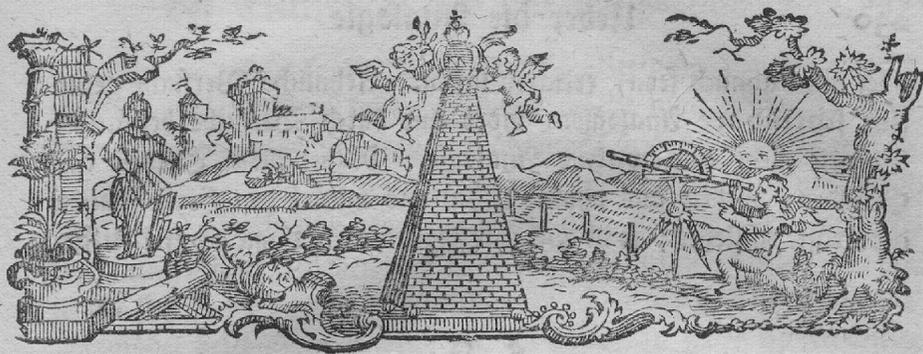


Beantwortung
der
Preisfrage
über die
Analogie
der
Elektricität und des Magnetismus,
von
Cölestin Steiglehner,
Professor der Mathematik zu St. Emmeram
in Regensburg.

Horum, quamvis manifesto experimento nitantur, ope-
rosum est, vel potius prorsus impossibile, causam
explorare.

Plutarch. Quaest. conuival. L. II.



Erster Theil.

S. I.

Die Frage, ob zwischen der elektrischen, und magnetischen Kraft eine wahre, physikalische Analogie obwalte, ob diese Analogie mit Versuchen könne bewiesen werden, diese Frage, wenn man sie genau bedenket, ist sowohl theoretisch, als praktisch. Sie ist theoretisch; denn eine Analogie zwischen zweo[n] Kräften finden, heißt eine Theorie finden, aus welcher die Wirkungen einer Kraft so wohl als der andern können erkläret werden. Die Analogie aber mit Versuchen beweisen, heißt Versuche machen und erfinden, welche beweisen, daß es einerley Gründe gebe, aus welchen die Wirkungen der besagten Kräfte können erkläret werden, und das ist größtens Theils praktisch. Man kann eine Analogie auf zweo[n] Wegen suchen; auf einem, wenn man bloß ähnliche Versuche machet; auf dem andern, wenn man eine Theorie findet, woraus sich alle Versuche oder Beobachtungen, sie mögen ähnlich
oder

oder nicht ähnlich seyn, erklären lassen. Ähnliche Versuche geben eine scheinbare Analogie. Aber eine durch Versuche bestätigte Theorie giebt eine wahre Analogie. Ruhet diese Theorie auf Gründen, welche aus physikalischen und natürlichen Eigenschaften der Kräfte entstehen; so ist auch ihre gegebene Analogie physikalisch.

§. II.

Eine solche Analogie also ist wahr, sie ist physikalisch. Sie ist wahr, weil sie nicht bloß auf dem, was scheinbar ist, beruhet. Sie ist physikalisch, weil sie aus physikalischen und wesentlichen Eigenschaften der Kräfte entspringet. Wer sich also hier bloß allein mit ähnlichen Versuchen unterhalten wollte, der würde meines Erachtens die Absichten einer kurfürstlichen erlauchten Akademie nicht erreichen; denn er würde weiter nichts als das beweisen, was scheinbar ist: nicht, was wahr, was physikalisch, welches doch gefragt wird.

§. III.

Um also eine wahre und physikalische Analogie zwischen der elektrischen und magnetischen Kraft zu beweisen, kann man auf zweyerley Art verfahren: wenn man nämlich die Versuche voraussetzet, und daraus eine Theorie ziehet: oder wenn man die Theorie voraussetzet, und hernach durch ähnliche und unähnliche Versuche ihre Wahrheit zeiget. Dieses letzte will ich in dieser meiner Abhandlung thun, theils, weil diese Methode Männern von Einsicht, dergleichen eine kurfürstliche Akademie in ihrem Schoose enthält, angenehmer ist, theils aber, weil man natürlicher zeigen kann,
wie

wie sich unähnliche so wohl als ähnliche Versuche aus der nämlichen Analogie erklären lassen. Dieses würde man schwerlich thun können, wenn man sich bloß auf ähnliche Versuche beziehen wollte. Zum Voraus muß ich auch melden, daß ich mich nicht nur allein auf eigene Versuche, sondern auch auf Erfahrungen berühmter Naturforscher beziehen werde, welches man mir in einer Sache, in der sich so viele einsichtsvolle Männer schon vor und mit uns ganz unermüdet beschäftigt haben, wie ich hoffe, zu guten halten wird. Ich gestehe auch aufrichtig, daß ich größten Theils den Gesinnungen und Grundsätzen der Herren Franklin und Aepin anhangе, und ihnen nacharbeite, weil ich keine stärkere Meister in diesem Fache kennen gelernt.

§. IV.

Erster Grundsatz. Alle elektrische und magnetische Erscheinungen lassen sich aus einer flüssigen, sehr zarten Materie herleiten, welche diese natürliche Haupteigenschaft besizet, daß sich ihre Theilchen einander abstossen. Man muß von der Mittheilung, Fortpflanzung und Ausbreitung der elektrischen und magnetischen Kräfte einen deutlichen Begriff haben, wenn man sich einigermaßen überzeugen will, daß die Erscheinungen beyder Kräfte von einem flüssigen Wesen entstehen. Und dieses wird sich im folgenden entwickeln. Daß aber die Theilchen dieser flüssigen Materie einander abstossen, kann man durch folgenden Versuch begreiflich machen. (Fig. 1.) Man nehme eine Schiene AB, etwa 5 Linien breit, und 1 Schuh lang, von einem nicht zu trockenen Holze, isolire dieselbe, und bey A hänge man an den zärtesten Fäden zwey Kügelchen CD, welche gewöhnlichermassen von dem Marke einer Holunderstaude gemacht werden. Wenn man nun eine Glasschiene EF etwa einen Schuh lang

