zuſätzen (vorzugsweiſe bei der vierten Unterabtheilung) näher erörtert wurden.

B.

Zu diesen, in der Hauptsache unerklärbaren Grundkräften der Natur gehören nun auch die magnetische und die electricische Kraft. Darüber ist man allerdings so ziemlich einig, daß die Fähigkeit, andere Körper sowohl an sich zu ziehen, als abzustossen, den Grundcharakter der magnetischen Kraft bilde, wobei man erstere Wirksamkeit als eine positive, letztere als eine negative bezeichnet; allein wahrhaft erklärt ist die Erscheinung selbst hierdurch noch keineswegs, und doch muß man vor der Hand noch darauf Verzicht leisten, eine deutlichere Erklärung davon zu geben. Eben dieser Umstand ist Ursache, daß man jeden, der hierüber nähere Belehrung sucht, recht sehr zu bitten hat, er möge von bloßen Demonstrationen auf dem Papiere nicht allzu viel erwarten.

Mit der Erläuterung des Wesens der electricischen Kraft verhält es sich ganz eben so. Viele Physiker glauben diese Kraft auf eben die Art erklären zu müssen, wie die magnetische Kraft, und sprechen also auch bei der Electricität von einer positiven Anziehungs- und negativen Abstoßungskraft; andere hingegen, und unter ihnen namentlich der berühmte Franklin, statuiren nur eine Art von Electricität, die sich aber verschieden kund gebe, und dann allerdings wieder nach positiven oder negativen Wirkungen distinguirt werden könne. Aus diesem letztern Grunde war auch Franklin der Meinung, daß man die magnetische und die electricische Kraft keineswegs für einerlei zu halten habe, sondern beide als verschiedene Grundkräfte ansehen müsse *). Gegenwärtig verwerfen zwar die meisten Physiker

* *) Vergl. Bioter's Aufs. über Benjamin Franklin, in der Berliner Monatschrift, Jahrg. 1783. Bd. 2. S. 18.

diese Ansicht von Franklin, und halten sich von der Grund-Identität zwischen der electricischen und der magnetischen Kraft vollkommen überzeugt. Allein es ist doch nicht in Abrede zu stellen, daß ungeachtet der scheinbaren Aehnlichkeit zwischen dem, theils anziehend, theils abstoßend wirkenden Elementarfeuer, welches wir Electricität nennen, und der anziehenden und abstoßenden Kraft des Magnetismus, dennoch die sogenannte electricische Polarität, den unmittelbar empfindbaren Wirkungen nach, noch etwas Anderes seyn dürfte, als positiver und negativer Magnetismus. Jedensfalls sind die Untersuchungsacten über das wahre gegenseitige Verhältniß beider Kräfte zur Zeit noch nicht geschlossen.

2. Notizen zur Geschichte der natürlichen sowohl, als künstlichen magnetischen Kraft.

Die frühere Kenntniß der magnetischen Kraft ging ganz von den natürlichen Erscheinungen an dem sogenannten Magnetsteine aus.

Von diesem Stein, den man im Alterthume ohnweit des heutigen Smyrna an dem metallreichen Berge Sipylus zuerst, und zwar in so großer Menge aufgefunden zu haben scheint, daß höchst wahrscheinlich auch die dortige Stadt Magnesia davon ihren Namen erhielt, wußten schon die alten Griechen und Römer, daß er eine eigenthümliche Anziehungs- und Abstoßungskraft besitze. Plato und Theophrast nennen ihn den heraklischen Stein, weil die vorerwähnte Stadt Magnesia ehemals auch Heraklea genannt worden seyn soll. Plinius seinerseits führt (Hist. natur. XXXVI, 16. u. 25.) die Entdeckung der merkwürdigen Ei-

genschaften dieses Steins auf einen Viehhirten, Namens *Magnes* zurück, von dem der Stein selbst den Namen erhalten haben soll. Er erzählt, dieser *Magnes* habe eines Tages, als er auf dem Berge *Ida* seine Schafe gehütet, plötzlich das Wirken einer unbekanntten Kraft empfunden, die ihn auf dem Orte, wo er eben gestanden, an den Nägeln seiner Schuhe und dem eisernen Stachel seines Stockes so entschieden festgehalten, daß er sich nur mit Mühe losreißen können: er habe daher die Sache näher untersucht, und beim Nachgraben einen Stein gefunden, welcher das Eisen an sich gezogen. Auch *Sidorus Hispalensis* (*Origg.* XVI, 4.) erzählt den Vorfall auf diese Art; nur nennt er den *Magnes* nicht einen Hirten, sondern einen Priester der *Isis*. Während sich über diese Eigenschaft des Magnetsteins namentlich der Dichter *Lucretius* (*Ide rerum natura*, VI, 1400.) dahin ausspricht, daß der Magnet das Eisen nicht nur anziehe, sondern auch zurückstoße, daß er durch andere Körper durchwirke, daß also durch seinen Einfluß fünf und mehrere eiserne Ringe, die Fähigkeit annehmen könnten, sich gegenseitig gleich einer Kette zu tragen, und daß Eisenfeilspäne in einem kupfernen Kessel unruhig würden, wenn man ein Stück Magnetstein darunter halte — war *Plinius* sogar schon darüber im Klaren, daß Eisen fähig sey, die außerhalb wirkende magnetische Kraft des Magnetsteins selbst anzunehmen. Die wichtigsten, hierher gehörigen Beobachtungen hatte man also auch schon im Alterthume gemacht.

Der gemeine, den Alten bekannte Magnetstein ist ein dunkelgrünes Eisenerz, welches in sehr verschiedenen Weltgegenden namentlich in Urgebirgsschichten von *Gneis*, *Glimmer*, *Chlorit-Schiefer* und *Kalk*, mitunter aber auch im

Serpentinstein vorkommt. In Schweden giebt es besonders große Lager davon, und es wird daselbst sehr gutes Eisen daraus gewonnen; auch soll der Berg Tabery in Schwedisch-Lappland ganz aus solchem Magnetstein bestehen. Ein Gleiches sagt man von dem Pumachanchi-Berge in Chili. Daß übrigens der orientalische, aus China und Bengalen kommende, mehr in's Nöthliche fallende Magnetstein noch mehr Kraft besitze, als der aus Europa und Amerika, wird wenigstens in der Regel behauptet. Uebrigens ist rücksichtlich des natürlichen Magnetsteins die merkwürdigste Thatsache die, daß derselbe am ursprünglichen Orte seiner Lagerung noch nicht magnetisch ist, sondern daß die einzelnen Stücke davon erst, nachdem sie zu Tage gefördert und eine Zeit lang dem Einflusse der atmosphärischen Luft ausgesetzt worden sind, ihre magnetische Kraft erhalten. Dabei hängt das Verhältniß der Kraft der natürlichen Magnete keineswegs von ihrer Größe oder ihrem Gewichte ab; vielmehr wirken kleinere verhältnismäßig fast immer stärker, als größere. So besaß z. B. Newton einen Magneten, der nur drei Gran wog, und dennoch eine Last von 746 Gran zu tragen vermochte.

Gegenwärtig weiß man schon längst, daß sich die anziehende Kraft des Magnetsteins bedeutend erhöhen läßt, wenn man ihn zu beiden Seiten mit eisernen Schienen oder Schaalen — sogenannte Armaturen — bekleidet. Man läßt dieselben gewöhnlich in zwei dickere, einander entgegengesetzte Enden auslaufen, welche dazu bestimmt sind, ein eisernes Querstück — den Anker — aufzunehmen und mittelst desselben die angehängten Gewichte zu tragen. Schon ältere Physiker haben durch Beispiele nachgewiesen, daß die Armaturen wirklich die Kraft des Magneten verstärken.

Wolf z. B. gedenkt eines Magneten von Merfenne, welcher unbewaffnet nicht mehr als eine halbe Unze, mit der Armatur dagegen an zehn Pfund zu ziehen im Stande war: obgleich die Richtigkeit der Angabe des Jesuiten de Lanis, sein Magnet vermöge bewaffnet 864 Gran zu ziehen, während er ohne Armaturen nur 45 Gran bewältigen könne — in's Ungewisse gestellt bleiben mag.

Legt man einen Magneten in Eisenfeilspäne, so zeigt sich, daß er nicht an allen Punkten gleiche anziehende Kraft besitzt, sondern vielmehr die Eisenfeile an zwei entgegengesetzten Punkten stärker, als an den übrigen an sich zieht. Diese Punkte nennt man die Pole. Hängt man einen Magneten horizontal an einem feinen Faden auf, so nimmt er eine unveränderliche Richtung an, und kehrt immer wieder von selbst zu dieser zurück, wenn man ihn daraus abgelenkt hat. Diese Eigenschaft nennt man die Polarität des Magneten. Der Pol, welcher ziemlich genau nach Norden weist, heißt Nordpol, der entgegengesetzte Südpol. Nach dem Zeugniß des englischen Arztes William Gilbert, der im Jahre 1600 gründlich über den Magneten schrieb, ward die Polarität schon im zwölften Jahrhunderte entdeckt.

