

Zwölfter Abschnitt.
von der
magnetischen Kraft.

Das Anziehen und Zurückstoßen
des Magnets.

S. 553.

Ein gewisser Stein, oder richtiger zu reden, ein gewisses Eisenerz, meistens von einer schwarzen Farbe, das man einen Magnet (magnes) nennt, zieht ein Stück Eisen, das nahe genug daran gebracht worden, an sich, so daß allemahl der beweglichere Körper von beiden sich dem unbeweglichern nähert und zuletzt fest und unmittelbar an ihm hängt. Auch Körper die Eisen in sich enthalten, werden angezogen, z. E. Bolus, Blutstein, Röthel, Tripel, Wasserbley, gefeilter Zink, (die rohe Platina, einige Edelsteine und nicht allein gefärbte, sondern auch manche der klarsten Diamanten, der Labradorstein ic. L.) Wenn das Eisen von Säuren aufgelöst und zerstört worden ist, so wirkt der Magnet nicht weiter darauf *).

*) Dieser letzte Umstand ist von Hrn. Brugmans falsch befunden worden, man darf sich nur seiner sinnreichen Methode bedienen und einige Tropfen der Auflösung auf ein rundes Stückchen Papier, das
21 5 auf

auf dem Wasser schwimmt, bringen und einen starken Magneten dagegen halten, so nähert sich das Blättchen dem Magneten. Die Solution braucht eben nicht saturirt zu seyn. Auch in dem Eisenhaltigen Mittelsalzen folgt der Eisen-Grundstoff noch dem Magneten; B. Eisenvitriol wird gezogen. S. Anton Brugmans Beobachtungen über die Verwandtschaften des Magnets aus dem Latein. übersetzt von M. C. G. Eichenbach. Leipzig 1781. 8. L.

Magnetische Versuche mit verschiedenen metallischen Substanzen erzählt Cavallo Philol. Trans. fol. 1786 Goth. Magaz. IV. 4 1. Nach Hr. Kohl wird reiner Kobalt-König stark vom Magnete gezogen (Crell neueste Entd. in der Chemie T. VII. S. 39.). Der verstorbene Hr. Berg-Assessor Wenzel will sogar aus diesem Halbmetalle Magnetnadeln verfertigt haben. Siehe des Ritter Landriani Schreiben hierüber in D. Joh. Mayers Samml. phys. Aufsätze 3. Bd. Dresd. 1793. 8. S. 388. L.

S. 554.

Gemeinlich hat ein Magnet zween Puncte, welche diese anziehende Kraft gegen das Eisen am stärksten zeigen: wie man sieht, wenn man einen Magnet in Eisenfeilspäne legt: diese heften sich an zweenen Puncten am häufigsten an, und der übrige Feilstaub bildet gleichsam Flüsse oder Reihen, die fast alle nach diesen beiden Puncten zugehen. Diese Puncte nennt man die Pole des Magnets; die gerade Linie von einem Pole zum andern seine Axe (axis). Es gibt aber auch zusammengesetzte oder anomalische Magnete mit mehr als zweenen Polen.

Description des Courants magnetiques. à Strasb. 1753. 4.
Beschreibung der Flüsse des Magnets, und deren nach der Natur gezeichnete Abbildungen, nebst einigen Anmer-

Anmerkungen über den Magnet ic. aus dem Franzöf. überfetzt; im Hamburg. Magaz. XII. Band. S. 579.

(Besser als mit Feilstaub, findet man die Pole des Magneten vermittelst eines etwa 2 bis 3 Linien langen, feinen Stückchen Eisendrates, das man auf demselben herumführt, es stellt sich über den Polen senkrecht, neigt sich immer mehr je weiter man von den Polen abkömmt, und legt sich auf den Aequator flach auf. Gerade so, wie sich etwa auf der Erde die Inclinationsnadeln verhalten, von denen unten geredet werden wird. L.)

S. 555.

Wenn über jeden dieser Pole ein dünnes Stück weiches Eisen, das sich unten in einen dickern hervorstehenden Fuß endigt, gelegt, und so daran befestigt wird, daß die beiden Füße nach einer Seite gekehrt sind, so wird die Kraft des Magnets dadurch ansehnlich verstärkt, und der Magnet heißt nun gewaffnet (armatus), das Eisen sein Panzer oder seine Armatur, die hervorstehenden Füße davon bisweilen die Künstlichen Pole.

S. 556.

Der eine Pol des Magnets zieht allemahl den einen Pol eines zweyten an sich, und den andern Pol eben desselben zweyten Magnets stößt er zurück. Hält man den andern Pol des erstern Magnets gegen denjenigen Pol des zweyten, der vorher angezogen wurde, so wird dieser nun zurückgestoßen; der aber, der vorher zurückgestoßen wurde, wird nun angezogen.
Ein

Ein jeder Pol eines Magnets findet also an einem andern Magnete einen Pol den er anzieht und einen andern den er zurückstößt. Die einander anziehende Pole heißen freundschaftliche oder einige Pole (*poli amici*); die einander zurückstoßenden aber feindliche oder uneinige (*inimici*).

S. 557.

Ein jeder Pol wirkt nur in einer gewissen Entfernung, die bey stärkern Magneten größer ist als bey schwächern. In einer halb so großen Entfernung zieht der Magnet sowohl das Eisen, als den freundschaftlichen Pol eines zweyten Magnets vielmehr als noch ein Mahl so stark an, und man weiß eigentlich wohl noch nicht, nach welchem Gesetze die anziehende Kraft des Magnets bey der Näherung zunimmt; auch ist es noch nicht entschieden, ob es ein allgemeines Gesetz hierin gibt *a*). Eben das gilt vom Zurückstoßen der feindlichen Pole. Die magnetische Kraft wirkt durch Holz, Papier, Glas, Metall und andere Körper, das Eisen ausgenommen, ungestört durch; sie dauert auch im luftleeren Raume fort.