lang mit einem seidenen Zeug, der gehörigermassen in Del getränkt, und mit einem Amalgama beschmieret ist, 2, oder 3mal zwischen den Fingern reibet, und mit dieser geriebenen Schiene die Kügelchen einen Augenblick berühret, so werden sie einander abstossen. Nimmt man (Fig. 2.) anstatt der besagten Kügelchen zwey Stücke, 5 oder 6 Linien lang von den allerfeinsten Nähnadeln GH, und machet sie mit einer magnetischen Schiene NS magnetisch (welches geschieht, wenn man die magnetische Schiene an sie einige Minuten so anhält, wie Fig. 2. zeigt) so werden sie einander ebenfalls abstossen. Man muß aber besorgen, daß die Nadeln nicht schon zuvor magnetisch seyen. Mit dieser bequemen Zurüstung kann man verschiedene angenehme Versuche machen. Ich schneide dergleichen Schiene AB (Fig. 1.) in der Mitte C in zwey Stücke AC und BC, mache mit Leder eine Art von Scharnier, und belege die Schiene inwendig mit Stanniol. Bey I ist ein Einschnitt, und in diesem ein zarter Steffe, an welchem der Faden der Kügelchen hängt. Auf solche Art kann ich die Kügelchen (welche man in zwey Höhlungen zurücke legen kann) sammt dem Faden zusammen legen, und bequem mit mir auf Reisen u. s. f. tragen. Wenn man ein Paar von dergleichen Schienen hat, und die Kügelchen der einen positiv, der andern aber negativ elektrisiret, so kann man fast alle Arten der elektrischen Körper examiniren. Eben so, wenn man sich mit zwey Paar von den besagten Stücken der feinsten Nähnadeln verstehet, und ein Paar positiv, das andere negativ an der untersten Spitze machet, so kann man alle Pole der magnetischen Körper examiniren. Diese kann man gleich an eine Stecknadel hinhängen. (Fig. 2.) Die Kügelchen positiv oder negativ zu elektrisiren, muß man mit der besagten Glasschiene und Reibzeuge, mit einer Stange Siegelack, und etwa einem Stückchen von einem Hasenbalg versehen

ben seyn. Die Nadeln aber zu magnetisiren, muß man sich nur mit einer guten Magnetschiene versehen.

§. V.

Zweyter Grundsatz. Die Theilchen des elektrischen und magnetischen Flüssigen werden von andern Körpern angezogen, und zwar das elektrische Flüssige von allen bekannten, sonderbar aber metallenen Körpern: das magnetische aber von dem Eisen, und eisenhaltigen Körpern, wenn diese zuvor erhitzt oder geschmolzen worden. Alle Körper, besonders aber die Metalle und Halbmetalle, die man bisher hat untersuchen können, können elektrisch gemacht werden. Sie müssen also durch was immer für eine Kraft das elektrische Flüssige an sich ziehen. Eben also können alle Arten Eisen, wenn sie zuvor gestossen, erschüttert, erhitzt, oder gar geschmolzen worden, mehr oder weniger magnetisch gemacht werden. Also müssen auch diese durch was immer für eine Kraft das magnetische Flüssige anziehen.

§. VI.

Dritter Grundsatz. Es giebt Körper, in welchen sich das elektrische und magnetische Flüssige mit grosser Schwierigkeit bewegt; denn es giebt Körper, welche ihrer einmal angenommenen elektrischen oder magnetischen Kraft nicht leicht können beraubet werden. Dergleichen Körper sind, in Rücksicht auf die Electricität,

tät Glas, Porcellan, Pech, und andere ähnliche Körper, in Rücksicht auf die magnetische Kraft der Stahl, gehärtetes Eisen, und andere analogische eisenhaltige Körper. Es giebt also Körper, welche in beyde flüssige Materien, in die magnetische und elektrische stark und mit grosser Kraft wirken, und umgekehrt.

§. VII.

Für sich elektrische Körper nenne ich diejenigen, in welchen sich das elektrische Flüssige schwerlich bewegt, z. B. Glas u. s. f.

Für sich magnetische, in welchen das magnetische Flüssige sich gleichfalls mit grosser Schwierigkeit bewegt, als da ist der Stahl zc.

Im Gegentheile müssen nicht für sich elektrische Körper diejenigen heissen, in welchen sich die elektrische Materie leicht bewegt, als Metall zc.

Nicht für sich magnetisch diejenigen, in denen die magnetische Materie einen leichten Durchgang findet, als das weiche Eisen.

Ein Körper ist in seinem natürlichen Stande, wenn er die ihm zugehörige Menge des elektrischen oder magnetischen Flüssigen in seinen Zwischenräumen enthält.

Hat er mehr als seine natürliche Menge von diesem Flüssigen, so ist er im positiven Stande.

Im

Im Gegentheile ist der Stand des Körpers negativ, wenn er weniger als seine natürliche Menge des magnetischen oder elektrischen Flüssigen in sich enthält.

§. VIII.

Also kann man verschiedene Stände der Körper betrachten; denn entweder ist der ganze Körper in seinem natürlichen Stande, oder er ist ganz positiv, oder ganz negativ, oder zum Theile positiv, und zum Theile negativ. Er wirkt entweder in die in ihm selbst enthaltene flüssige Materie, oder in die auſſer sich in andern Körpern enthaltene. . . . Der andere Körper ist entweder in seinem natürlichen oder positiven, oder negativen Stande, oder er ist zum Theil positiv, und zum Theil negativ. . . . Es wirkt entweder der positive in den negativen Theil, oder umgekehrt. In allen diesen Ständen oder Fällen muß man die Gesetze wissen, und hernach zusehen, ob sie sich durch Versuche, und durch die Erfahrung bestätigen.

§. IX.

Es sey also in den Zwischenräumen eines Körpers V (Fig. 3.) eine subtile, flüssige Materie mit der Eigenschaft begabet, daß sich ihre Theilchen, aus denen sie besteht, einander abstossen; von dem Körper selbst aber werden sie angezogen. Wenn der Körper die natürliche Menge des Flüssigen in sich enthält, so ist, wie es die Erfahrung lehret, kein Zeichen eines Anziehens oder Abstossens da, welches man diesem Flüssigen zuschreiben könnte. Folglich wenn wir das Anziehen eines solchen Körpers, womit er den Theil T

an der Oberfläche an sich ziehet, A heißen, das Zurückstossen aber, mit welchem das im Körper enthaltene Flüssige in diesem nämlichen Theile wirkt, R nennen; so wird die ganze Anziehungskraft eines solchen Theiles $A - R$ seyn. Und wenn der Körper in seinem natürlichen Stande ist, so wird $A - R = 0$ seyn.

§. X.

Man setze aber, die natürliche Menge des Flüssigen sey $= Q$, und diese werde durch was immer für eine Ursache vermehret um q . so wird das Flüssige seyn $= Q + q$. und die Zurückstossungskraft

wird in diesem Falle seyn $\frac{Q + q \times R}{Q}$. Folglich wird die ganze

Anziehungskraft seyn $= A - \frac{Q + q \times R}{Q} = A - R - \frac{q R}{Q}$, und

da $A - R = 0$. §. 9, so wird die Anziehungskraft $= -\frac{q R}{Q}$, das

ist, der Theil T wird mit einer Kraft abgestossen, die $= \frac{q R}{Q}$.

Eben das läßt sich von andern dergleichen Theilchen beweisen.

§. XI.

So lange q vorhanden ist, muß das Partikelchen T, und andere seines gleichen weichen. Wenn $q = 0$, so ist der Körper V in seinem natürlichen Stande. Je mehr aber q vermindert wird, desto kleiner wird die Zurückstossungskraft.

§. XII.

§. XII.