Von den bisher besprochenen natürlichen Magneten unterscheiden sich aber die künstlichen. Man hatte schon sehr früh bemerkt, daß das Eisen, welches mit dem Magneten in Berührung gewesen war, selbst wieder kleine Stücke Eisen festhalten konnte. Nicolaus Cabäus gedachte 1629 zuerst des Magnetismus des Eisens, welche Entdeckung Gassendi und Grimaldi einige Zeit später wirklich bestätigt fanden, indem die Rostwinden der eisernen Kreuze auf verschiedenen Thürmen magnetisch waren. Diese um die Mitte des

17. Jahrhunderts gemachten Erfahrungen lehrten, daß nicht nur das Eisen, wenn es der Luft ausgesetzt sey, mit der Zeit zum wirklichen Magneten werde, sondern auch durch eine künstliche Behandlung, wie durch Streichen mit natürlichen Magneten, durch das Glühen und Abkühlen, durch Hämmern u. dergl. magnetisch gemacht werden könne. Hierdurch ward der Weg zur Erfindung künstlicher Magnete gebahnt. Réaumur machte im Jahre 1723 zuerst seine Beobachtungen über die Mittel bekannt, wodurch man das Eisen ohne Magnet magnetisch machen könne, welche Beobachtungen Du Fay von 1728 — 1731 fortsetzte. Er hing nämlich 1728 eine Eisenstange senkrecht auf, schlug mit dem Hammer an das eine Ende derselben und sogleich wechselten die Pole derselben ab, das geschlagene Ende, welches vorher ein Südpol war, wurde ein Nordpol und so umgekehrt.

Man wendet zu den künstlichen Magneten ausschließlich harten Stahl an, indem Eisen und weicher Stahl den Magnetismus zwar leichter annimmt, aber auch sehr bald wieder verliert, so daß man keine dauerhaften Magnete daraus erhalten kann, was auch schon Clairaut 1723 zeigte. Die Erfindung des Streichens mit natürlichen oder schon gebildeten Magneten ward höchst wahrscheinlich von mehreren Gelehrten zugleich gemacht, da man sie nicht nur dem Franzosen Joblot und dem Engländer Savery zuschreibt, sondern auch Castelli von seinem Lehrer Galilei erzählt, dieser habe sich schon in seiner Jugend mit Verrfertigung von künstlichen Magneten beschäftigt und einen Magneten zu Stande gebracht, der nur sechs Unzen wog und 15 Pfund trug. Doch ist Savery wenigstens der Erfinder des sogenannten Doppelstrichs; d. h. er zuerst setzte

in der Mitte des zu magnetisirenden Stahlstabes zwei natürliche Magnete auf, und fuhr dann mit denselben in entgegengesetzter Richtung nach den Enden des Stabes hin. Er zeigte auch, wie man die magnetische Kraft durch Hülse eines gewissen Streichens, ohne einen künstlichen oder natürlichen Magnet dazu zu gebrauchen, so anhäufen könne, daß ein solcher Magnet über 100 Pfund zu tragen im Stande sei. Diese Methode, künstliche Magnete aus gehärtetem Stahl ohne Hülse eines natürlichen Magnetes zu verfertigen, brachte der Engländer Knight 1745 zu einer größern Vollkommenheit; er weigerte sich jedoch, seine Erfindung bekannt zu machen. Später brachte er eine Art magnetisches Magazin zu Stande, das alle frühern und spätern Apparate übertraf und mit welchem er die Pole der kräftigsten natürlichen oder künstlichen Magnete beinahe augenblicklich umwenden oder auch ihre Tragkraft verstärken konnte. Er verfertigte ferner auch künstliche Magnete, die aus mehreren unter einander gemischten Materien, z. B. aus fein zertheiltem Stahl, Kohlenstaub und Leinöl, bestanden, aus denen er einen Teig bereitete, der im Feuer eingetrocknet steinhart wurde; was diesem Magnetteig eine sehr verstärkte Anziehungskraft ertheilte. Einige Jahre später, 1750, legte der Engländer Mitchell einen Stahlstab zwischen zwei eiserne Stäbe in der Richtung der Magnetnadel und streich dann mit einem dritten eisernen Stabe von N. nach S., wodurch der Stahl magnetisch wurde. Dem Le Maire und Du Hamel verdankt man die Verstärkung der Kraft des Magnetes durch sich selbst, indem sie mehrere künstliche Magnete mit einander verbanden und damit durch Bestreichen andere noch stärkere künstliche Magnete verfertigten.

Der Magnet verliert seine Kraft, wenn er erwärmt oder gar glühend gemacht wird, wenn man ihn auf Stein mit Stein schlägt oder auch nur fallen läßt; ferner, wenn er sich mit Rost überzieht oder wenn ihn der Blitz berührt; auch soll das plötzliche Losreißen des Ankers seine Kraft sehr schwächen, wie der Abbé Le Noble erzählt, dem zufolge einer seiner Magnete, der 6 Pfund wog, und 90 Pf. trug, nur noch 38 Pfund zu tragen im Stande war, als der dazu gehörige Anker bei 100 Pfund Gewicht abriß.

Ob es gleich eine alte Erfahrung war, daß der Blitz oder der electriche Schlag Stahlnadeln electriche machen, gelegentlich die Pole einer Magnetnadel umkehren könne u. s. w., so war es doch der neuesten Zeit erst vorbehalten, viel stärkere und mächtigere Magnete durch Electricität zu erzeugen. Zur Darstellung solcher größerer Magnete eignete sich freilich nicht die Reibungselectricität, sondern die am Ende des 18. Jahrhunderts entdeckte Verührungselectricität, Galvanismus genannt.

Ludwig Galvani, Professor zu Bologna, machte im Jahre 1791 durch Zufall die, später bis zum Jahre 1798 von Alexander Volta verbesserte Entdeckung, daß zwei verschiedene Metalle, z. B. Zink und Kupfer, die beide mit der Erde in Verbindung gewesen, wenn man sie isolirt hielt, dann mit einander in Verührung brachte, und hierauf wieder trennte, auf die Art electriche wurden, daß das Zink positive und das Kupfer negative Electricität annahm. Diese einfache Electricität wurde dann im Jahre 1799 durch die Entdeckung der voltaischen Säule, welche aus Schichten von Zink-, Kupfer- und mit Säure getränkten Tuchplatten zusammengesetzt war, noch bedeutend verstärkt, und diente späterhin zur Verfertigung sehr großer

Magnete, die ihrer Abstammung wegen Electromagnete genannt wurden. Ein für den ersten Anschein sehr geringfügiges Experiment gab Anlaß zu dieser letztern Erfindung. Ein Däne, Derstedt, fand im Jahre 1820, daß der Schließungsdraht einer solchen galvanischen Kette in horizontaler Richtung über oder unter einer freischwebenden Magnetnadel dieselbe aus ihrer natürlichen Lage ablenkte, und Arago in Paris bemerkte bei Wiederholung dieses Versuches, daß der Schließungsdraht seines starken galvanischen Apparates Eisenfeile anzog und sich rundum damit belegte. Diese Anziehung war nur auf Eisenfeile, nicht auf Kupfer- oder Messingfeile wirksam, und unterschied sich daher wesentlich von der gewöhnlichen electricischen Anziehung. Seine Vermuthung, daß dieser electricische Strom benutzt werden könne, um Stahlfedern magnetisch zu machen, fand er bei angestellten Versuchen wirklich bestätigt.

Sturgeon zu Woolwich bediente sich zuerst statt des Stahls des weichen Eisens. Er gab nämlich einem 20 bis 24 Zoll langen und einen halben Zoll dicken Eisenstabe die Form eines Hufeisens, umwand denselben mit 170 Windungen starken Kupferdrahts, brachte die Enden desselben durch Quecksilberschälchen mit einem galvanischen Apparat in Verbindung und erhielt so fast im Augenblick der anfängenden Wirkung des electricischen Stromes, einen starken Magneten, dessen Wirkung zwar fast in einem Momente verloren ging, wenn man einen oder beide Leitungsdrähte aus der Verbindung brachte, die sich aber wieder herstellte, wenn der Kreislauf des Stromes geschlossen wurde. Seit dieser Zeit sind von den meisten Physikern in Europa und Amerika solche Magnete dargestellt worden, von denen jedoch die Electromagnete des Henry und ten Eyck in Nordamerika

die stärksten sind. Sie gebrauchten ein weiches Hufeisen, 3 Zoll dick, 30 Zoll lang und 60 Pfund schwer, umwan- den dasselbe mit 26 einzelnen 31 fußigen Kupferdrähten; die übrigbleibenden Enden wurden so zusammengelöthet, daß alle 26 den positiven Strom empfangenden und eben- so alle 26 den positiven Strom wieder zur galvanischen Kette hinüberführenden Drähte vereinigt waren. Diese zu- sammengelötheten Enden wurden mit einem Plattenpaare von 47 Quadratfuß durch Quecksilberschälchen fest verbun- den und in gesäuertes Wasser getaucht, wodurch dann der Magnet eine Tragkraft von 2000 Pfund erhielt. Lenz und Jacobi in Dorpat haben sich mit diesem Gegenstande ausführlich beschäftigt und gefunden, daß die Stärke dieser Electromagnete von den Dimensionen des Eisens, von der Art der Umwicklung, Dicke des Drahtes und Stärke der voltaischen Säule abhängig ist.

Wir kommen nun zur nähern Erörterung der verschie- denartigen Anwendung der magnetischen und electrischen Kraft.