Daß die magnetische Kraft durch das Eisen gestört werde, ist in gewisser Rücksicht wahr. Der Ausdruck gestört aber scheint nicht ganz der beste zu seyn. Es ist besser zu sagen, sie wirkt durch Eisen anders, als durch Holz, Papier, Glas *ic*. Denn wenn das Eisen zuweilen die Kraft zu hindern scheint, ihre ganze Wirkung zu äußern, so scheint es dieselbe auch in andern wieder zu befördern.

fördern. Ein etwas dickes Eisenblech, etwa ein eisernes Lineal, das ich wie eine Wand zwischen einen Magneten und eine Magnetnadel halte, vermindert die Wirkung des erstern auf letztere gar sehr, allein mit den scharfen Enden und nach der Länge dazwischen gehalten, nicht. Auf diese Weise kann vermittelst eiserner an einander gelegter Stäbe ein Magnet auf eine Magnetnadel oft noch in einer Entfernung von 10 Fußern stark wirken. Auch trägt ein Magnet mehr Eisen am Gewicht, als anderes Metall, oder andere Körper, die man vermittelst Eisen an ihn anbringt, und ist also das größte Gewicht, was ein Magnet überhaupt tragen kann, das größte Gewicht Eisen, das er trägt. L.

- * a) M. HAUKSBEER Exp. concerning the proportion of the power of the Loadstone at different distances. Philos. Transact. nro. 335.
- * BROOK TAYLOR an Exp. in order to discover the law of the magnet. attraction. Ebendas. N. 344.
- * Dissertation sur un phenomene magnetique paradoxique, savoir que l'aimant attire plus fortement le fer pur qu'un autre aimant par M. VAN SWIEDEN (sieht in dem unten §. 569. angeführten Recueil T. III.).

Künstliche Magnete.

§. 558.

Ein Stück Eisen, noch mehr aber harter Stahl, das eine Zeit lang an einem Magnete gehangen hat oder mit einem Magnete gestrichen worden ist, wird dadurch selbst magnetisch, daß heißt, es zieht nun anderes Eisen an, und seine Pole zeigen Freundschaft und Feindschaft gegen die Pole eines andern Magnets. Man kann das Streichen so verrichten, daß man einen Pol des Magnets, welchen

den man will, auf die Mitte eines stähler-
nen Stabes setzt, und ihn dann bis zu einem
Ende des Stabes hinführt; diese Arbeit kann
man einige Male wiederholen, nur darf man
nicht in der entgegengesetzten Richtung strei-
chen oder dazwischen die Pole wechseln. Die
Hälfte des Stabes, die man so gestrichen hat,
wird mit dem Pole des Magnetes, womit man
gestrichen hat, freundschaftlich; und man kann
noch oben drein die andere Hälfte des Stabes
mit dem andern Pole der Magnetes auf eine
ähnliche Weise streichen. Der zum Streichen
gebrauchte Magnet verliert übrigens auch bey
oft wiederholtem Gebrauche nichts von seiner
magnetischen Kraft *a*).

a) Dieses haben Hr. Leonh. Euler und Hr. Fuß un-
richtig befunden. (*S. Observations et Experiences
sur les animaux artificiels par NICOLAS FUSS in Ro-
ziers Journal, Supplement Band für 1782 S. 3.*)
Längst war es aber doch schon bekannt, daß
starke künstliche Magnete gleich nach ihrer Ver-
fertigung, durch Mittheilung etwas verlieren, sie
verlieren aber immer weniger und kommen bald
zu einem beständigen Zustand. So verliert der
geriebene Elektrophor ebenfalls bey den ersten
Operationen beträchtlich, dieses läßt aber bald
nach, und er wirkt, *caeteris paribus*, gleichförmig.
In beiden Fällen scheint von Anfang Uebergang
zugleich mit und zuletzt bloß Vertheilung zu
wirken. *L.*

S. 559.

Auf diese Weise verfertigt und streicht man
Magnetnadeln (*acus magnetica, versorium*)
aus dünnen stählernen Nadeln, deren besonde-
rer

rer erst in der Folge zu berührender Gebrauch eine sehr freye und leichte drehende Bewegung über einer feinen stählernen Spitze erfordert, zu welchem Ende man in der Mitte der Nadel einen kleinen messingenen oder achatenen Hut befestigt, mit einer sehr glatten Vertiefung, wodurch eben die Nadel auf jener Spitze ruhet.

§. 560.

Aber man kan auch Eisen und Stahl ohne allen Magnet in künstliche Magnete verwandeln, oder magnetische Kraft darin erwecken, wenn man es glühend in kaltem Wasser plötzlich ablöscht oder seine Theile durch Beugen, Brechen, Reiben, Stoßen u. s. w. erschütteret. So wird auch Eisen und Stahl manchmahl durch einen Blitzstrahl oder durch einen starken elektrischen Erschütterungsfunken magnetisirt. Die künstlichen Magnete, deren eigentlicher Erfinder Servington Savery zu seyn scheint, übertreffen sogar die natürlichen Magnete öfters sehr ansehnlich an Stärke.