Wäre der Körper V in einem negativen Stande, so wäre die Menge des in ihm enthaltenen Flüssigen $= Q - q$, und die ganze Anziehungskraft $= \frac{qR}{Q}$, das ist, der Theil T würde nicht mehr abgestossen, sondern angezogen; er würde in die Zwischenräumen des Körpers V hineingehen, so wie andere seines gleichen, und dieses Eintreten würde so lange fort dauern, als $Q - q$ wäre.

§. XIII.

Man kann aber in den Gedanken den Körper V (Fig. 4.) in zween gleiche Theile VC und VB theilen, und die Theilchen T und t des Flüssigen betrachten. Beyde Theilchen T und t werden nun von dem Körper mit der Kraft des A angezogen. Es sey die Menge des Flüssigen in einem jeden Theile $= Q$. Wenn nun das Partikelchen T von dem in dem Theile VC enthaltenen Flüssigen abgestossen wird mit der Kraft $= R$; so muß man nothwendig annehmen, daß eben dieses Partikelchen T von dem in dem andern Theile des Körpers VB enthaltenen Flüssigen abgestossen werde mit der Kraft $= R'$, und es muß gemäß der bekannten andern natürlichen Gesetze $R > R' > R''$ etc. seyn. Und da in Betrachtung des Theilchens t alle Umstände sich eben also verhalten, wie mit dem Theilchen T ; so wird die ganze Anziehungskraft des Körpers V gegen einen jeden aus beyden Theilchen T und t seyn $= A - R - R'$, und dieses ist im natürlichen Stande gemäß der Erfahrung $= 0$.

§. XIV.

§. XIV.

Es sey aber das magnetische oder elektrische Flüssige im VC, $Q + q$, im VB aber $Q - u$; so wird die ganze Anziehungskraft des Theilchens T seyn $= A - R - R' + \frac{u R' - d R}{Q}$, und da $A - R - R' = 0$, so wird die ganze Kraft der Anziehung seyn $\frac{u R' - q R}{Q}$, das ist, der Theil T wird mit der Kraft $\frac{q R - u R}{Q}$ abgestossen.

§. XV.

Eben also ist die Anziehungskraft für das Partikelchen $t = A - R - R' + \frac{u R - q R'}{Q} = \frac{u R - q R'}{Q}$ §. XIII. und folglich kann das in diesem Theile des Körpers enthaltene Flüssige angezogen werden.

§. XVI.

Betrachten wir das Partikelchen P (Fig. 4.) in Mitte des Körpers, so ist im natürlichen Stande die Anziehungskraft von beyden Seiten wie die Zurückstossungskraft gleich, und so wohl A als $R = 0$. Wird aber das magnetische oder elektrische Flüssige in dem Theile VC gleichförmig (welches ich allzeit setze) vermehret, und im VB vermindert; so wird die Zurückstossungskraft von jenem Theile seyn $\frac{Q + q \times R}{Q}$; von diesem aber $= \frac{Q - q \times R}{Q}$, und folg-

lich

lich die ganze Zurückstossungskraft gegen den Theil VB hin = $R - R + \frac{q + u \times R}{Q}$, das ist, das in der Mitte des Körpers enthaltene Flüssige wird beständig zu dem negativen Theile VB hinübergestossen mit der Kraft $\frac{q + u \times R}{Q}$. Und wenn keine Hinderniß da ist, so wird das Partikelchen P und andere seines gleichen so lange in den negativen Theil hinüber gehen, bis der Körper in seinen natürlichen Stand kömmt.

§. XVII.

Wäre der Theil VB mit der nämlichen Menge des elektrischen oder magnetischen Flüssigen angefüllet, als der Theil VC ist, so würde in diesem die Kraft, mit welcher das Partikelchen T abgestossen wird, seyn $\frac{Q + q \times R}{Q}$, in jenem aber $\frac{Q + q \times R'}{Q}$, folglich die ganze Anziehungskraft des besagten Partikelchens T seyn = $A - R - R' - \frac{qR - qR'}{Q}$ und T würde abgestossen mit der Kraft $\frac{R + R' \times q}{Q}$. Da nun aber in dem entgegengesetzten Falle S. XIV. die nämliche Kraft für das nämliche Partikelchen T ist = $\frac{qR - uR'}{Q}$ und $\frac{R + R' \times q}{Q} > \frac{qR - uR'}{Q}$, so ist klar, daß das magnetische oder elektrische Flüssige mit einer größern Kraft abgestossen wird, wenn beyde Theile des Körpers gleiches Uebermaß des besagten Flüssigen enthalten, als wenn nur einer.

§. XVIII.

§. XVIII.

Die Sache verhält sich mit dem Partikelchen t eben also; denn wären die Theile ungleich mit dem besagten Flüssigen angefüllt, und im VC wäre das Flüssige $Q + q$, im VB aber $Q - u$; so würde die Kraft, mit welcher das Partikelchen t angezogen würde, seyn $= \frac{uR - qR'}{Q}$ §. XV. Wenn aber das Flüssige im ganzen Körper in gleicher Menge vertheilt, und der Körper dabey im negativen Stande ist, so muß man annehmen, daß sowohl im VC als VB die Grösse des Flüssigen sey $= Q - u$, und in diesem Falle wird die Kraft, mit welcher das Partikelchen t angezogen wird, seyn $= \frac{uR + uR'}{Q}$; da nun aber $\frac{uR + uR'}{Q} > \frac{uR - qR'}{Q}$ §. so ist abermal klar, daß in diesem Falle das Partikelchen t mit einer grössern Kraft angezogen wird.

§. XIX.

In beyden Fällen nun, wenn nämlich beyde Theile des Körpers mit ungleicher oder gleicher Menge des magnetischen oder elektrischen Flüssigen angefüllt sind (wenn nur diese Menge in einem Uebermaß oder Abgange der dem Körper natürlichen Menge besteht) wird der Körper magnetisch oder elektrisch seyn. Doch unterscheiden sich beyde Stände eines solchen Körpers sehr merklich in dem, daß nicht ein Stand eben so dauerhaft ist als der andere. Denn da das Partikelchen T stärker abgestossen wird, wenn der ganze Körper positiv, das Partikelchen t aber stärker angezogen wird, wenn der ganze Körper negativ ist, so folget, daß sich beyde Stände nicht lange erhalten können; wie das Partikelchen T , eben also werden
anz

andere abfließen, und wie das Partikelchen t , eben so werden andere eintreten; wenn nur die umstehenden Körper der abgehenden oder eintretenden Materie einen freyen Durchgang gestatten.

§. XX.

Wenn der Theil VC des Körpers positiv ist, und VB negativ, so können niemals beyde Kräfte, welche in die Partikelchen T und t wirken, zugleich verschwinden; sondern wenn die erste verschwindet, wird die zweyte positiv: verschwindet die zweyte, so wird die erste negativ. Denn da q und u unbestimmte Grössen sind, so können wir ihnen eine Geltung nach Belieben beylegen. Man setze also, daß die Kraft, welche in das Partikelchen T wirkt, verschwin-

de, und $\frac{u R' - q R}{Q}$ §. XIV. oder $u R' - q R$ sey = 0, so wird $u = \frac{q R}{R'}$.