3. Die Anwendung der magnetischen Kraft zum Compaß.

Vom Compaß giebt es drei verschiedene Arten. Am wichtigsten ist der See-Compaß. Einige Physiker haben vermuthet, daß schon die Phönizier, die berühmteste see- fahrende Nation des Alterthums, einige Kenntniß des Compasses gehabt haben, und daß derselbe wohl schon zu den Zeiten des Salomo bekannt gewesen seyn könne. Al- lein die Phönizier können auch ohne Kenntniß desselben ihre Seereisen gemacht haben, weil sie in der Regel sich niemals auf die offene See wagten, sondern bloß an den Küsten hinfuhren, ohne jemals das Land aus den Augen

zu verlieren, wie es auch alle übrigen Völker des Alterthums gethan. Nicht viel mehr Wahrscheinlichkeit hat die von dem jesuitischen Missionair Martini aufgestellte Behauptung, daß den Chinesen der Compaß schon 2000 Jahre v. Chr. bekannt gewesen sey. Der Grund dieser Behauptung liegt blos in einer Fabel der Chinesen, nach welcher der dritte chinesische Kaiser Hoang-ti 2706 v. Chr. einen Wagen machte, auf welchem eine Figur stand, die mit ihrem Arm von selbst beständig gegen Mittag zeigte. Dagegen soll Ching, der zweite König in China, aus dem Hause Cheu, 1070 v. Chr. dem Gesandten von Cochinchina eine künstliche Maschine geschenkt haben, die sich von selbst bewegte und einen sowohl zu Wasser als zu Lande sicher führte, welche Chinan hieß, was noch jetzt bei den Chinesen einen Compaß bedeutet. Uebrigens finden sich fast alle Geschichtschreiber, welche den Chinesen die Erfindung des Compasses zuthellen, hierzu blos deshalb veranlaßt, weil die Europäer, als sie zuerst nach China kamen, denselben daselbst schon antrafen. Gilbert und Kircher schließen aus den Schriften des Venetianers, Marcus Paulus oder Marco Paolo, daß er den Compaß um das Jahr 1260 aus China mit nach Italien brachte, und für ihre Meinung spricht vornehmlich das Beibehalten der bei den Chinesen üblichen Einrichtung, die Nadel auf einem Stück Korkholz befestigt auf dem Wasser schwimmen zu lassen. Cassini dagegen meint, die erste Erfindung des Compasses sei unbekannt; doch hätten die Franzosen dieses Instrument vor mehreren hundert Jahren in Europa zuerst zur Schifffahrt gebraucht. Eine andere Spur findet sich in dem Romane von der Rose des französischen Dichters Guyot de Provins, der im Jahre 1181 am Hoflager Kaiser Fried-

richs I. zu Mainz sich befand, in welchem des Magnets unter dem auffallenden Namen *Murinetto* als eines häßlichen schwarzen Steins gedacht wird. Aus allen diesen bereits angeführten Spuren vom Compaß erhellet, daß nicht, wie von *Hiacinto Gimma* und *Gregorius Grimaldi* behauptet wird, *Flavio Gioja* aus *Amalfi* um das Jahr 1300 der Erfinder des Compasses, sondern bloß der Verbesserer gewesen sey, indem er die Magnetnadel, die früher auf einem Stück Korkholz auf dem Wasser schwamm, auf eine feine Spitze in einer Büchse setzte und den Compaß nach den Weltgegenden in acht Striche eintheilte.

Der gewöhnliche Schiffs- oder Steuercompaß ist in einem viereckigen hölzernen Kasten eingeschlossen, der oben mit einem Glasdeckel versehen ist. Wegen der beständigen Schwankungen des Schiffes ist es nöthig, die Nadel mit einem cylindrischen Gehäuse von Kupfer zu umgeben, das, wie die *Lardanische Lampe*, zwischen zwei Ringen aufgehängt ist. Die Nadel ist durch eine kreisförmige Papierscheibe bedeckt, welche in 32 Theile getheilt ist, und die die *Windrose* genannt wird. In dem Gehäuse ist auf der Seite, die nach dem Vordertheil des Schiffes gewendet ist, ein schwarzer Strich angebracht. Wenn nun ein Schiffer nach einem gewissen Orte segeln will, so hat er zuerst in der Seekarte nachzusehen, unter welchem Himmelsstrich derselbe von dem abzusegelnden Orte liegt; er wendet alsdann das Schiff so, daß der schwarze Strich immer mit dem auf der *Windrose* bezeichneten Windstriche zusammentrifft und während seiner ganzen Fahrt nicht davon abweicht.

Da dieses Instrument für die Schiffahrt von der größten Wichtigkeit ist, so haben die Schiffer mit großer Aufmerksamkeit die Magnetnadel beobachtet, und schon *Downie*,

der Steuermann des englischen Kriegsschiffes the Glory, hat im Jahre 1794 bemerkt, daß die Masse und die Nähe des Eisens auf den meisten Schiffen die Nadel anziehe, was dadurch zu bemerken sey, daß selten zwei Schiffe, welche nach einerlei Curs steuern, parallele Richtung halten, ungeachtet ihre Compasse, wenn sie auf demselben Schiffe verglichen werden, ganz genau übereinstimmen. Im April 1820 wurde von Barlow auf dem Schiffe Leven in 19 verschiedenen Richtungen zwischen Ost und West die Abweichung des Compasses durch Vergleichung mit Beobachtungen auf dem Lande bestimmt. Diese Abweichung entstand durch die Eisenmassen, z. B. durch die eiserne Spinndel des Cabestans zum Aufwinden des Ankers und anderer Lasten, durch den eisernen Hebelarm des Steuerruders, durch die eisernen Kanonen und Gewehrlasten, durch das zur Aufspannung der Segel erforderliche Eisenwerk u. s. w. Barlow gründete hierauf die Möglichkeit einer Compensation der magnetischen Abweichung, indem er in dem Gestelle des Compasses eine Eisenscheibe von 12 bis 14 Zoll Durchmesser und von $1\frac{7}{10}$ Linie Dicke anbrachte. Die Größe und der Ort dieser Scheibe überhaupt muß erst durch genau angestellte Versuche, ehe das Schiff den Hafen verläßt, bestimmt werden. Weil die Abweichung der Magnetnadel in vielen Gegenden der Erde noch nicht genau bestimmt ist, ihre Kraft in einigen nördlichen Gegenden fast ganz verschwindet und auch die Verbesserungsplatte ihre Wirkung verliert, so hat man einen Compass erfunden, bei welchem die Richtung der Magnetnadel durch unveränderliche Erscheinungen am Himmel controlirt wird, und einen solchen 1824 der Nordpolexpedition zur Probe mitgegeben.

Nächst dem See-Compaß ist die Bouffsole zu erwähnen. Dieses, zu geometrischen Messungen bestimmte Instrument besteht aus einer Büchse von Messing, in welcher auf einem senkrechten Stifte die etwas lange Magnetnadel angebracht ist; auf dem Rande des Bodens der Büchse ist ein messingener Ring oder Kreis befestigt, der genau in 360 Grade getheilt ist. In der Mittagslinie sind zwei Dioptern errichtet, durch welche man nach einem entfernten Punkte visiren kann, um zu bestimmen, wie groß die Abweichung dieses Punctes von der Mittagslinie ist.

Die dritte Stelle gebührt dem Compaß der Bergleute oder Marktscheidercompaß. Er unterscheidet sich von der Bouffsole einzig dadurch, daß er nicht in 360 Grade, sondern in 24 Stunden eingetheilt ist; man zählt nämlich von Norden nach Süden zwölf Stunden, und eben diese Eintheilung kehrt von S. nach N. zurück; nur in Ungarn soll man nach Delius bis vierundzwanzig zählen.

4. Die Anwendung der magnetisch-electrischen Kraft zur Fernschreibekunst oder Telegraphie.

Dogleich die auf einfache, sichtbare Zeichen gestützten Fernschreibemaschinen oder Telegraphen der Theorie und Erfahrung schon ziemlich vollkommen sind, so haben sie doch immer den Mangel, daß sie bei trübem und feuchtem Wetter, so wie auch bei Nacht ganz unbrauchbar werden. Dieser Uebelstand brachte schon im vorigen Jahrhunderte die Physiker auf die Idee, die Geschwindigkeit des electrischen Stromes, die noch bedeutend größer als die des Lichtes ist, zum Telegraphiren zu benutzen. Winkler zu Leipzig bewirkte schon im Jahre 1746 die Entladung von soge-

nannten Leidener Flaschen durch einen Docht von beträchtlicher Länge, wobei die Pleiße einen Theil der Verbindung herstellte. Ebenso brachte Le Monnier zu Paris Erschütterungen durch eine Drahtlänge von 12,000 Fuß hervor, und Watson in London dehnte den Versuch der Entladung auf eine Strecke von vier englischen Meilen aus, wo zwei Meilen Draht und zwei Meilen trockenes Erdreich die Kette bildeten, was auch nach dem Zeugniß von Humboldt durch Bétancourt im Jahre 1798 geschah, welcher eine solche Drahtkette von Aranjuez nach Madrid zog und dadurch die Entladung einer Leidener Flasche vornahm. Alle diese Versuche haben ganz deutlich gezeigt, daß man durch die Reibungselectricität auf sehr große Entfernungen hin Zeichen geben kann und daß durch Vergrößerung der Leitungskette keine große Verminderung der electricischen Kraft entsteht; jedoch ist die Construction solcher Telegraphen wegen Unsicherheit der Entladung und wegen der Schwierigkeit, die in die Erde eingesenkten Drähte zu isoliren, wenig ausgeführt worden.