Nach der Hand haben Mitchell, Canton und hauptsächlich Knight in England und Du Hamel in Frankreich das Verfahren sehr verbessert und zwar (gegen die gemeine Meinung) Mitchell vor Canton (Gentlemen's Magazin. July 1785. pag. 511.) 2.

§. 561.

Am besten werden die künstlichen Magnete gemacht, wenn ein nicht zu großes noch zu dickes oder zu kurzes Eisen oder weiches Stahl in einer

einer willkürlichen Richtung (? L.) auf einen festen Körper, vornehmlich aber auf Eisen, gelegt und einige Male nach einerley Richtung mit einem schweren Stück Eisen gerieben wird. Wenn man das erste Stück Eisen auf der andern Seite eben so und nach eben der Richtung reibt so erhält man einen guten künstlichen Magnet, den man auch, wie den natürlichen, mit einem Panzer versehen (S. 555.) oder wie ein Hufeisen bilden kann, wo die Gestalt selbst die Stelle des Panzers versteht *).

*) Sehr weit wird man es doch durch dieses Verfahren in der Verstärkung nicht bringen. Wenn man aber mehrere künstliche Magnete auf diese Weise gemacht hat, so verbindet man sie gehörig, dadurch erhält man schon einen beträchtlichen starken Magneten A. Mit diesem nun macht man andere künstliche, die nun verbunden schon wieder einen stärkeren Magneten B geben. Vermittelt B verstärkt man alle die Magnete, woraus A besteht, und mit diesem verstärkten A verstärkt man B, u. s. w. bis man merkt, daß die Kraft keinen Zuwachs mehr erhält. Verbände man A und B und machte damit einen neuen Magneten C, so würden sie alle drey zunehmen. Auf diese Weise hat Herr Kniacht seine großen künstlichen Magnete verfertigt, die er maagnetische Magazine nennt. Er waren ihrer 2, jedes Bestund aus 240 starken künstlichen Magneten, die zusammen 500 Pfund wogen, und ein großes Parallelepipedon ausmachten. Er konnte damit in wenigen Secunden die stärksten künstl. Magnete machen, die Pole des natürlichen in einem Augenblick umkehren u. c. S. hierüber Dr. FOTHERGILL'S Abhdl. in den Philof. Transact. für das Jahr 1776. Vol. LXV. auch Le MONNIER LOIX du Magnetisme T. II. Will man vermittelst kleiner Stäbe große magnetisiren, so erreicht man seinen Endzweck besser, wenn man erst mehrere von mittlerer Größe macht,
und

und so die großen mit welchen befreicht, die nicht so sehr von ihnen an Größe verschieden sind, als wenn man die großen unmittelbar mit den kleinen befreichen wollte. Auch ist eine Beobachtung des Hrn. Fuß, (Obterv. et Exper. sur les aimans artificiels p. N. Fuß. in Rozier's Supplement pour 1782) wie mich dünkt, neu, da er fand, daß die Stahlstäbe am Ende eine größere Kraft annehmen, wenn man sie etliche Mal widerständig streicht, und ihnen die Kraft wieder nimmt, die man ihnen gegeben hatte. Bey den obigen Magneten A und B ist es gut, sich an die Verstärkung des Elektrophors (S. 538. c.) zu erinnern. L.

S. 562.

Bey mehrern auf diese Weise verfertigten künstlichen Magneten, sind immer die Enden, von welchen man anfing zu reiben, unter sich feindliche Pole, so wie auch die, bey welchen man aufhörte. Freundschaftliche Pole sind hingegen an einem Paar solcher Magnete des einen Ende, wobey man anfing, und des andern Ende, wobey man aufhörte zu reiben. Gehärteter Stahl nimmt die magnetische Kraft nicht so leicht an, als weicher, aber er behält sie besser bey.

Hierbey etwas von Knights Magneten: aus einem verhärteten Leig aus pulverisirten Magneten, Kohlenstaub und Leindl, oder auch dem feinsten Eisenstaub und Leindl (Philos. Transact. Vol. 69. p. 51.), Ingenhouffens biegsame Magnete aus Eisenstaub und Wachs (s. dessen vermischte Schriften erster Band. S. 409.). L.

Magnetical observations and experiments, by SERVINGTON SAVERY; in den Philos. transact. num. 414. art. 1.

An account of some magnetical experiments made before the royal society, by I. T. DESAGULIERS; in den *Philos. transact.* num 450. pag. 385.

A method of making artificial magnets without the use of natural ones communicated by JOHN CANTON; in den *Philos. Transact* Vol XLVII. pag. 31.

• Deutsch im Hamb. Magaz. B. VIII. S. 339.

De virtute magnetica absque magnete comunicata experimenta, auctore GEO. WILH. RICHMANN; in den *Comment. Petrop. nov. Tom. IV. pag. 235.*

Traité sur les aimants artificiels par le P. RIVOIRE. à Paris 1752. 12.

SAM. KLINGENSTIERNA et IO. BRANDER, *diff. de magnetismo artificiali.* Holm 1752.

DAN. WILH. NEEEL *diff. de magnete artificiali.* Vltrai, 1756. 4.

• Deutsch im Hamb. Magaz. B. XVII. S. 227.

Mémoire sur les aimants artificiels, qui a remporté le prix de l'acad. de Petersb. par Mr. ANTHEAULME. à Paris 1760.

Diese wichtige Schrift befindet sich auch in Mem. de Paris für 1753 und 1761, welche zugleich herausgekommen sind. L.

• Experiences qui montrent avec quelle facilité le fer et l'acier s'aimantent par M. DE REAUMUR; in den *Mem. de l'acad. des Sc.* à Paris 1723.