Diese Grösse substituirt in der andern Formel für Partikelchen t , welches ist §. XV. $\frac{u R - q R'}{Q}$, wird $\frac{u R - q R'}{Q} =$

$\frac{R R - R' R' \times q}{Q R'}$ seyn, und da $R > R'$ §. XIII. so wird man allezeit

$q R' R'$ von $q R R$ abziehen können. Man setze aber, daß die Kraft, welche in das Partikelchen t wirkt, verschwinde, so wird $\frac{u R - q R'}{Q}$

§. XV. oder $u R - q R' = 0$ seyn, und also $u = \frac{q R'}{R}$. Diese

Grösse in der Formel für die Kraft des Partikelchens T substituirt,

giebt $\frac{u R' - q R}{Q} = \frac{R' R' - R R \times q}{Q R}$; und da $R' < R$ §. XIII. so

wird diese Formel jederzeit eine negative Grösse bedeuten. Und also

§

wird

wird im ersten Falle eine positive, im zweyten eine negative, niemals aber eine Grösse vorhanden seyn, welche = 0 wäre.

§. XXI.

Es ist fast überflüssig, wenn ich hinzusetze, daß, wenn die Kraft, welche in das Partikelchen t wirkt, = 0, die Anziehungskraft des Partikelchens T negativ sey, und folglich dieses Partikelchen und andere seines Gleichen zurückgestossen werden, und daß im Gegentheile wenn die Kraft für das Partikelchen T verschwindet, das entgegengesetzte Partikelchen t , und andere seines Gleichen angezogen werden.

§. XXII.

Wenn die Kraft, welche in das Partikelchen T wirkt, positiv ist, so wird es auch die in das entgegengesetzte Partikelchen t wirkende Kraft seyn. Denn in diesem Falle ist §. XIV. $u R' - q R$ eine positive Grösse, und also $u R' > q R$, folglich $u > \frac{q R}{R'}$.

Es sey also $u = \frac{q R}{R'} + m$, so wird $\frac{u R - q R'}{Q} = \frac{q R}{R' + m \times R - q R'}$
 $= \frac{R R - R' R' \times q}{Q R'} + \frac{m R}{Q}$, welches, wie es klar ist, eine positive Grösse ist. §. XIII.

§. XXIII.

§. XXIII.

Wenn die Kraft, welche in das Partikelchen T wirkt, negativ ist, so kann die in das entgegengesetzte Partikelchen t wirkende Kraft positiv oder negativ, oder gänzlich = 0 seyn. Denn in diesem Falle ist

$\frac{u R' - q R}{Q}$ eine negative Grösse, also $u R' < q R$;

folglich $u < \frac{q R}{R'}$. Es sey $u = \frac{q R}{R'} - m$, so wird, wenn man

gehörige Substitution macht §. XV. $\frac{u R - q R'}{Q} = \frac{\frac{q R}{R'} - m \times R - q R'}{Q}$

$= \frac{R R' - R' R' \times q}{Q R'} - \frac{m R}{Q}$. Da nun aber m eine jede Grösse bedeuten kann, so siehet man leicht, daß auch die herausgezogene Formel bald positiv, bald negativ, ja auch = 0 seyn könne.

§. XXIV.

Eben also kann man mit der Formel verfahren, welche die in das Partikelchen t wirkende Kraft ausdrückt §. XV. Man setze, es sey $u R - q R'$

eine positive Grösse, so wird $u = \frac{q R'}{R} + m$, und also die Formel §. 14. =

$\frac{u R' - q R}{Q} = \frac{R' R' - R R \times q}{Q R} + \frac{m R'}{Q}$. Ist $u R - q R'$ negativ,

so wird $u = \frac{q R'}{R} - m$. Daher $\frac{u R' - q R}{Q} = \frac{R' R' - R R \times q}{Q R}$

$- \frac{m R'}{Q}$. Ob nun schon im ersten Falle $\frac{R' R' - R R \times q}{Q R}$ jederzeit

eine negative Grösse bedeutet, so kann doch die ganze Formel eine positive oder negative, ja auch eine Grösse bedeuten, die $= 0$; je nachdem das m eine Grösse ausdrückt. Im zweyten Falle aber wird allezeit eine negative Grösse vorhanden seyn.

§. XXV.

Obwohl also die Kraft für das in dem positiven Theile enthaltene Flüssige, so zu sagen, todt ist, so kann doch das Flüssige in dem negativen Theile noch angezogen werden. S. XX. XXI. Wird aber das Flüssige in jenem Theile angezogen, so kann es auch noch in diesem angezogen werden S. XXII. Wird es in jenem abgestossen, so kann es in diesem angezogen oder abgestossen, oder weder angezogen, noch abgestossen werden S. XXIII. Eben also wenn dieses Flüssige im negativen Theile weder angezogen, noch abgestossen wird, so kann es im positiven Theile noch abgestossen werden S. XX. Wird es aber in jenem abgestossen, so kann es auch in diesem abgestossen werden S. XXIV. u. s. f. Man siehet also, daß sehr viele Fälle, die sonst sehr verwirrt aussehen, und die zu beweisende Analogie gänzlich zu zernichten scheinen könnten, möglich sind. Die Wirklichkeit aber davon findet man bey der Electricität. Was aber hier von einem einzigen Körper gesagt worden, das läßt sich auch von zweenen sagen, wenn zwischen beyden ein dritter ist, der den Durchgang des Flüssigen von einem Körper in den andern entweder verhindert, oder beschwerlich macht.

§. XXVI.

Man stelle sich einen für sich magnetischen Körper A H vor, (Fig. 5.) in so viele Theile getheilet, als man verlangt, mit diesem

Be

Bedingnisse, daß die positiven und negativen Theile wechselweise ordentlich auf einander folgen, so ist erstlich klar, daß sich der Körper in diesem Stande wird lange erhalten können; denn da er für sich z. B. magnetisch ist, so wird er dem Flüssigen keinen leichten Durchgang in seinen Zwischenräumen von einem positiven Theile in einen negativen gestatten. Es sey nun ein solcher Körper erstlich in seinem natürlichen Stande, so wird der Theil T des Flüssigen von dem ganzen Körper angezogen werden mit der Kraft A, von dem Flüssigen aber des Theiles AB abgestossen mit der Kraft R, des Theiles BC mit R', des Theiles CD mit R'' &c. &c. und in diesem Falle wird die ganze Anziehungskraft seyn $= A - R - R' - R'' \dots = 0$.

§. XXVII.