Die neuere Zeit hat ein bei weitem besseres Mittel zum Telegraphiren in der Anwendung der Berührungselectricität oder des Galvanismus gegeben. Sömmering stellte zuerst im Jahre 1807 in München im Gebäude der königlichen Academie einen galvanischen Telegraphen her, indem er durch die voltaische Säule Wasserzerlegungen in 35 kleinen Gläschchen vornahm, die mit den Buchstaben A—Z und mit den Zahlen 0—9 bezeichnet waren, und in welchen das Aufsteigen der Luftbläschen des zerlegten Wassers als Zeichen dienen sollte. Jedoch fand auch diese Entdeckung wegen der vielen und langen Drähte, bei großen Entfernungen keine Anwendung. Erst als Desfez's wichtige

Entdeckung des Electromagnetismus bekannt geworden war und man wußte, daß eine im Multiplicator — einem spiralförmig gewundenen Kupferdraht — freischwebende Magnetnadel durch den electricischen Strom aus ihrer natürlichen Richtung abgelenkt wurde, und zwar nach der Richtung des Stromes entweder östlich oder westlich, lag der Gedanke sehr nahe, statt der Wasserzersehung dieses Mittel zur Telegraphie anzuwenden. Der Erste, welcher diese Idee festhielt und auch ausführte, war Ampère, wie Ritchie der Londoner Societät den 12. Febr. 1830 anzeigte. Die Ablenkung der Magnetnadel durch den electricischen Strom konnte hierbei auf doppelte Art hervorgebracht werden: entweder durch die voltaische Säule oder durch Induction. Man hatte nämlich, wie schon früher erwähnt wurde, gefunden, daß die durch einen Multiplicator strömende Electricität Magnetismus in seinem Innern erzeuge, und Faraday hatte, wie er der Londoner Societät den 24. Novbr. 1831 berichtet, dieses Verfahren umgekehrt und durch den Magnetismus im Innern eines solchen Multiplicators Electricität in demselben hervorgerufen, welcher Electricität er den Namen Magnetelectricität oder Electricität durch Induction beilegte.

Es giebt jetzt überhaupt vier im größern Maßstabe ausgeführte Telegraphen; der erste stammt von Gauß und Weber in Göttingen, der zweite von Steinheil in München, der dritte von Whoatstone in London und der vierte von Morse in Amerika. — Gauß und Weber haben das Verdienst, im Jahre 1833 den ersten einfachen galvanomagnetischen Telegraphen wirklich hergestellt zu haben. Sie hatten von dem physikalischen Kabinette aus über die Häuser und Thürme von Göttingen bis zur Sternwarte eine

doppelte Drahtverbindung geführt, welche später noch von der Sternwarte bis zu dem magnetischen Observatorium fortgesetzt wurde. Dadurch bildet sich eine große galvanische Kette, worin der galvanische Strom, die an beiden Endpunkten befindlichen Multiplicatoren mitgerechnet, eine Drahtlänge von 9000 Fuß zu durchlaufen hatte. Der Draht der Kette ist größtentheils Kupferdraht von einer solchen Stärke, daß eine Länge von einem Meter ungefähr 8 Gramme wiegt. Hierbei war die Erfahrung sehr wichtig, daß dieser sehr lange Draht keiner besonderen Isolirung bedurfte, und daß ein einziges Plattenpaar von sehr geringer Größe, z. B. einem Zoll im Durchmesser, durch eine mit reinem Wasser getränkte Papierscheibe verbunden, zur Ablenkung der größten Magnetnadel schon hinlänglich war. Gauß benutzte zuerst die Induction zur Erzeugung telegraphischer Merkmale.

Der Magnetstab, Torsionsstab, welcher als Zeichengeber benutzt wird, ist 16 bis 18 Zoll lang, 3 bis 6 Linien dick und 15 bis 24 Linien breit, und an einem Faden freischwebend aufgehängt; um diesen Stab ist der Draht des Multiplicators so gewunden, daß er von diesen Windungen umgeben, zwischen ihnen sich frei bewegt. Zur Erzeugung der Electricität wendet Gauß ein ihm eigenthümliches sehr zweckmäßiges Verfahren an. Ein oder zwei starke magnetische Stahlstäbe, jeder wenigstens 25 Pfund schwer, stehen lothrecht in einer Art Schemel, mit dem Nordpole die Erde berührend. Auf diese Stäbe ist ein hölzerner Ring mit zwei starken Handhaben geschoben, um welchen mit Seide überspinnener Kupferdraht in vielen Windungen gewickelt ist. Die beiden Enden des Drahtes führen vermittelst dünner Verbindungsdrähte zu dem Ende des Multiplicators, in welchem der Magnetstab frei schwebt. Führt man nun

diesen Ring mit den Umwickelungen an den Handhaben über oder unter die Mitte des Magnetstabes, so entsteht in diesem Inductions-Multiplikator ein electricischer Strom, welcher den Torsionsstab zur Ablenkung bringt. Es ist aber nothwendig, daß man nach jeder Bewegung einen Augenblick ruht, bis die Zuckung des Stabes deutlich wahrgenommen worden ist; macht man dann eine Bewegung dieses Ringes in entgegengesetzter Richtung, so wird dadurch eine Zuckung in entgegengesetzter Richtung hervorgebracht; auf diese Art kann man solche Zuckungen bald nach der einen, bald nach der andern Seite erzeugen, woraus man dann durch Combination gewisse Zeichen erhält.

Der zweite electricische Telegraph ist im Jahre 1837 von Prof. Steinheil in München errichtet und besteht aus drei Theilen. Der eine führt von der königlichen Academie nach der königl. Sternwarte zu Bogenhausen und zurück, dessen Drahtlänge ist 30,500 Par. Fuß. Der dazu angewendete Kupferdraht wiegt 210 Pf. Beide Drähte sind in Abständen von 3 bis 10 Fuß über die Thürme der Stadt hin gespannt. Ein zweiter Theil der Leitungskette führt von der königl. Academie nach der Wohnung des Prof. Steinheil und nach der Sternwarte in der Lerchenstraße. Diese Leitung besteht aus Eisendraht, der hin und zurück auf dieselbe Art ausgespannt 6000 Fuß lang ist. Ein dritter Theil der Kette endlich führt im Innern des Gebäudes der königl. Academie nach der mechanischen Werkstätte des physikalischen Cabinettes und ist ein 1000 Fuß langer dünner Kupferdraht, fortgeführt in den Fugen des Fußbodens, zum Theil eingemauert. Diese drei Theile bilden eine in sich selbst geschlossene Linie, in welcher dann die Apparate zur Erzeugung des galvanischen Stroms und die

Zeichengeber eingeschaltet sind. Später ist von Steinhell statt der doppelten Drahtkette bloß eine einzige angewindet worden, indem er die Erde selbst als Hälfte des Leiters benutzte. An diesem Telegraphen sind einige zwar zusammengesetzte aber zweckmäßige mechanische Einrichtungen angebracht, welche vorzüglich dazu dienen sollen, daß der Zeichengeber durch Anschlagen an Glocken den Beobachter aufmerksam macht, und daß er die gegebenen Zeichen selbst aufschreibt.

Die beiden andern Telegraphen endlich sind im Wesentlichen auf ähnliche Art konstruirt.

Alle wirken durch die magnetischen Effekte der Electricität, entweder indem sie eine Magnetnadel ablenken, wie die europäischen Telegraphen, oder indem sie weiches Eisen magnetisiren, wie der des Morse. Gauß und Morse gebrauchen eine einzige Kette oder einen einzigen Doppeldraht, der zwischen den beiden telegraphischen Stationen hin und her geht. Wheatstone endlich nimmt fünf Drähte, mittelst deren er alle Buchstaben des Alphabets augenblicklich signalisiren und durch zweckmäßige Combinationen derselben wenigstens 200 Zeichen hervorbringen kann.

Einen sehr zweckmäßigen Telegraphen hat Vorsselman, Professor am Achenáo zu Deventer, den 31. Jan. 1839 in einer Sitzung der physikal. Gesellschaft vorgeschlagen, bei welchem die physiologischen Wirkungen der Electricität vorzüglich auf den Tastsinn angewendet worden sind. Die Vorzüge dieses Telegraphen sollen nach der Meinung des Erfinders darin bestehen, daß 1) der physiologische Telegraph der einzige ist, welcher für sehr große Entfernungen anwendbar ist; 2) daß die Leitungsdrähte nicht so stark zu seyn brauchen, wodurch die Kosten bedeutend vermindert

werden; 3) daß die Apparate viel einfacher und 4) daß die Kosten der Unterhaltung und zum Betriebe desselben weit geringer sind. Die Empfindung, welche der Durchgang der Electricität durch die Nerven in irgend einem Theile des Körpers hervorbringt, wird desto merklicher, je größer die Intensität des Stromes und je kleiner der auf der Richtung des Stromes senkrechte Querschnitt des Körpers ist. Vorselfmann wendet zehn Drähte an, deren Enden dies- und jenseits mit zehn vollkommen gleichen Tasten verknüpft sind, welche unter einander in keiner metallischen Verbindung stehen. Jede Taste ist doppelt, so daß gleichsam zwei Klaviere da sind, das eine unter dem andern, und die beiden Tasten, die obere und untere, sind metallisch vereinigt; jedoch kann man nach Belieben die eine oder die andere niederdrücken und dann tritt jede für sich in ein Gefäß mit Quecksilber. Die oberen Tasten 1 bis 5 tauchen in Quecksilbergefäße, die mit A bezeichnet, und die andern fünf oberen Tasten, 6 bis 10, tauchen in Gefäße, die mit B bezeichnet werden sollen; ebenso ist es der Fall mit den zehn untern, deren Quecksilbergefäße mit C und D bezeichnet sind. Die Gefäße A und D, und B und C sind metallisch verbunden. Jede von diesen Tasten ist mit einem Kupferstreifen belegt, der, um in die Gefäße tauchen zu können, an seinem Ende rechtwinklig gekrümmt ist. In den Tasten der untern Reihe sind Löcher angebracht, damit die obern Tasten durchgehen und in die Quecksilbergefäße A und B eintreten können; die letztern Gefäße sind mit den beiden Polen des electrischen Apparates verbunden. Am andern Ende des Telegraphen befindet sich ein Beobachter, der seine zehn Finger auf die zehn Tasten entweder der obern oder der untern Reihe setzt; dadurch kann man jedweden zwei Fingern dessel-

ben eine Erschütterung mittheilen und zwar finden 25 Erschütterungen an der Zahl statt, wenn man den Strom durch einen Finger der Linken und durch einen der Rechten gehen läßt, welche die Buchstaben des Alphabets bedeuten. Diese Erschütterung fühlen aber bloß die beiden Finger, welche auf die Tasten gesetzt sind, die denen am Orte der Zeichengebung niedergedrückten entsprechen, und damit die Wirkung durch die Berührung am Orte der Zeichengebung nicht geschwächt werde, so zieht der Zeichengeber Handschuhe von Wolle oder Seide an.