• ARN. MARBELL of the magnetical Virtues communicated to Iron and Steel; in den *Philos. Transf. N. 423.*

• Façon singuliere d'aimanter un barreau d'Acier par M. DU HAMEL. *Mem. de l'acad. à Paris f. J. 1735.*

• A Treatise of artificial magnets by I. MITCHELL. London. 1750. 8.

• Observ. sur les nouvelles methodes d'aimanter et sur la declinaison de l'aimant, par M. DE LA LANDE; in den *Mem. de l'acad. des Sc. à Paris 1761.*

• Kinnmans Geschichte des Eisens aus dem Schwed. von Georgi. Cap. III.

S. 563.

Durch eben diese Mittel kann man auch natürliche und künstliche Magnete verstärken, oder auch ihre Pole nach Gefallen verändern und selbst

selbst vervielfältigen. Der Blitz und eine starke Electricität thun es bisweilen unvermuthet.

An account of some magnetical experiments shewed before the royal Society by Mr. GOWIN KNIGHT; in den *Philos. Transact* num. 474. art. 2.

A collection of the magnetical experiments communicated to the royal Society by GOWIN KNIGHT; ebendas. num. 484. append. art. 8.

§. 564.

Ein natürlicher oder künstlicher Magnet verliert seine Kraft, wann man ihn glühend werden und dann von selbst erkalten läßt, wann man ihn nach der entgegengesetzten Richtung oder mit dem verkehrten Pole eines andern reibt, wann man ihn auf Stein mit Stein schlägt oder auch nur oft fallen läßt. Blitz und starke Electricität können eben das bewirken. Auch durch den Rost verliert der Magnet seine Kraft, und wann er lange Zeit ohne Eisen zu tragen hängt oder liegt. Der natürliche Magnet wird auch vernichtet, wenn man ihn pulvert.

T h e o r i e.

§. 565.

Um die Erscheinungen am Magnete zu erklären nimmt ein großer Theil der Naturforscher eine feine flüssige Materie an, welche man die magnetische Materie nennt. Fein müßte sie freylich wohl seyn, wann sie vorhanden ist, da sie so dichte Körper durchdringen kann

Mm 2

(S.

(S. 557.). Im Eisen und im Magnete allein soll diese magnetische Materie bey dem Durchgange einigen Widerstand finden *), und den Magnet insbesondere soll sie nicht nach allen Richtungen durchdringen können; vielmehr glaubt man, sie gehe aus dem einen Pole des Magnets heraus, um den Magnet herum und zu dem andern Pole desselben wieder hinein.

*) S. die Anmerk. zu S. 557. L.

S. 566.

Aus diesen vorausgesetzten Wirbeln der magnetischen Materie erklärt man nun das Anziehen des Eisens gegen den Magnet, die sogenannten magnetischen Flüsse (S. 554.), das Zurückstoßen der beiden Pole zweener Magnete unter einander, in welche beide die magnetische Materie einströmt, oder aus welchen sie ausströmt, das Anziehen zweener Pole gegen einander, wovon aus dem einen die magnetische Materie ausströmt und in den andern einströmt, die Verstärkung des Magnets durch die Bewaffnung desselben, und selbst die Entstehung der künstlichen Magnete, mit und ohne einen andern Magnet.

Cartes Schrauben, Eulers magnetische Gänge. (Brugmanns verschiedene Materien. L.)

S. 567.

Ich muß gestehen, daß ich mich noch immer nicht in diese wirbelförmig sich bewegende magne-

magnetische Materie finden noch daraus die Erscheinungen des Magnets auf eine mir faßlich und ungezwungen scheinende Weise erklären kann. Auch, dünkt mich, tragen sich einige Begebenheiten nicht wirklich so zu, wie sie sich zutragen müßten, wenn jene Wirbel in der Natur vorhanden wären; daran nicht zu denken, daß die wirbelförmige Bewegung der magnetischen Materie ihrer Ursache nach ziemlich unbegreiflich scheint.

Die Lehre von magnetischen Wirbeln, deren Erfinder des Cartes ist, nachher aber zuerst von dem ungenannten Verfasser (Dalancé) des *Traité de l'aiman* Amsterd. 1687, von du Fay, Euler, du Tour, Johann Bernouilli und Daniel Bernouilli, wovon einige einen einfachen, letztere aber hauptsächlich mit des Cartes einen doppelten Strom annehmen, ansehnlich verbessert worden ist, ist wohl von niemanden kräftiger bestritten worden, als von Hrn. A. Brugmanns, in dem unten S. 570. unter no. 9. angeführten Werke S. 94. u. ff. der Deutschen Uebersetzung. 2.

S. 568.

Mayer hat 1760 der königlichen Societät der Wissenschaften zu Göttingen eine noch ungedruckte Abhandlung vorgelesen, worin er, ohne sich um die Ursache zu bekümmern, warum der Magnet ein Magnet ist, sich bemühet, die Kraft, womit er auf andere magnetische Körper wirkt, aus der Erfahrung auszufinden. Er betrachtet einen geraden, allerwärts gleich dicken Magnet; den Punct, der zwischen beiden Polen in der Mitte liegt,