Nimmt er aber in den Stand, daß er positiv und negativ zugleich wird, und nennet man die natürliche Menge des Flüssigen eines jeden Theiles ins besondere Q, den Ueberfluß des Flüssigen im AB = a, den Abgang in BC = b, den Ueberfluß in CD = d u. s. f. so wird die Summe der ganzen Anziehungskraft für das Partikelchen

$$T \text{ seye} = A - R - R' - R'' \dots \frac{- aR + bR' - cR'' + dR''' \dots}{Q} \dots$$

das ist §. praec. $-\frac{aR + bR' - cR'' + dR''' \dots}{Q} \dots$ Wären alle

Theile des Körpers positiv, so müßte man alle Glieder negativ machen, wären aber nur einige positiv, die andern negativ, so müßte man auch nur einige Theile der Formel negativ, die andern positiv machen. Will man die Formel auf einfachere Fälle anwenden, so muß man zusehen, in wie viele Theile der Körper geschickt könne getheilt werden; denn eben so viele Theile würde auch die Formel bekommen, die übrigen müßte man = 0 machen.

§. XXVIII

§. XXVIII.

Es ist also nicht nothwendig, daß die Körper allezeit in zween Theile nur allein können getheilt werden. Es bestehet die Analogie auch noch für Fälle, wo der Körper mehrere positive Theile hat; wie zum Beyspiele viele groffe Magnetstangen haben.

§. XXIX.

Das, was ich bisher gesagt habe, betrifft hauptsächlich die Kräfte der Körper auf das in ihnen selbst enthaltene Flüssige. (Fig. 6.) Man muß aber auch sehen, wie sich die magnetischen oder elektrischen Körper gegen einander verhalten. Es seyen zween magnetische oder elektrische Körper V und W in einem so nahen Abstände von einander, daß ihre gegenseitigen Kräfte eine Wirkung haben können, wenn die Körper ausser ihrem natürlichen Stande sind. Hier muß man ins besondere vier Kräfte betrachten; denn erstlich wird die eigene Materie des Körpers V das in W enthaltene magnetische oder elektrische Flüssige anziehen mit der Kraft = A.

Das im V enthaltene Flüssige wird das andere Flüssige in W abstossen mit der Kraft = R.

Zweytens wird das im V enthaltene Flüssige die eigene Materie des Körpers W anziehen (oder umgekehrt) mit der Kraft = a. Die eigene Materie des Körpers V aber wird in die eigene Materie des Körpers W (es sey ein Anziehen oder Zurückstossen) wirken mit der Kraft, die wir mit dem Herrn Aepin x heissen wollen. Da nun die gegenseitigen Wirkungen der Körper, wie bekannt, gleich sind, so wird der Körper V den andern W anziehen mit der Kraft, die = $A - R + a + x$. Wenn die Körper in ihrem natürlichen Stande sind, so wirkt gemäß der Erfahrung der Körper V in das Flüssige des Körpers W eben so wenig als in sein eigenes, und folglich ist

$A - R = 0$. Es ist aber auch gemäß der nämlichen Erfahrung
 $A - R + a + x = 0$; daher ist $x = -a$.

§. XXX.

Es sey die eigene Masse des Körpers $V = M$, des Körpers
 $W = m$. das im V enthaltene Flüssige aber $= Q$, und dasjeni-
 ge des Körpers $W = D$, so ist erstlich klar, daß wenn wir die obi-
 gen Anziehungskräfte mit den nämlichen Buchstaben A und a aus-
 drücken wollen, daß, sage ich, $A = \frac{M}{Q}$, und eben also $a = \frac{m}{D}$, folg-
 lich $A : a = MD + m Q$, und also ist $a = \frac{A m Q}{MD}$. Da nun
 die Körper in ihrem natürlichen Stande sind, so kann man ganz füg-
 lich annehmen, daß $MD = m Q$, und daß also $a = A$.

§. XXXI.

Da $A - R = 0$ §. XXIX. und also $A = R$; da imglei-
 chen $a = -x$. §. cit. aber $A = a$ §. praec. so ist $A = R$
 $= a = -x$. Aus diesem folget nun, daß sich die eigenen Materi-
 en der Körper einander abstossen, welches einigermaßen mit der
 Boschowichischen Theorie übereinkömmt.

§. XXXII.

Diese Kräfte sind von einem Abstände genommen, in wel-
 chem die Körper gemäß der Erfahrung, wenn sie im natürlichen
 Stan-

Stände sind, in einander nicht wirken, und in diesem Abstände müssen sie gemäß des Beweises gleich seyn. Da nun die Körper, in was immer für einem Abstände sie seyn mögen, wenn sie in ihrem natürlichen Stande sind, niemals in einander einige Wirkungen der Kräfte äussern, die man dem Magnet oder der Elektrizität zuschreiben könnte; so folget, daß die Kräfte in was immer für einem Abstände miteinander gleich sind. Es verändern sich aber bekanntermassen die gegenseitigen Kräfte oder Wirkungen der Kräfte mit ihrem Abstände; also müssen sich auch die übrigen obbesagten Kräfte miteinander genommen gleichmässig verändern, sonst müßte man eine Wirkung derselben merken.

§. XXXIII.

Nun sey der Körper V im positiven Stande, der Körper W aber im natürlichen Stande.

Die Menge des Flüssigen in dem Körper V = $Q + q$.

Die Menge des nämlichen Flüssigen in W = D .

Die Kraft, mit welcher das Flüssige D die eigene Materie des Körpers V anziehet (oder umgekehrt, angezogen wird) = A , und da §. XXIX. gezeigt worden, daß sich die eigenen Materien der Körper einander abstossen, und x eine abstossende Kraft bedeute, so sey $x = r$.

Alles übrige sey, wie oben.

Also wird die Kraft, mit welcher das Flüssige im W das andere im V zurückstößt, seyn = $\frac{Q + q \times R}{Q}$.

Die

Die Kraft, mit welcher die eigene Materie des Körpers W das Flüssige des Körpers V anziehet = $\frac{\overline{Q+q} \times a}{Q}$.

Wenn man nun diese vier Kräfte in eine Summe zusammenziehet, so wird man die ganze Kraft des Körpers V in den Körper W, oder umgekehrt bekommen. =

$$A + \frac{\overline{Q+q} \times a}{Q} - \frac{\overline{Q+q} \times R}{Q} - r = A + a - R - r + \frac{a q}{Q} - \frac{R q}{Q}, \text{ und da } \S. \text{ XXIX. } A + a - R - r = 0, \text{ und } \S. a = A, \text{ so ist die ganze Anziehungskraft in dem gegebenen Falle } = 0.$$

§. XXXIV.

Wäre der Körper V im negativen Stande, so dürfte man anstatt $\overline{Q+q}$ nur $Q - q$ bey den obigen Kräften setzen; und man würde für die ganze Anziehungskraft finden: $A + a - R - r + \frac{R q - a q}{Q} = 0$. §§. XXIX. XXX.

§. XXXV.