• 5. Die Anwendung der magnetischen und electrischen Kraft als Triebkraft.

Es war eine schon im Anfange des 13. Jahrhunderts bekannte Erscheinung, daß, wenn man dem Nordpol eines freischwebenden Magnets den Nordpol eines andern Magnets näherte, derselbe mit einer großen Gewalt zurückgestoßen und im Gegentheil dieser Nordpol von einem genäherten Südpol angezogen ward, woher auch zwei gleichnamige Pole feindliche und zwei ungleichnamige freundschaftliche genannt wurden. Durch diese Erfahrung und durch die, oben erwähnte, im Jahre 1826 von Sturgeon gemachte Entdeckung, Magnete von sehr großer Stärke durch den electrischen Strom zu erhalten und ihre Pole augenblicklich umkehren zu können, wurden die Physiker auf die Idee gebracht, diese Kraft als Bewegungsmittel zu benutzen.

Der Erste, welcher den Electro-Magnetismus als bewegende Kraft anwandte, war ohnstreitig Dal Negro zu Padua 1831. Er stellte einen gewöhnlichen Magnetstab, welcher um eine wagerechte Axe drehbar war, senkrecht zwi-

schen den Armen eines weichen Hufeisens auf. Wenn er nun das weiche Eisen durch den electricischen Strom zu einem Magneten machte, so wurde das dem Eisen zugewandte Ende des Stabes durch den einen Pol angezogen, durch den andern abgestoßen, und auf diese Art eine Schwankung in der Richtung des freundschaftlichen Poles vollbracht. Hierauf wurden die Pole umgekehrt; die Anziehung ging in Abstoßung über und umgekehrt; und, indem er so am Ende jeder Schwankung die Pole verwechselte, erhielt er eine fortdauernde Schwingungsbewegung. Die Schwingung des Stabes selbst wurde von ihm als Mittel zur Verwechslung der Pole benutzt, und die schwingende Bewegung durch eine einfache mechanische Vorrichtung in eine drehende Bewegung verändert und so zum Heben von kleinen Lasten gebraucht. Mit dieser ersten electro-magnetischen Maschine*) konnte er 180 Grm. in einer Minute zur Höhe eines Metre heben. Der vorzüglichste Mangel dieser Maschine war, daß der Magnetstab, der durch seine Schwingungen die Maschine in Bewegung setzte, nur durch die Anziehung und Abstoßung eines einzigen Poles wirkte. Ueberdies mußten die Arme des weichen Hufeisens dicht bei einander stehen, wodurch das Wirken jedes Poles auf sich selbst geschwächt wurde; daher wandte später Dal Negro, um diesem Mangel abzuhelfen, statt des Stabes einen Hufeisenmagnet an.

Die Holländer Stratingh und Becker zu Gröningen wandten 1835 den Electro-Magnetismus zuerst zur Hervorbringung einer fortschreitenden Bewegung an. Dieser

*) Annali delle scienze del Regno Lombardo-Veneto. März 1834.

electro-magnetische Wagen hatte folgende Einrichtung: Zwischen den Polen eines weichen Hufeisens ist ein weicher Eisenstab um eine senkrechte Axe drehbar. Beide werden durch Electricität zu Magneten gemacht und durch eine zweckmäßig ausgeführte Verwechslung der Pole bekommt man eine drehende Bewegung, die durch ein Kronrad auf die horizontale Axe eines Wagens übertragen wird und diesen in Bewegung setzt.

Fast zu gleicher Zeit verfertigte Prof. Botto zu Turin, ohne den Wagen des Stratingh zu kennen, einen ähnlichen Wagen. Er bestand aus einem hölzernen Rade von 65 Zoll Durchmesser, welches um eine horizontale Axe drehbar war. An dem Umfange dieses Rades waren parallel mit der Axe zwölf Cylinder von weichem Eisen befestigt, die in Bewegung gesetzt wurden durch die Wirkung von acht feststehenden Eisenstäben, deren Pole während einer Umdrehung zwölfmal umgekehrt wurden. Durch ein einfaches Vorgelege wurde von der horizontalen Axe aus die drehende Bewegung an eine andere Axe übertragen, welche die beiden Räder eines Wagens an ihren Enden enthielt, der außerdem noch mit einem dritten Rade versehen war. Die Batterie bestand aus 10 Quadratfuß Kupfer- und Zinkfläche mit Wasser von $\frac{1}{8}$ Beimischung von Schwefelsäure und die Zugkraft betrug ungefähr $\frac{1}{10}$ Pferdekraft. Dieser Wagen unterschied sich von dem des Stratingh dadurch, daß die Pol-Umkehrung wie bei Dal Negro in dem festen Theile des Apparates geschah, während sie in dem des Stratingh in dem beweglichen Theile hervorgebracht wurde.

Auch in Amerika hat man sich in der neuesten Zeit sehr mit der Verfertigung electro-magnetischer Maschinen

beschäftigt und vorzüglich haben Davenport, Callun und Page auf verschiedene Art den Electro-Magnetismus als bewegendes Mittel angewandt. Davenport hat das Modell eines von electro-magnetischer Kraft getriebenen Eisenbahnwagens nach London gesendet, welches sich auf einer kreisförmigen Bahn mit einer Geschwindigkeit von drei Meilen in der Stunde fortbewegt; der Wagen selbst hat ungefähr 1 Quadratsfuß Querschnitt und zieht 80 Pfund mit sich fort. Jedoch läßt sich schon aus dem Modelle ersehen, daß die Bewegkraft, auf diese Art angebracht, für Wagen im Großen unpractisch erscheint. In New-York soll er bereits eine electro-magnetische Maschine von zwei Pferdekraften zur Bewegung einer Presse für den Druck einer Tageszeitung hergestellt haben, welche ganz den vorgeschriebenen Anforderungen entspricht. Der Nordamerikaner Page hat ein solches Instrument angegeben, wo ohne Wechsel der Pole durch Magnetismus Bewegung hervorgebracht wird. (?)

Vorzüglich aber haben sich die beiden Physiker, Jacobi und Lenz, durch ihre wissenschaftlichen und gelehrten Untersuchungen um diese neue Kraft verdient gemacht, und sind daher auch als eigentliche Begründer des Electro-Magnetismus zu betrachten. Jacobi construirte zuerst im Jahre 1834 eine Maschine, welche aus acht festen und acht beweglichen Eisenstäben besteht. Diese Stäbe werden durch Umwicklung mit dem Schließungsdrahte einer voltaschen Säule so zu Electromagneten gemacht, daß im Kreise herum der Nord- und Südpol immer mit einander abwechseln, und die festen Stäbe immer denselben Magnetismus behalten. Giebt man nun der Scheibe, worauf die acht beweglichen Stäbe sich befinden, einen Stoß, so werden sie sich so weit fortbewegen, bis die ungleichnamig-

gen Pole einander gegenüberstehen, und dann nach einigen Oscillationen stehen bleiben; kehrt man sodann ihre Pole um, so werden dadurch die ursprünglichen Bedingungen zur Bewegung wieder erneuert. Diese Umkehrung der Pole, von welcher die fortgesetzte Bewegung abhängig ist, wird vermittelt einer besonderen Vorrichtung, welche der Commutator heißt, bewerkstelligt. Die schwingende Bewegung des Dal Negro wird dadurch in eine unmittelbar drehende verwandelt, wobei jedoch immer noch der Mangel eintritt, daß nur einer von den beiden Polen eine Nutzwirkung ausübt. Durch diese Vorrichtung war er anfangs im Stande, ein Gewicht von 20 Unzen zu heben. Er bemerkt jedoch hierbei ausdrücklich, daß die erste Construction seiner electromagnetischen Maschine größtentheils nach bloßem Herumtappen geschah. Seit dieser Zeit hat er sich vorzüglich mit der Ermittlung der Gesetze dieser merkwürdigen Kraft beschäftigt und manche sehr wichtige Resultate erhalten.