M m 3

nennt

nennt er den Mittelpunct desselben. Jedes einzelne Theilchen des Magnets hat eine Kraft auf jeden Theil eines andern ähnlichen Magnets zu wirken, und diese Kraft verhält sich genau, wie die Weite jedes Theilchens von dem Mittelpuncte des Magnets, zu welchem es gehört. Ueber dieses aber richtet sich die Kraft, womit ein jedes Theilchen des einen Magnets auf ein Theilchen des andern wirkt, nach der Entfernung der Theile, und verhält sich umgekehrt wie das Quadrat der Entfernung. Nach diesen beiden Gesetzen bestimmt Mayer durch Hülfe der Rechnung des Unendlichen die Stärke der Kraft, womit zween Magnete in allen Theilen in verschiedenen Entfernungen einander anziehen oder zurückstoßen, und findet zwischen seiner Rechnung und den Erfahrungen die vollkommenste Uebereinstimmung. Er berechnet ebenfalls glücklich die Richtung der Magnetonadel für jede Stelle, die man ihr in der Nähe eines Magnets geben kann, wie auch die Gestalten, in welche sich der Eisenfeilstaub um einen Magnet legt. Diese sind nichts anders, als eine Art Kettenlinien, und also gar keine Anzeige eines Wirbels der magnetischen Materie.

S. Görring. Anz. 1760. S. 633.

Dieses ist eine sehr richtige Darstellung der Gründe von Mayers Theorie und vermuthlich sind es auch seine eignen Worte. Von der Anwendung derselben auf die magnetische Erde und den Stand der Nadeln auf derselben, werde ich unten S. 570. etwas aus dem Mspr. beybringen. L.

S. 569.

S. 569.

Die eigentliche Ursache der Wirkungen des Magnetes zu finden würde es, glaub ich, immer am rathsamsten seyn, auf die große Uebereinstimmung der Electricität und des Magnetismus vorzüglich zu merken. Die beiden entgegengesetzten Pole eines Magnetes verhalten sich wirklich eben so gegen einander wie ein Paar entgegengesetzt elektrisirte Körper; der Turmalin scheint ordentlich zween elektrische Pole zu besitzen, wie der Magnet zween magnetische hat. Aber besonders ist es bey dem Magnet, daß er auf so sehr viele Körper gar keine Wirkung äußert; ſ auch gibt es hier vielleicht keinen Körper, den man mit den unelektrischen Körpern verglichen unmagnetisch nennen könnte.

Es kann nicht geleugnet werden, daß sich immer eine nicht unbeträchtliche Aehnlichkeit zwischen Electricität und Magnetismus zeigt, und daß diese Aehnlichkeit noch größer wird, wenn man die Vorstellung von Wirbeln verläßt, wozu Ursache genug vorhanden ist, und dafür zwey magnetische Materien, ein $\times M$ und ein $-M$ annimmt, so wie wir oben ein $\times E$ und ein $-E$ angenommen haben zwey Materien, die im unmagnetischen Eisen unter sich im Gleichgewicht stehen, im magnetischen aber vertheilt sind. Ein unmagnetischer Stab Eisen mit einem Ende in die Atmosphäre $\times M$ eines Magn. gehalten, empfängt an diesem Ende $-M$ und sein entgegengesetztes Ende $\times M$ durch Vertheilung: wird er weggezogen, so stellt sich alles wieder her, wie bey der Electricität. Halte ich die flache Seite eines Blechs gegen $\times M$ eines Magneten, so wirkt er nicht mehr so stark auf eine Magnetnadel als vorher; warum? Daß $\times M$ des Magneten jagt das $\times M$ des Blechs auf

auf die entgegengesetzte Seite, über welche es sich ergießt, und folglich sich der Wirkungskreis nicht so weit erstrecken kann, als wenn das \times M des Magneten ohne diese Verbreitung, frey gewirkt hätte. Auch wird dieses \times M des Blechs durch das — M der gegenüberstehenden Seite etwas gebunden. Bringe ich hingegen das blechne Lineal nach der Länge zwischen die Nadel und den Magneten, so wird dadurch der Wirkungskreis desselben erweitert, denn das \times M des Magneten jagt das \times M des Blechs an das andere Ende desselben und zieht dessen — M. Doch ist es, um die Wirkung dieser Materien begreiflich zu machen, nöthig, auch ein umgebendes Fluidum anzunehmen, welches hier bey dem Magneten die Stelle der Luft bey den elektrisirten Körpern vertritt. (G. PREVOST de Porigine des forces magnetiques. à Genève 1788. 8.) Ins Unendliche erstreckt sich diese Magnetisirung durch Vertheilung freylich nicht, so wenig als bey der Elektricität, wenigstens derjenigen die wir vermittelst unserer Maschinen erhalten. Auch ist es nicht sonderlich wahrscheinlich, daß wenn wir ein positives Donnerwetter haben, unsere Antipoden ein negatives haben, und umgekehrt. Doch will ich hierbey um die Aehnlichkeiten zwischen E und M zu vermehren, einen Gedanken hersetzen, den ich bereits in dem ersten Bande der Commentationen hiesiger Societät geäußert habe. Wir finden, daß die magnetische Materie unserer Erde wirklich vertheilt ist, sie hat einen magnetischen Süd- und Nordpol. Könnte das Nordlicht seinen Grund nicht in einer ähnlichen elektrischen Vertheilung haben? daß man die Südlichter so selten sieht ist sehr begreiflich, man kommt sehr selten in so hohe südliche Breiten als in nördliche, und dann zeigen die ausschließenden Büschel des Nordlichts, daß auf unserer Seite der positive Pol liegt, bekanntlich aber sind die negativen Büschel sehr geringe. Ferner, wenn man bedenkt, daß die Nordlichter um die Tag- und Nachtgleichen am häufigsten sind, (man sollte sagen am stärksten, denn in manchen Gegenden sind sie fast beständig)