Diese schöne Entdeckung oder wenigstens den Beweis davon haben wir dem gelehrten Herrn Aepin zu danken. Nämlich ein Körper, so lange er in seinem natürlichen Stande ist, wird von andern elektrischen oder magnetischen Körpern, sie mögen positiv

oder negativ seyn, weder angezogen noch abgestossen. Der größte Theil der Naturforscher hat lange geglaubt, daß ein jeder geschickter Körper von einem positiven oder negativen müsse angezogen werden. Allein die Theorie sowohl als die Erfahrung lehren augenscheinlich das Gegentheil. Ein Körper, wenn er in seinem natürlichen Stande ist, und zu einem positiven oder negativen, elektrischen oder magnetischen Körper hingebracht wird, wird, sobald er in die Atmosphäre desselben kömmt, alsogleich elektrisch oder magnetisch. Daher kömmt es, daß die Elektrizität schwerlich einen Körper anziehet, der für sich elektrisch ist; denn er kann, wenn er in besagte Atmosphäre kömmt, nicht alsogleich elektrisch werden, und wenn man einen Körper dazwischen legt oder hält, welcher der elektrischen Materie den Durchgang beschwerlich macht, so wird man auch schwerlich eine elektrische Wirkung wahrnehmen können.

§. XXXV.

Daß aber das Eisen magnetisch werde, wenn es in den gehörigen Abstand von einem Magnete kömmt, kann ich unter andern durch folgenden Versuch beweisen. (Fig. 7.) Man nehme eine Glasröhre AB, dergleichen man zu Thermometern gebraucht, an welche vorne eine hohle Kugel B angeblasen ist. In diese lasse man die Spitze von einer der feinsten Nähnadeln (etwa 3 Linien lang) hineinlaufen. Wenn man nun diese Kugel mit ihrer in sich enthaltenen Spitze auf der breiten Kante einer guten Magnetschiene (Fig. 7.) von O nach O' ziehet, so wird die Nadelspitze die Lage bekommen, wie die Figur anzeigt. Bey O und O' wird sie senkrecht stehen, wo nämlich die zween Pole der Schiene sind; bey C aber, als über dem Aequator, wird sie sich vollkommen umwenden, zum Zeichen, daß sie eine wahre Magnetnadel geworden. Uebrigens wird bekanntermassen

massen das weiche Eisen leichter von dem Magnete gezogen, als das gehärtete; denn es gestattet der magnetischen Materie einen leichten Durchgang, u. s. f.

§. XXXVII.

Man setze ist, beyde Körper seyen in einem positiven Stande. (Fig. 6.) Es sey in dem Körper V das elektrische oder magnetische Flüssige = $Q + q$; in dem Körper W aber $D + d$. Da die Kräfte der Körper jederzeit in einem Verhältnisse mit ihren Massen stehen, so wird die Kraft, mit welcher das Flüssige im V das an-

dere im W abstößt, oder umgekehret, seyn $\frac{Q + q \times D + d \times R}{QD}$

das ist, es wird $QD : Q + q \times D + d = R$ zu der Abstossungskraft in dem gegebenen oder gesetzten Falle.

Weiters wird die Kraft, mit welcher dieses Flüssige des Körpers W die eigene Materie des andern Körpers V anziehet, seyn

$$= \frac{D + d \times A}{D}$$

Die dritte Kraft, mit welcher die eigene Materie des Körpers

W das Flüssige des Körpers V anziehet, wird seyn = $\frac{Q + q \times a}{Q}$

Und endlich werden die eigenen Materien beyder Körper, welche unverändert bleiben, einander abstossen mit der Kraft = r . Also wird die ganze Anziehungskraft beyder Körper in dem gesetzten Falle

$$\text{seyn} = A + a - R - r + \frac{Ad}{D} + \frac{aq}{Q} - \frac{QDR - QdR - qdR}{QD}$$

Si 2

Da

Da nun §. XXIX. $A + a - R - r = 0$, und §§. XXX. XXXI. $A = a = R$, so wird, wenn man die gehörige Substitution und Reduktion machet, die ganze Anziehungskraft seyn $= -\frac{qdR}{QD}$, das ist, die Körper, wenn sie beyde positiv sind, werden einander abstossen.

§. XXXVIII.

Sind sie aber im negativen Stande, so wird in dem Körper V das Flüssige seyn $Q - q$, in dem Körper W aber $D - d$, und die ganze Anziehungskraft wird seyn $=$

$$A + a - R - r = \frac{Ad}{D} - \frac{aq}{Q} + \frac{qDR + QdR - qdR}{QD} = -\frac{qdR}{QD},$$

das ist, sie werden sich einander abstossen, wie zuvor.

§. XXXIX.

Die beyden Körper mögen nun ganz positive oder ganz negative seyn, so müssen sie sich einander abstossen, und das lehren abermal alle Erfahrungen bey der Electricität. Man setze aber auch, daß das Flüssige in einem Körper das natürliche Maß übersteige, und in dem andern Körper mangle, so wird z. B. im Körper V seyn $Q + q$, im W aber $D - d$, das übrige wie zuvor, und die ganze Anziehungskraft wird seyn $=$

$$A + a - R - r = \frac{Ad}{D} + \frac{aq}{Q} - \frac{qDR + QdR + qdR}{QD} = +\frac{qdR}{QD}.$$

Also werden sie sich in diesem Stande einander anziehen.

§. XL.

Alles dieses läßt sich anwenden, wenn das Flüssige in den Körpern gleichmächtig ausgebreitet, und wenn der ganze Körper positiv oder negativ ist. Dergleichen Fälle findet man bey der Electricität. Man muß aber auch wissen, was aus den vorausgesetzten Grundsätzen folge, wenn die besagten Körper auf einer Seite positiv, auf der andern negativ sind.

§. XLI.

Zuvor aber muß ich zeigen, welche Kräfte in das Partikelchen P der eigenen Materie des Körpers wirken. (Fig. 4.) Es sey der Körper auf einer Seite VC positiv, auf der andern VB aber negativ. Man stelle sich nun das Partikelchen P da vor, wo sie die Figur zeigt, und dieses sey ein Partikelchen von der eigenen Materie des Körpers. Es ist erstlich bewiesen worden §. XXIX. daß dieses Partikelchen P von der eigenen Materie des Körpers abgestossen werde, und da ich annehme, daß der Körper, was seine eigene Materie anbelangt, auf beyden Seiten gleich dichte ist, so wird die Zurückstosungskraft verschwinden. Wenn man aber die magnetische oder elektrische Materie in dem Theile VC nennet $Q + q$, und in dem Theile VB $Q - u$; so wird, weil §. XXXI. $A = a = R = r$ die Kraft, mit welcher obbesagtes Partikelchen P gegen den Theil VC angezogen

wird, gleich seyn $\frac{Q + q \times R}{Q}$, die Kraft aber, mit welcher eben

dieses Partikelchen gegen den Theil VB an gezogen wird $= \frac{Q - u \times R}{Q}$.