Die Wichtigkeit dieser neuen Entdeckung und die vergrößerte Ausführung solcher Maschinen veranlaßte die russisch kaiserliche Regierung im September des Jahres 1837 eine Commission niederzusetzen, bestehend aus dem Viceadmiral v. Krusenstern, den Akademikern Fuß, Stragradski, Kupfer und Lenz, dem Obersten Sebolewski und dem Oberstleutnant Duratschok, welche unter der Leitung des Prof. Jacobi Versuche über die Anwendbarmachung des Electro-Magnetismus als Triebkraft für Maschinen, namentlich zur Bewegung von Schiffen, anstellen sollte. Diese Aufgabe ist auch als gelöst zu betrachten, indem am 25. Sept. 1838 von ihr ein Boot auf der Newa in Bewegung gesetzt wurde. Es wurde von der Commission eine achtrudrige Schaluppe von 28 Fuß Länge, $7\frac{1}{2}$ Fuß Breite

und $2\frac{1}{4}$ Fuß Tiefe im Wasser gebraucht, welche nach Art der Dampfschiffe mit Ruderrädern versehen und zu deren Bewegung die electro-magnetische Kraft benutzt wurde. Die Geschwindigkeit des Bootes in ruhendem Wasser betrug 3 Fuß, und sie würde gewiß größer gewesen seyn, wenn sich nicht bei dieser ersten Probe so manche Mängel gezeigt hätten. Die Batterie bestand aus 320 Plattenpaaren, jede Platte von 36 Quadrat Zoll, und war längs der Wände des Bootes aufgestellt, so daß noch ungefähr 12 bis 14 Personen auf demselben Platz hatten; sie nahm aber einen zu großen Raum ein und die Handhabung derselben war daher äußerst beschwerlich. Schon im folgenden Jahre 1839 führten wichtige Veränderungen in der Vertheilung der Stäbe und eine besondere Einrichtung des Commutators, vorzüglich auch der voltaschen Batterie, zu günstigeren Resultaten, so daß man im Stande war, mit einer Gesellschaft von 14 Personen und mit einer Geschwindigkeit, nicht geringer als die des ersten Dampfbootes, den ganzen Tag über theils mit, theils gegen den Strom zu fahren, wobei auch die Batterie auf 64 Plattenpaare aus Zink und Platina nach Grove zurückgeführt war.

Nach den von Jacobi aufgestellten Gesetzen sind nun auch in Deutschland von einigen Mechanikern Versuche gemacht worden, diese electro-magnetische Kraft als bewegende Kraft zu benutzen, unter welchen vorzüglich die Herren Stöhrer in Leipzig und Wagner in Frankfurt am Main zu nennen sind. Der Erstere zeigte schon im vorigen Jahre in einer Sitzung der polytechnischen Gesellschaft zu Leipzig ein solches Modell, welches sich bei der großen Einfachheit und leichten Aufstellung vortheilhaft auszeichnete. Es wurde durch eine Batterie, deren Zinkoberfläche 99 Quadrat Zoll

betrag, in Bewegung gesetzt und hob in einer Minute 2 Pfund auf eine Höhe von 3 Fuß. Mit drei Elementen (unter einem Element versteht man nämlich einen kupfernen mit Kupfervitriol-Auflösung angefüllten Cylinder, in welchem ein Zinkcylinder hängt), jedes zu 99 Quadrat Zoll, wurden 7 Pfund in einer Minute 3 Fuß gehoben. Die angewandten Electromagnete hatten Stabform, und, um die Kraft zu vermehren, sehr große Polflächen, die nahe an einander vorbeiging. Die Umdrehungsgeschwindigkeit betrug mit einem Elemente in der Minute 100, mit drei Elementen 250 Umdrehungen; der Kostenaufwand betrug für diese Kraft innerhalb 12 Stunden ungefähr vier Groschen, wobei jedoch die Hälfte des Kostenaufwandes durch das aus dem Kupfervitriol genommene metallische Kupfer gedeckt wurde. Es arbeitet dasselbe jetzt mit vier Elementen und setzt eine Drehbank zum Messingdrehen in Bewegung. Nach diesem beschriebenen Modell ist jetzt von Hrn. Stöhrer eine größere Maschine vollendet worden, bestimmt, eine Buchdruckerpresse in Bewegung zu setzen; eine ähnliche wird in der Werkstätte der Leipzig-Dresdener Eisenbahn unter seiner Leitung gebaut, welche einige beladene Personenwagen auf der Eisenbahn führen soll.

Zu technischen Zwecken hat er seine Batterie und Maschine folgendermaßen eingerichtet:

1) Die Wirkung und mithin die Bewegung der Maschine hört augenblicklich auf, sobald die electriche Verbindung unterbrochen wird, was durch Ausheben eines Drahtes geschieht.

2) Die Batterie wirkt, so lange man will, ununterbrochen ganz gleichmäßig fort, wenn man nur einmal des Tages von Neuem Kupfervitriol einbringt.

3) Kann durch Ausheben und Einsenken des Zinkcy-
linders die Wirkung der Batterie sogleich unterbrochen und
hervorgebracht werden.

4) In der Batterie entwickelt sich kein Wasserstoffgas,
so daß sie überall ohne Gefahr für die Gesundheit aufge-
stellt werden kann.

5) Das durch chemische Wirkung der Electricität aus
dem Kupfervitriol sich niederschlagende Kupfer kann von Zeit
zu Zeit leicht herausgenommen werden.

Aus allen diesen Versuchen sieht man die Möglichkeit,
wovon auch die Physiker überzeugt sind, die electro-magne-
tische Kraft statt der Dampfkraft zum Treiben von Ma-
schinen zu benutzen; wenn sich die Annahme bestätigt, daß
man auf diese Art mit geringen Kosten eine größere Kraft
hervorbringen kann. Bei der Anwendung sowohl des Dam-
pfes als des Electro-Magnetismus hat man Wasser noth-
wendig; im erstern Falle wird es verdampft, im zweiten
zerseht. Zu der Verdampfung gebraucht man Wärme,
folglich Kohlen, Holz, überhaupt Brennstoff; zu der Zer-
setzung ist chemische Wirkung nothwendig, und hierzu Zink.
Kann man also berechnen, wieviel Zink erforderlich ist, um
eine Maschine von der Kraft von einem, 10 oder 100 Pfer-
den zu betreiben, so lassen sich dann sehr leicht Verglei-
chungen anstellen. Dggleich Jacobi und Lenz sehr aus-
führliche Versuche über diesen Gegenstand angestellt und
wichtige Resultate für die Wissenschaft erhalten haben, so
ist doch immer noch nicht bestimmt erwiesen, ob nach die-
sen angegebenen Verhältnissen auch wirklich die vergrößerte
Darstellung solcher Electromagnete möglich ist; denn es
kommt hierbei nicht auf die Tragkraft des Magneten an,
sondern auf die Anziehung, die in die Ferne ausgeübt wird.

Es werden daher noch folgende drei Stücke durch Versuche im größern Maassstabe zu bestimmen bleiben, ob sie mit den von Jacobi und Lenz angegebenen Resultaten übereinstimmen:

1) Wie die bewegende Kraft von der erregten Magnetkraft abhängt?

2) Wie die Magnetkraft durch die entwickelte Electricitätsmenge bestimmt wird?

3) Wie die entwickelte Electricitätsmenge mit der verbrauchten Zinkmenge zusammenhängt?

Bis jetzt hat der Amerikaner Callun nach Berechnungen, welche auf Versuchen beruhen, gefunden, daß eine electro-magnetische Maschine von der Kraft der gewöhnlichen Dampfwagen für 1800 Thaler gebaut werden kann, daß sie nicht mehr als zwei Tonnen wiegt und daß der jährliche Aufwand, um sie in Gang zu setzen und zu regieren, 2500 Thlr. nicht übersteigt. Vergleicht man diese Berechnungen mit den Resultaten von Dampfmaschinen, so findet man, daß die Kosten dieser Bewegkraft sich zu der der Dampfmaschinen wie 1:4 verhalten. Dabei stehen die Kosten größerer und kleinerer Maschinen nicht im Verhältnisse der Größe der Wirkung, sondern im Verhältnisse der Quadratwurzeln aus der Größe der Wirkung, so daß eine 16 mal stärkere Maschine für 4 mal größere Baukosten zu bauen und für 4 mal größere Kosten zu unterhalten ist, als die von einer einfachen Kraft.

6. Die Anwendung der magnetischen und electricſchen Kraft
als Heilmittel.

Die magnetiſche und electricſche Kraft iſt von ſo eigen-
thümlicher Natur, daß ihr Einwirken auf organiſche Körper
gar nicht befremden darf. Auch finden wir wirklich, daß
der Magnetſtein auch in dieſer Beziehung ſchon in den äl-
teſten Zeiten, z. B. bei den Chaldäern, Aegyptern und
Hebräern, vorzüglich aber bei den griechiſchen und römi-
ſchen Aerzten in großem Anſehn ſtand. Nach Kircher's
Bericht gaben Dioſcorides und Galen den Magnetſtein fein-
gepulvert als Mittel gegen die Verdickung der Säfte und
Wafferſucht. Auch Aëtius, der im Jahre 500 nach Chr.
Geb. lebte, behauptete, daß ein in der Hand gehaltenes
Magnet gegen Podagra und Gicht der Gelenke diene, und
an den Hals gehalten, Kopf- und Zahnschmerzen heile,
und der arabische Arzt Avicenna im 11. Jahrhunderte
brauchte ihn vorzüglich gegen Nervenschmerzen: ſo wie auch
die Chineſen ſich ſeiner noch jetzt in der Arzneikunſt ſehr
häufig bedienen. Indeffen iſt die wirkliche Heilkraft der
Magnete in Krankheitsfällen noch keineswegs durch eine
genügende Anzahl von Beobachtungen außer Zweifel geſetzt;
insbeſondere mangelt es noch gar ſehr an genauern Be-
ſtimmungen über die eigentliche Entwicklung der Heilkraft.