um die Tag und Nachtgleichen aber der eigne Umstand eintritt, daß die Erde viele Tage hintereinander innerhalb 24 Stunden ganz erleuchtet und folglich erwärmt wird, so kämen auch hier Wagner und Turmalin wieder zusammen. Wer weiß ob nicht auch noch eine Polarität in geladenen elektrischen Körpern entdeckt wird. Man erinnre sich hierbey der Schäferschen Versuche (S. 538. f.). Eine andere Aehnlichkeit kann ich hier nicht übergeben, man will gefunden haben, daß sich Nadeln leichter magnetisiren lassen, wenn man sie auf Eisen legt und bestreicht, als auf einem andern Körper, ist dieses richtig, so correspondirte dieses dem Condensator des Hrn. v. Volta. Durch die Materie der bestrichenen Nadel, geht nämlich eine Vertheilung des natürlichen Antheils der untergelegten Platte vor, dadurch wird ein Theil der Materie der Nadel gebunden, und insensibel, es kann also noch mehr Materie in ihr vertheilt werden u. s. w. Wird sie endlich von der Platte abgenommen, so wird das gebundene wieder frey und sensibel. Daß die Materie sich bey dem Magneten nicht durch einen Stoß vereint, muß uns nicht befremden; bey dem Turmalin geht dieses auch mit den Electricitäten nicht an. Die Wirkung ruht zwar, so lange die Verbindung der beiden Belegungen Statt findet, zeigt sich aber sogleich wieder in denselben, sobald jene aufgehoben wird, und die Ursache der Vertheilung, Wärme, hier fortdauert; eben so wie etwa bey dem Magneten. In der Reihe der magnetischen Phänomene, wurden die welche dem Turmalin correspondiren, zuerst entdeckt; in der Reihe der elektrischen hingegen wurden die dem Magneten correspondirenden spät gefunden. Wie vieles würde uns noch in der Lehre von der Electr. verborgen seyn, wenn wir bis jetzt nur den einzigen Turmalin kennten. Weißglühendes Eisen verliert alle Polarität, wenn es welche hatte, und nimmt in diesem Zustande auch keine weiter an, glühendes Glas wird ein Leiter, und kann nicht mehr geladen werden. Andere Aehnlichkeiten übergehe ich hier.

Mein so groß auch diese Ähnlichkeiten seyn mögen, so bin ich doch nichts weniger als geneigt zu glauben, daß hieraus schon eine gänzliche Identität beider Materien erhelle. Es könnte dieses eine allgemeine Wirkungsart mehrerer elastischer Flüssigkeiten seyn. Denn daß man durch elektrische Schläge die Pole der Nadeln umgedreht hat, und bemerkt haben will, daß das mit dem \pm E des geladenen Körpers verbundene Ende jederzeit das nördliche geworden sey, ist, dünkt mich, noch nicht völlig erwiesen, ja durch die neuesten Versuche des Hr. v. Marum die er in dem oben (§. 500). angeführten Werk beschreibt, so gut als widerlegt. Indessen ist die Ähnlichkeit groß genug, den Physiker bey seinen Versuchen zu leiten, um sowohl was man bey dem Magneten Neues entdeckt, bey elektrischen Körpern nach der Analogie zu versuchen als umgekehrt. Nur ein Beispiel zu geben, wäre es nach der oben (§. 561.) von Hrn. Fuß entdeckten Eigenschaft des Magneten vielleicht der Mühe werth zu versuchen, ob Flaschen die man erst positiv und, ohne sie loszuschlagen, durch negativ ladet und das mehrere Male hinter einander, endlich nicht eine stärkere Ladung annehmen. Der Unähnlichkeiten beider Materien sind ebenfalls sehr viele, nur einige anzuführen: der Magnet behält seine Eigenschaft Jahrhunderte lang, der elektrisirte nur kurze Zeit (doch der geladene und mit Vorsicht bewahrte viel länger). Die Electricität wirkt auf irgend eine Weise auf alle Körper, der Magnet nur auf Eisen; die Electricität wird durch Nässe zerstört, der Magnetismus nicht (doch auch die Electricität zuweilen sehr schwer, wie bey dem geriebenen Siegellack, und wie steckt sie im Gymnocus elektr?). Man kann dem Magneten Electricität mittheilen, ohne daß beide Kräfte einander stören, aber der kleistichen Flasche oder dem Turmalin keine Polarität. (Vom Turmalin darf man denn doch nicht so geradezu reden; daß er vom Magneten gezogen wird, hat Hr. Brugmanns gezeiet. Da von diesem zur Polarität nur ein Schritt weiter ist, so könnte dieses vielleicht auch einß mit dem Turmalin glücken.)

glücken.) Ein sehr beträchtlicher Unterschied besteht endlich darin, daß der elektrische Körper nur leichte Körper, hingegen der magnetische oft große Massen trägt.

F. V. TH. AEPINI sermo acad. de similitudine vis electr. et magnet. Petrop. 1758. 4. Deutsch im Hamb. Mag. B. 22. S. 227.

Ebendess. zwey Schriften 1) von der Aehnlichkeit der elektr. und magnet. Materien. Die 2te handelt vom Turmalin. Aus dem Lat. Grätz 1771. 8.

J. S. Cigna Abh. und Versuche von den Verwandtschaft der magnet. Kraft mit der elektr., in den Misc. Taurin. T. 1. Deutsch im neuen Hamb. Magaz. B. 6. S. 35. S. 403.