Die ganze Kraft also, mit welcher sich dieses Partikelchen der eigenen Materie des Körpers gegen den Theil VB neiget, wird seyn $=$

$$Q$$

$$\frac{Q - u \times R - Q + q \times R}{Q} = \frac{R \times q + u}{Q}$$
 Da nun diese Größe negativ ist, so ist klar, daß das Partikelchen P gegen den Theil VC hingezogen wird, und da S. XVI. bewiesen worden, daß das Partikelchen P des Flüssigen mit der Kraft $\frac{q + u \times R}{Q}$ von dem Theile VC abgestossen wird, so folget, daß das erste eben so stark gegen den Theil VC hin, als das andere von demselben ab- oder wegs gestossen wird.

§. XLII.

Nun setze man, der Theil VC des Körpers V sey positiv, VB negativ. (Fig. 8.) Es komme dazu der Körper I, so ist klar, daß dieser Körper I ebenfalls könne positiv oder negativ, oder im natürlichen Stande seyn. Er sey erstlich positiv, und das in ihm enthaltene Flüssige sey D + d. Wenn man wiederum die vier Kräfte, nämlich die zwei Anziehungs- und die zwei Zurückstossungskräfte in Betrachtung ziehet, und sich dabey erinnert, daß $R = r = A$ S. XXXI. so wird man finden, daß der positive Körper I von dem positiven Theile VC angezogen wird mit der Kraft $= - \frac{qdR}{QD}$. Suchet man, welches hier nothwendig, mit welcher Kraft er von dem negativen Theile VB angezogen werde, so findet man, daß diese Kraft sey $= \frac{udR'}{QD}$. Beyde Kräfte zusammengenommen geben

die ganze Anziehungskraft $= \frac{udR' - qdR}{QD} = \frac{uR' - qR \times d}{QD}$

§. XLIII,

§. XLIII.

Suchet man die Kraft, mit welcher der Körper K, wenn dieser im positiven Stande ist, von dem negativen Theile VB angezogen werde, so ergiebt sich, $\frac{uR}{QD}$. Eben also kann man finden, daß der nämliche Körper K von dem positiven Theile VB angezogen werde mit der Kraft $= -\frac{qR'}{QD}$. Folglich ist die ganze Kraft

$$\text{für den Körper K} = \frac{uR - qR' \times d}{QD}$$

§. XLIV.

Wäre sowohl der Körper I als K in seinem natürlichen Stande, so müßte man $d = 0$ machen; alsdenn würde sowohl $\frac{uR' - qR \times d}{QD}$, als $\frac{uR - qR' \times d}{QD} = 0$ seyn, und es würde ein solcher Körper in seinem natürlichen Stande keine Kraft empfinden. §. XXXIII. seqq.

§. XLV.

Ich will aber setzen, der Körper I sey im negativen Stande, und sein Flüssiges sey $= D - d$, so wird die Kraft, mit welcher er gegen den Theil VC gezogen wird, seyn $= \frac{qR}{QD}$. Zu dem negativen Theile VB aber wird er gezogen werden mit der Kraft $= -\frac{uR'}{QD}$, und die ganze Anziehungskraft wird seyn $= \frac{qR - uR' \times d}{QD}$.

§. XLVI.

§. XLVI.

Eben also findet man, daß der Körper K, wenn er negativ ist, zu dem Theile VB, der auch negativ ist, gezogen werde mit der Kraft $= -\frac{udR}{QD}$, und zu dem positiven Theile VC mit der Kraft $= \frac{qdR'}{QD}$, daß also die ganze Anziehungskraft seyn müsse $\frac{qR' - uR \times d}{QD}$.

§. XLVII.

Nun können wir, wenn wir die unbestimmten Größen q und d bestimmen wollen, wie wir oben S. XX. gethan, verschiedene Fälle eines Körpers, der auf einer Seite positiv, auf der andern negativ ist, betrachten, und finden, wie er sich gegen einen nahen Körper verhalten müsse. Da ich aber drey besondere Stände, nämlich den positiven, natürlichen, und negativen Stand der Körper I und K angezogen, und im natürlichen Stande niemals eine Wirkung sich äussern kann, §. XLIV. so dürfen wir nur die zween äußersten Stände untersuchen. Es können aber die Größen

$\frac{uR' - qR \times d}{QD}$, oder $\frac{uR - qR' \times d}{QD}$, wiederum die Größen

$\frac{qR - uR' \times d}{QD}$, oder $\frac{qR' - uR \times d}{QD}$ entweder verschwinden, oder positiv, oder endlich negativ werden.

§. XLVIII.

§. XLVIII.

Man setze das erste, und nehme an, daß $uR' - qR = 0$

sey, so wird die Formel $\frac{uR' - qR \times d}{QD}$ und $\frac{qR - uR'}{QD} = 0$, das ist, wenn der Theil VC des Körpers in das magnetische oder elektrische nicht wirken kann, so wird der Körper I, er mag positiv oder negativ seyn, keine Wirkung empfinden.

§. XLIX.

Setzet man aber, daß $uR' - qR$ eine positive Grösse sey,

so ist $uR' > qR$ und §. XXII. $u = \frac{qR}{R'} + m$. Also wird $\frac{uR' - qR \times d}{QD} = \frac{mdR'}{QD}$ und $\frac{qR - uR' \times d}{QD} = -\frac{mdR'}{QD}$, das ist, wenn der positive Theil VC des Körpers anziehet, so wird der dabeystehende nahe Körper, wenn er positiv ist, angezogen, wenn er aber negativ ist, abgestossen.

§. L.

Ist aber $uR' - qR$ eine negative Grösse, so wird $uR' < qR$,

folglich $u = \frac{qR}{R'} - m$. Diese Grösse in beyden Formeln substitu-

irt giebt $\frac{uR' - qR \times d}{QD} = -\frac{mdR'}{QD}$

$\frac{qR - uR' \times d}{QD} = +\frac{mdR'}{QD}$

VII 2

R f

näm

nämlich im ersten Falle eine abstossende, im andern aber eine anziehende Kraft.

§. LI.

Verfährt man mit den andern zweien Formeln für den Körper K eben also, so findet man, daß wenn $uR - qR' = 0$, so wird

$$\left. \begin{array}{l} \frac{uR - qR' \times d}{QD} \\ \frac{qR' - uR \times d}{QD} \end{array} \right\} \text{ und } = 0$$

§. LII.

Ist aber $uR - qR'$ eine positive Grösse, so wird

$$\begin{aligned} \frac{uR - qR' \times d}{QD} &= \frac{m d R}{QD} \\ \frac{qR' - uR \times d}{QD} &= - \frac{m d R}{QD} \end{aligned}$$

§. LIII.

Ist endlich $uR - qR'$ eine negative Grösse, so wird

$$\begin{aligned} \frac{uR - qR' \times d}{QD} &= \frac{m d R}{QD} \\ \frac{qR' - uR \times d}{QD} &= + \frac{m d R}{QD} \end{aligned}$$

Aus allen diesen siehet man ohne meine Erinnerung, daß sehr viele und verschiedene Fälle möglich seyen.