Da jedoch das Eiſen ein ſo allgemein verbreiteter Stoff
iſt, daß man es ſowohl in den Säften und dem Blute,
als in den feſten Theilen von Menſchen, Thieren und
Pflanzen findet, ſo läßt ſich die Einwirkung des Magnets
auf organiſche Körper wohl nicht bezweifeln. Wendet man
den Magnet bei geſunden Theilen an, ſo bringt er ſtreng
genommen nur Empfindungen hervor, die ſich von der

Kälte seines Stoffes ableiten lassen; ja, selbst bei Kranken wirkt er häufig nur auf dieselbe Art; doch giebt es allerdings Personen, die ganz eigenthümliche Empfindungen bei seinem Gebrauche haben: was in der Regel von der größern oder geringern Reizbarkeit der Nerven abhängt. Im Allgemeinen fehlt es aber noch gar sehr an näheren Erörterungen hierüber. Nach den Berichten von Becker, der sich vorzüglich mit diesen Magnetturen beschäftigt hat, erfolgt eine eigenthümliche Empfindung erst nach längerem Gebrauch, und es zeigen sich dann vorzüglich bei rheumatischen oder gichtischen Schmerzen, Schwindel, Ohnmacht, Gesichtsschwäche u. s. w. bedeutende Erleichterungen. Allein fast jeder Arzt, der den Magnet anwendet, befolgt hier seine eigene Methode. Teske in Königsberg, der mit großem Glück den Magnet bei allen Krankheiten angewendet hat, widerspricht den Behauptungen, welche von einigen Aerzten aufgestellt worden sind, daß der Nordpol stärkere Wirkungen zeige, als der Südpol, und glaubt, daß beide Pole gleiche Kraft äußern. Uebrigens wenden die Aerzte gewöhnlich Hufeisen-Magnete an, die sie an der Stelle, wo unter derselben eine Empfindung entsteht, so lange festhalten, bis sie ganz aufgehört hat; weil sie glauben, daß man dann den leidenden Nerven getroffen habe, und daß dieser gleichsam mit Magnetismus gesättigt werden müsse.

Seit einigen Jahren haben auch zu Leipzig die beiden Aerzte Dr. Wagner und Dr. Friedländer den Magnetismus und vorzüglich die durch Magnetismus erzeugte Electricität (Magnetoelectricität) auf verschiedene Art gegen Krankheiten und Lähmungen im Nervensystem angewendet und zu diesem Zwecke eine große Sammlung magnetischer Apparate aufgestellt.

Indessen bleibt es doch immer eine sehr unsichere Sache mit dieser Heilmethode. Den Beweis dafür liefert die Thatsache, daß man, trotz alles Streitens, noch heute keinen schlagenden Grund für die Richtigkeit der Behauptung anführen kann, daß der, aus den besondern Eigenschaften der natürlichen und künstlichen Magnete abzuleitende mineralische Magnetismus von dem, zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts in Ruf gekommenen thierischen oder animalischen Magnetismus wesentlich, d. h. seiner natürlichen Grundlage nach, verschieden sey. Dieser thierische Magnetismus wird von seinem Erfinder, dem schweizerischen Arzte Anton Mesmer, auch Mesmerismus genannt. Mesmer selbst und seine unmittelbaren Anhänger waren außerordentlich für dieses Heilmittel eingenommen. Allein es war dabei auch viel Schwärmerei und Charlatanerie mit im Spiele. Mesmer hatte sich schon seit 1773 zu Wien mit Curen beschäftigt, die auf mineralischen Magnetismus gestützt waren, indem er krankhaft afficirte Theile nach gewissen Richtungen mit Magneten bestrich, oder die leidenden Theile damit in dauernde Verbindung brachte, wobei er bei nervenschwachen Personen eine Menge ganz eigener Erscheinungen beobachtet haben wollte. Er stellte die Vermuthung auf, daß die Magnetstäbe nicht bloß durch ihre eigene Kraft, sondern als Leiter einer von seinem eigenen Körper auf den Kranken ausgehenden Kraft wirkten. Die Bestätigung für diese Vermuthung leitete er daraus ab, daß, seiner Versicherung nach, dieselben Erscheinungen stattfanden, wenn er ohne Magnet mit seinen bloßen Händen vom Kopfe des Kranken wiederholt nach den Füßen herunterstrich, oder auch in einiger Entfernung vom Kranken diese Bewegung machte. Die

Erzählungen von seinen außerordentlichen, größtentheils widernatürlichen Curen machten das größte Aufsehen; jedoch widersezte sich ihm sehr bald der gesunde Menschenverstand der Wiener, und er fand es deshalb angemessen, den Schauplatz seiner Curen von Wien nach Paris zu verlegen. Hier wußte Mesmer seiner in einem eigenen Salon ausgeübten neuen Curart so viel wunderbares Beiwerk zu geben, daß der König von Frankreich im Jahre 1784 für rathsam hielt, eine Commission zur genauen Untersuchung der Sache niederzusetzen. Diese bestand aus den Physikern Franklin, Leroij, Bailly, de Borg und Lavoisier, als Mitgliedern der Academie, und aus den Aerzten Sallin, Darcet, Guillotin und Majault, als Mitgliedern der medicinischen Facultät. Der Bericht dieser Commission enthält folgende Angaben über Mesmer's Verfahren:

In einem großen Saale saßen Personen verschiedenen Alters und Standes, ungefähr zu zwei Drittheilen weiblichen Geschlechts, um eine hölzerne Badewanne, aus welcher gekrümmte, bewegliche Stangen von Gußeisen hervorragten, mit deren äußersten Enden die Patienten die leidenden Theile in Berührung brachten. Die sämtlichen Patienten waren durch ein langes Seil verbunden, das man um den Leib jedes Einzelnen geschlungen hatte; auch setzten sie sich zu Zeiten dadurch in nähere Verbindung, daß sie die Daumen in einander hakten. Mesmer führte einen Eisenstab in der Hand, und berührte damit die leidenden Theile des Patienten; im Allgemeinen aber diente eine sanfte Vocal- und Instrumentalmusik zur Erhöhung der Wirkungen. Seine Gehülfen legten die Hände in die Seiten und auf den Unterleib der Kranken, drückten sie sanft und setzten dieses oft eine Stunde lang fort. Nach

kürzerer oder längerer Zeit traten dann die Wirkungen ein, indem einige von den Magnetisirten in Convulsionen fielen. Um sich nun von der Wirksamkeit dieser Heilart zu überzeugen, ließen die Mitglieder der Commission einen Versuch an sich selbst damit anstellen, und sich wöchentlich 2½ Stunde lang magnetisiren; allein dieß geschah, ohne daß sich bei ihnen auch nur die mindeste Wirkung zeigte; selbst bei denen nicht, die zufällig etwas unwohl waren. Noch nicht hierdurch abgeschreckt, wählten die Beurtheiler jetzt vierzehn, nach Alter, Stand und Geschlecht ganz verschiedene Patienten zu einer neuen Probe aus. Neun von denselben empfanden von dem angewendeten Magnetismus gar keine Wirkung; zwei hatten einige, aber so schnell vorübergehende und wenig hervorstechende Empfindungen, daß es nicht zu bestimmen war, ob dieselben dem Magnetismus zugeschrieben werden konnten; bei drei Individuen endlich zeigten sich auffallende Erscheinungen, welche jedoch nach der Meinung der Commission nicht vom Magnetismus, sondern vom Einflusse äußerer Umstände abgeleitet werden mußten.

Daß wirklich die Einbildungskraft solcher Kranken vorzüglich wirksam sey, davon überzeugten sie sich dadurch, daß sie mehrere Personen, die vorzüglich empfindlich für den thierischen Magnetismus schienen, mit verbundenen Augen einer magnetischen Behandlung halb wirklich, halb scheinbar unterwarfen. Gewöhnlich erschienen die Wirkungen, wenn die Kranken glaubten, daß sie magnetisirt würden; dagegen blieb jede Wirkung aus, wenn man sie glauben machte, das Magnetisiren sei unterbrochen, so sehr sich auch die geübtesten Magnetiseurs abmüheten, die Wirkungen hervorzurufen. Diese und andere Erfahrungen bestimm-

ten die Commission zu der Erklärung, die Existenz eines eigenthümlichen, animalischen Magnetismus sey bloß eingebildet, die beobachteten Erscheinungen würden durch das Drücken, das Betasten und die aufgeregte Phantasie erzeugt. Nach diesen, für seine Lehre durchaus nicht erfreulichen Erfahrungen fand Mesmer sich veranlaßt, sein Heil damit von neuem in Deutschland zu versuchen; und es gelang ihm wirklich über Erwarten, Aufsehen damit zu erregen*).