Ein vortreflicher Brief von D. Franklin an Hrn. Barbou-Dubourg, den Franz. Uebersetzer von Franklin's Werken über die Verschiedenheit beider Materien, steht in Sigaud de la Fond Precis hist. et experimental des Phenomenes electr. Paris 1781. 8. p. 545, Franklin glaubt alle Aehnlichkeiten hierbey seyn bloß zufällig

Ueber Electr. Magnetismus, Feuer und Aether, eine Abhandl., worin aus Factis, die Meinung erhärtet wird, daß die elektr. Materien von den Materien des Feuers und des Lichts wesentlich verschieden seyn, von J. A. Donndorf. Quedlinb. 1782. 8.

Auch hat Musschenbroek in seinen bekannten Werken die Aehnlichkeiten sowohl als Unähnlichkeiten gesammelt.

Vorzüglich gehören hierher die Bayerischen Preisschriften, wovon ich die Franz. Uebersetzung vor mir habe:

Recueil des Mem. sur l'analogie de l'Electricité et du Magnetisme etc. par I. H. VAN SWINDEN. III. Theile, à la Haye 1784. 8.

S. unten die Schriften über den Magneten.

S. 570. a.

Sind elektrische und magnetische Kraft einander noch näher verwandt und rühren sie gar wohl nur von einer und eben derselben unter verschiedene

schiedenen Umständen auf verschiedene Weise wirkenden Ursache her? Wenigstens hängt nach Schillings sehr merkwürdigen Beobachtungen der Zitteraal (S. 551.) mit dem Magnete zusammen; der Magnet erscheint eine Zeit lang nachher wie mit Eisenfeilstaub bedeckt und der Fisch ist jetzt ohne erschütternde Kraft, die er aber wieder bekommt, wenn man Eisenfeilspäne zu ihm ins Wasser schüttert. Ist die Wirkung des Zitteraales etwa gar eine magnetische Erschütterung, so wie die Wirkung der Kleistschen Flasche eine elektrische ist?

Sur les Phenomènes de l'anguille tremblante; in den *Nouv. mem. de l'acad. roy. des sc. de Prusse 1770. pag. 68.*

Die von dem Hrn. Verf. hier geäußerte Muthmaßung ist für den damaligen Zustand der Wissenschaft gewiß sehr sinreich. Allein man hat des Hrn. Schillings Versuche mit dem besten Apparat von Instrumenten und der größten Sorgfalt in Gegenwart der erfahrensten Männer wiederholt, und ganz und gar unrichtig befunden a). 2.

a) Ingenhousf vermischte Schriften S. 271 1c. ; ein Gleiches hat auch Spallanzani erfahren, und seine Versuche in einem Briefe an den Marchese Lucchesini, Pavia 1783, beschrieben. 2.

S. 570. b.

Vom Indifferenz - Punct, und culminirenden Punct.

A _____ P M N _____ C

Wenn man ein unmagnetisches Stäbchen Eisen oder Stahl AC bey A mit dem Nordpol eines starken Magneten bloß berührt, so wird A ein Südpol, (— M) und C ein Nordpol (✕ M); streicht man aber mit dem Nordpol dieses Magneten von A

an

an, das ganze Stäbchen bis C, so bekennt A, am Ende \times M und C, — M dieses war längst bekannt. Hr. Brugmanns gerieth aber dadurch auf die vortreffliche Muthmaßung, daß weil das Ende A, während man an dem Stäbchen hinunterstreicht, seine Polarität ändert, und aus — M in \times M übergeht, daß wohl der Magnet der dieses bewirkt, auf seinem Wege von A nach C an einen Punct M kommen müsse, wo die Polarität von A, = 0 ist, und es verhielt sich wirklich so, als er an M kam, so zog A sowohl die südliche als nördliche Spitze einer Nadel, war also ganz indifferent, fuhr er weiter nach C fort, so fing A an \times M zu zeigen und das \times M des Endes C nahm ab, noch etwas weiter, bis N gefahren, machte C indifferent, und bis an das Ende gestrichen, gab dem C starkes — M, und dem A, \times M. Die Puncte M und N heißen Indifferenz-Puncte. Sie finden sich bey allen Eisen- oder Stahlstäbchen oder Draht, nur haben sie bey verschiedenen Dicken und Längen derselben andere Lagen, auch hat die verschiedene Härte des Eisens und Stärke des Magneten Einfluß auf dieselbe.

Brugmanns Philos. Versuche über die Magnetmaterie S. 70. der Deutsch. Uebersetz.

Etwas Aehnliches haben Lord Robon in oben S. 490. Nr. 21. angeführten Werk und Beccaria (Electr. artif. 1771. p. 208.) bey elektrisirten Leitern bemerkt. L.

§. 570. c.

Ueber diese Puncte stellte Hr. van Swinden, H. Brugmanns Nachfolger im philos. Lehramte zu Francker nachher viele Versuche an, und entdeckte noch folgende merkwürdige Eigenschaft. Wenn man wie vorher den Nordpol (\times M) des Magneten an A ansetzt, so erhält es bekanntlich — M, und C hingegen \times M. Dieses \times M von C wächst an Stärke, wenn man den Magneten langsam nach C zieht, und seine Kraft wird an einem gewissen Punct P z. B. ein Größtes, fährt man weiter fort mit dem Magneten, so nimmt sie wieder ab, wird bey N = 0 und geht endlich in die entgegen-

entgegengesetzte über. Den Punct des Stäbchens, wo der beschreibende Magnet sich befinden muß, damit die Kraft von C ein Größtes werde, nennt Hr. van Swinden den culminirenden Punct.

L. H. VAN SWINDEN Tentamina Theoriae mathematicae de Phaenom. magnet. *specimen primum*, sistens principia generalia ac nouam punctorum indifferentiae et culminantis Theoriam.