*) So wenig ehrenvoll es auch für unser Deutschland klingt, so läßt sich doch nicht in Abrede stellen, daß auch bei der Schwärmerei für den thierischen Magnetismus, wie bei dem Enthusiasmus für viele andere Mode-Theorien (um nicht Mode-Thorheiten zu sagen) die alte Sucht der Deutschen, Alles, was in dieser Art vom andern Ufer des Rheins aus zu ihnen gelangt, als herrlich und wundervoll anzustaunen und bestens nachzuahmeh, von Anfang an (1755) bis jetzt eine große Rolle gespielt hat. Die Franzosen selbst haben gar häufig über diese unverständige Nachbeterei gepötte, und dennoch hat sie sich wie eine unheilbare Krankheit bei uns forterhalten. Schon in der kleinen Pariser Hand-Zeitung, die daselbst seit 1786 unter dem Titel: *Ma Correspondance* erschien, ward unter dem 14. Mai 1787 im Bezug auf diese Schwärmerei der Deutschen für Mesmer nicht unwahr bemerkt: „*Si le Magnétisme était né à Vienne ou à Berlin, il serait mort dès sa naissance sur les bords de la Danube ou de la Sprée; mais il a fait du bruit à Paris, et l'Allemagne veut absolument servir de l'Echo à la France.*“ Als kurz nachher (im Juni 1787) der Legationsrath Vertuch zu Weimar in seinem *Mode-Journal* diese Worte anführte, begleitete er sie, in richtigster Ueberzeugung von der darin enthaltenen bitteren Wahrheit, mit folgendem, auch jetzt noch beachtenswerthem Zusatz: „Ich muß bekennen, ich war ein wenig betroffen, als ich diese Ankündigung las; denn ich fühlte zu lebhaft, wie sehr wir diesen Spott der Franzosen verdienen, und wie reichen Stoff wir jetzt dazu liefern, daß man in Paris so Et-

Dr. Wienholt in Bremen war einer der Ersten, welcher diese Heilmethode anwandte, und Schüler bildete. Seine Anhänger erklärten diese wirkfame Kraft für eine unbekannte Potenz, die vom Magnetiseur an den Magnetisirten übergehe, und glaubten, daß nur gesunde, im Zustande ungeschwächter Lebensthätigkeit befindliche Personen wirksam magnetisirt könnten; dadurch aber auch selbst geschwächt würden. Hierbei sollte zwischen dem Magnetiseur und seiner Magnetisirten eine gewisse sympathische Verbindung stattfinden, so daß namentlich durch die von dem einen oder dem andern genommenen Arzeneien auf die mit einander im sogenannten magnetischen Rapport stehenden Personen eine gemeinschaftliche Wirkung hervorgebracht würde. Thatsache ist allerdings, daß sich bei reizbaren, nervenschwachen Personen, an welchen das Magnetisiren längere Zeit fortgesetzt und täglich wiederholt wurde, ein eigenthümlicher Schlaf einzustellen pflegte. Allein in wie weit dieser magnetische Schlaf den Körper gegen Sinnesindrücke jeder Art unempfindlich mache oder nicht, und in wie fern die Seelenthä-

was von uns sagt, schreibt und druckt. Hätte der Verfasser dieses Artikels vollends gewußt, daß der Magnetismus wirklich in Wien entstanden sey, Mesmer schon eine ziemliche Zeit zuvor, ehe er nach Frankreich ging, in Wien magnetische Curen trieb, aber damals von Jedermann verlacht wurde, und durchaus nichts damit verdienen konnte; und daß wir nun erst, nachdem die französische Thorheit eine Weile damit gespielt hat, und uns diese Puppe zuwirft, sie als ein wunderthätiges Gnadenbild wieder aufnehmen, ihr Altäre bauen, und unser Geld, Ehre und Menschenverstand, und ich fürchte, noch etwas mehr, darauf opfern; hätte er, sage ich, dieß alles, und mit welchem Feuer wir jetzt für diese edle Sache fechten, gewußt: so würden wir ihm wohl Stoff zu einer noch viel schöneren Diatribe dargeboten haben.“ B.

tigkeit später wiederkehre und die Patienten als sogenannte Somnambülen sich mit den Umstehenden über ihnen bis dahin nicht bekannte Gegenstände bei verschlossenen Augen und fort-dauerndem tiefen Schläfe unterhielten, oder hierbei nur Täuf-schung im Spiele sey, darüber hat man niemals ganz einig werden können. Eben so wenig ist bis jetzt deutlich nachge-wiesen, was man eigentlich von jener erhöhten Seelen-thätigkeit der im magnetischen Schläfe befindlichen Personen zu halten habe, welche man den Zustand des Hellsehens zu nennen pflegte. Der Hauptgrund der fortdauernden Ungewißheit über alle diese Puncte liegt darin, daß sowohl Mesmer selbst, als seine Anhänger sich von Anfang an bei ihrer Lehre vom thierischen Magnetismus aus Eitelkeit sehr viel Charlatanerie haben zu Schulden kommen lassen, und daß es ihnen fast immer an strenger wissenschaftlicher Vor-bildung, klarem Prüfungsgeiste und wahrer geistiger Unbe-fangenheit bei Beurtheilung merkwürdiger Erscheinungen fehlte. Aerzte und Philosophen, welche diese letztere Eigen-schaften besaßen, haben stets gerechtes Mißtrauen gegen die Wahrheit der Angaben gezeigt, wodurch die für ihr System eingenommenen Magnetiseurs sich als wunderthätige Ver-mittler einer übernatürlichen Heilkunst bemerkbar zu machen strebten, weil es ihnen auf diesem Wege mit Hülfe der Mystik ziemlich leicht wurde, einen mehrfach ersprißlichen Heiligenchein für sich zu erlangen*).

*) Unter den älteren deutschen Aerzten von großem Rufe hat sich gleich zu der Zeit, wo der Magnetismus zuerst Mode ward, keiner stärker gegen die davon gerühmten und erwarteten medicinischen Wunderthaten erklärt, als Johann Georg Zimmermann, der berühmte Verfasser der Schriften über die Einsamkeit und von

Da aller Warnungen ungeachtet, die Neigung des Publicums zur Anwendung von wunderbaren Geheimmitteln noch immer fortbesteht, und unter andern auch im Königreiche Sachsen ganz neuerlich wider magnetische Wunder-

der Erfahrung in der Arzneikunst. So erklärte er z. B., als die Frankfurter Zeitungen unter dem 29. Mai 1787 aus Straßburg ganz wahrheitswidrig gemeldet hatten, Hofrath Zimmermann habe einen sehr vortheilhaften Brief über den thierischen Magnetismus an die harmonische Gesellschaft nach Straßburg geschrieben, und sey, auf seinen Wunsch, zum Mitgliede dieses, der Verbreitung des Magnetismus gewidmeten Vereins aufgenommen worden, unter dem 10. Jun. 1787 von Hannover aus ganz öffentlich: „Mir efelt vor dem ganzen magnetischen Wesen. Alles Unerwiesene in der ausübenden Arzneiwissenschaft muß man freilich untersuchen, wenn es auch nur einiges Ansehen hat, daß es gut seyn könne, und in Fällen vielleicht hülfse, wo sonst nicht zu helfen ist. Aber wenn dieß nicht mit Ruhe der Seele und mit kaltem Blute geschehen kann, wenn Aberglaube und Schwärmerci, wenn jede verführerische oder gehässige Leidenschaft sich in die Untersuchung mischen, dann bleibe ich davon weg. So wenig es mir also — wie man neuerlich auch in Straßburg versichert, und von dort aus allenthalben verbreitet hat — in den Sinn gekommen ist, des Magnetismus oder irgend einer andern Ursache wegen in diesem Sommer nach Frankreich und Straßburg zu reisen: so wenig habe ich deswegen an die harmonische Gesellschaft oder an irgend ein einzelnes Mitglied derselben geschrieben; und eben so geneigt bin ich, mich in die harmonische oder magnetische Gesellschaft in Straßburg einweihen zu lassen, als in die Gesellschaft der Schamane (Gaukelpriester) von Sibirien.“ Von den neuern Sachverständigen aber hat besonders der ausgezeichnete Physiker Pfaff in Kiel in seiner geistreichen Schrift über und gegen den thierischen Magnetismus, Kiel 1818. 8., sich eben so energisch, wie Zimmermann, gegen die Verkehrtheiten und Selbsttäuschungen dieser Modeschwärmerci ausgesprochen, und zum Theil nach eigener Erfahrung die vielen falschen Voraussetzungen zergliedert, von denen die

curen in den Gang gebracht worden sind, so hat die aufgeklärte Königl. Sächsische Regierung sich hierdurch bewogen gefunden, unter dem 4. Aug. 1841 ein förmliches Gesetz über die Beschränkung des Gebrauches zu erlassen, welchen das Publicum vom Lebensmagnetismus als Heilmittel zu machen geneigt seyn könnte: eine Verordnung, in deren Eingang mit Recht gesagt wird: „Neuere Erfahrungen haben gezeigt, daß über das Verhältniß des Lebensmagnetismus, als Heilmittel in Krankheiten, zur Medicinalpolizei, mehrfach irrthümliche Ansichten herrschen, durch welche die gehörige Handhabung der gesetzlichen Vorschriften rücksichtlich desselben erschwert, und zu unbefugten Uebergriffen in den Bereich der ärztlichen Wirksamkeit Anlaß gegeben worden ist;“ — während zugleich darauf hingewiesen ist, daß bei dem Lebensmagnetismus wegen seiner in ärztlicher Hinsicht noch nicht gehörig durchforschten Natur, eine genaue Controle der damit anzustellenden Versuche nicht entbehrt werden kann.

Magnetiseurs auszugehen pflegen. Uebrigens ist diese Mode-Thorheit nicht einmal neu; Vieles davon läßt sich schon als im grauen Alterthume existirend nachweisen: wie längst schon von dem trefflichen Philosophen J. A. Eberhard in seiner historischen Abhandlung über den Ursprung der heutigen Magie, und von dem bekanntesten Alterthumsforscher K. A. Wolf in s. „Beitrage zur Geschichte des magnetischen Somnambulismus aus dem Alterthume!“ für Alle, die Ohren haben, zu hören, und Augen, zu sehen, deutlich nachgewiesen worden. (Vergl. Bd. 2. der Berliner Monatschrift von 1787, wo diese beiden Aufsätze S. 6—34 und S. 209—249 abgedruckt sind, während sich eben daselbst S. 77 u. ff. die vorstehend mitgetheilte Erklärung des Hofrath Zimmermann findet.)

B.