Was vom thierischen Magnetismus eigentlich hierher gehört, (vom Syperphysischen kann hier die Rede nicht seyn) ich meine den Einfluß des eigentlichen Magneten auf den thierischen Körper, läuft wohl am Ende größtentheils auf nichts hinaus, wenigstens bey Gesunden. Bey Kranken, zumahl mit Schwindel, Rheumatismen und Nerven-Schwäche behafteten, soll der Effect unleugbar seyn. Nur schade daß kranke Menschen bald zu eigensinnige und bald zu gefällige Gegenstände sind, entscheidende Versuche damit anzustellen. Man sehe in dessen nach: VAN SWINDEN Diss. sur le Magnétisme animal & sur le Systéme de Mr. MESMER, nebst der Steiglehnerschen und Zübnerschen Abhandlung, alle drey in dem §. 569. angeführten Recueil de Mem. &c. auch ANDRY & THOURET sur l'usage de l'aimant en Medecine in den Mem. de la Soc. de Medecine Tom. III. 2.

Etwas von Hrn. v. Saussüre's Magnetometer. Voyages dans les Alpes. §. 455. 2.

Schriften über den Magnet.

- 1) GVIL. GILBERTI de magnete magneticisque corporibus et de magno magnete tellure physiologia noua. Lond. 1600 fol.
- 2) Chph. Eberhards Versuch einer magnetischen Theorie, Deutsch und Lateinisch. Leipz. 1720. 4.
- 3) Observations sur quelques expériences de l'aimant, par M. DU FAY; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1728. pag. 355.
Suite des observations sur l'aimant par M. DU FAY; ebendas. 1730. pag. 142.
Troisième mémoire sur l'aimant par M. DU FAY; ebendas. 1731. pag. 417.

Car.

Car. de Cisternai du Fay Anmerkungen über verschiedene mit dem Magnet angestellte Versuche. Erturth 1748. 8.

- 4) PETR. VAN MVSSCHENBROEK dissert. physica experimentalis de magnete; in seinen *diff. phys. et geom. pag. 1.*
- 5) Pièces qui ont remporté le prix de l'acad. roy. des sc. en 1743 et 1746 sur la meilleure construction des boussoles d'inclinaison; et sur l'attraction de l'aiman avec le fer. Paris 1748. groß 4. und im V. Bande des *recueil des pieces de prix.*
- 6) LEON. EULERI opusculorum Tom. III. continens novam theoriam magnetis ab ill. acad. reg. scient. Parisina praemio condecoratam 1744. Berol. 1751. 4.
- 7) FRANC. VLR. THEOD. AEPINI sermo academicus de similitudine vis electricae et magneticae. Petrop. 1758. 4.
- S. U. T. Aepinus zwei Schriften 1) von der Ähnlichkeit der elektrischen und magnetischen Kraft; 2) von den Eigenschaften des Turmalins, n. d. Latein. übers. Grätz 1771, gr. 8.

Wendess. Tentamen theoriae electricitatis et magnetismi (§. 552. n. 16.)

- 8) FRANC. VLR. THEOD. AEPINI novum specimen similitudinis effectuum vis magneticae et electricae; in den *Comment. Petrop. nov. Tom. X pag. 296.*
- 9) ANT. BRUGMANNI tentamina philosophica de materia magnetica eiusque actione in ferrum et magnetem. Franecu. 1765. 4.
- * Deutsch, mit Verbesserungen und Zusätzen des Verfassers, die sich im Original nicht befinden durch D. C. G. Eschenbach. Leipzig 1784. 8.
- * 10) ANT. BRUGMANNI Magnetismus seu de affinitatibus magneticis observationes. Ludg. Bat. 1778. gr. 4.
- Deutsch durch Hr. D. Eschenbach. Leipzig 1781. 8.
- * 11) De Magnete Lib. IV. in duos Tomos distributi. Auct. IO. BAPT. SCARELLA. Brixiae 1759. 4. T. I. II.
- * 12) An Essay on Magnetisme etc. by FR. PENROSE. London 1753. 4.
- * 13) I. C. WILKE Tal om Magneten. Stockh. 1764. 8.
- * 14) Theoria magnetis; explicavit MATTH. GÄBLER. Ingolst. 1781. 8.

Eine des Hrn. Gäblers Theorie ähnliche trägt auch D. Rittenhouse vor (Trans. of the. Americ.

- * 15) An Essay on Magnetism. by GEORGE ADAMS, in seinem Essay on Electricity. London 1784. 8. S. 327.
 * 16) De l'origine des Forces Magnetiques par P. PREVOST. à Genève. 1788. 8.
 * 17) Treatise on Magnetism in theory and practice with original Exper. by TIB. CAVALLO. London 1787. 8.

Zwölfter Abschnitt.

Vom Weltgebäude und der Erde überhaupt.

Erste Gründe der Astronomie und Geographie.

S. 571.

Man mag sich auf der Erde befinden wo man will, gebirgigte Gegenden ausgenommen, wo die Berge die freie Aussicht verhindern, so sieht es immer aus, als ob man sich in dem Mittelpuncte einer kreisförmigen Ebne befände, auf der der Himmel wie eine hohle Halbkugel ringsherum auflegt. Verändert man seinen Ort, so verändert sich auch zugleich diese kreisförmige Ebne oder der Horizont (horizon); und zwar so, daß man von weit entlegenen Dingen zuerst die oberste Spitze, nach und nach aber immer einen größern Theil sieht, je näher man ihnen kömmt. Diese Erschelung beweiiset, daß