§. LIV.

§. LIV.

Ich will endlich noch den letzten Fall betrachten. Es seyen zween Körper AC und DE also beschaffen, (Fig. 9) daß in einem jeden ein Theil im positiven, der andere im negativen Stande sich befinde. Ich will, wie oben, sehen, daß wenn die Körper in ihrem natürlichen Stande wären, das Flüssige, welches in dem Theile AB enthalten ist, in das andere des Theiles DE wirke mit der Kraft = R; in das Flüssige des Theiles EF mit der Kraft = R'. Das Flüssige aber, welches in dem Theile BC eingeschlossen ist, wirke in das andere des Theiles DE mit der Kraft x; und in das in dem Theile EF Enthaltene mit der Kraft x'. Es sey weiters das Flüssige eines jeden Theiles AB, und BC = Q; und eines jeden Theiles DE und EF = D. Nun setze man, alle Theile seyen in einem positiven Stande, und das Uebermaß des Flüssigen im AB sey = a; im BC = b; im DE = c; im EF = d. Wenn man nun, wie oben, die Kräfte, mit welchen die einzelnen Theile in einander wirken, suchet, so findet man, daß sie auf folgende Weise in einander wirken.

$$\begin{array}{l}
 \text{AB in DE mit der Kraft, die} = - \frac{acR}{QD} \\
 \text{BC in DE} \quad \text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} = - \frac{bcR'}{QD} \\
 \text{AB in EF} \quad \text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} = - \frac{adx}{QD} \\
 \text{BC in EF} \quad \text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} \quad \text{---} = - \frac{bdx'}{QD}
 \end{array}$$

Setzet man diese Kräfte der einzelnen Theile in eine Summe zusammen, so ist die ganze Kraft =

$$- \frac{cxaR + bR' - dxa + bx'}{QD}$$

R 2 nun

nun ein oder mehrere Theile des Körpers, oder beyder Körper negativ, so darf man nur in der Formel den Valor seines Uebermasses negativ machen.

§. LV.

Nun kömmt es darauf an, daß ich die bisher gezeigte Analogie auch mit Versuchen beweise. Ich bin hier nicht besorget, bloß allein neue Versuche zu machen. Die Analogie zwischen der elektrischen und magnetischen Kraft, wenn sie wahr ist, muß sich auf die bisher erfundenen Haupterscheinungen eben sowohl beziehen, als auf neue Versuche. Derjenige würde meines Erachtens bey weitem nicht die verlangte Analogie beweisen, der sich auf die bekanntesten Erscheinungen nicht beziehen könnte. Im Gegentheile muß man vielmehr zeigen und beweisen, wie die bekannten Erscheinungen aus analogischen Gründen entspringen. Kann man noch dazu einige ähnliche Versuche oder Erscheinungen beybringen, so wird die Analogie desto auffallender seyn. Könnte man aber nur allein aus ähnlichen Versuchen die besagte Analogie beweisen, so würde man nur eine unvollkommene, eingeschränkte, nicht aber nach dem ganzen Umfange der Kräfte genommene Analogie beweisen. Man würde dabey gegen seine gemachten Beweise so viele Einwürfe haben, als bekannte, und dem Ansehen nach unähnliche Erscheinungen vorhanden sind, welche man nicht aus analogischen Gründen beweisen könnte. Ich werde mich also vielmehr auf die bisher bekannten, und unter diesen nur auf die Haupterscheinungen beziehen, damit ich in einem so weitläufigen Felde die Gränzen einer Abhandlung nicht überschreite.

§. LVI.

Ist muß ich voraussetzen, daß, wenn ich versuchen will, ob ein Körper, oder ein Theil eines Körpers positiv oder negativ elektrisch sey, ich erstlich dieses mit dem obbeschriebenen Werkzeuge §. IV. thun kann. Ich verfare aber auch auf folgende Art. Nämlich ich schneide mir aus weichem Holze sechs bis siebendhalbe Zoll lange Schienen: (Fig. 10) sie sind 5 Linien breit, und sehr dünne. In der Mitte C setze ich eine Kappe von Metall ein, so wie sie bey einer Magnet- oder Kompaßnadel zu seyn pflaget. Einen Theil dieser Schiene z. B. CB überziehe ich der Länge nach auf beyden Flächen mit einem einfachen weissen seidenen Bande, welches so breit als die Schiene selbst ist, und welches ich, in der Mitte der Schiene bey E angefangen, vorne bey B auf die andere Fläche hin überschlage, und bey E auf beyden Seiten mit Gummi oder Mundseim befestige. Den andern Theil der Schiene überziehe ich auf die eben beschriebene Art mit einem ähnlichen schwarzen seidenen Bande, und bringe die Schiene über einen zarten Stedt ins Gleichgewicht. Wenn ich diese auf besagte Art gefertigte Schienen oder Nadeln (wenn ich sie also nennen darf) elektrisiren will, so lasse ich sie warm werden; alsdenn reibe ich sie einigemale zwischen dem Daume und Zeigefinger, mit einem warmen schwarzen seidenen Zeug den weissen Theil EB der Nadel, und mit einem weissen feinen Papiere, welches ich ebenfalls wärme, den andern schwarzen Theil. Auf solche Art bekomme ich Electricitätsnadeln, welche zween elektrische Pole haben; denn der weisse Theil ist positiv, und der schwarze negativ: jener wird von negativen, dieser aber von positiven elektrischen Körpern angezogen. In einem geheizten Zimmer behalten sie ihre Electricität einige Stunden lange, und wenn sie dieselbe verlohren, so kann man sie ihnen bald wieder geben. Bey Untersuchung des Elektrophors haben sie mir viele Dienste geleistet.

stet. Wenn ich diese Elektricitätsnadeln nicht nehmen will, so untersuche ich auch die Körper mit einem weissen und schwarzen seidenen Bande. Jedes ist einfach, 4 oder 5 Linien breit, und 12 bis 14 Zolle lang. Ich wärme sie etwa auf dem Ofen, oder anderswo, und ziehe sie streng zwischen dem Daume und Zeigefinger, das weisse durch einen schwarz seidenen Zeug, das schwarze durch feines Papier, so wie es der gelehrte Herr Beccaria macht, oder ich erforsche endlich durch die Verschiedenheit der Funken die verschiedenen Elektricitäten.

§. LVII.

Nun fragt sich vor allem: Warum haben wir keine Magnete, welche nur mit einem einzigen Pole versehen sind? Störet diese Erscheinung nicht die ganze zu beweisende Analogie? Daß es Magnete gebe, welche mit mehrern Polen versehen sind, folget gerade aus den vorausgesetzten Beweisen §. XXVI — XXVIII. Die Erfahrung bestätigt dieses. Wenn man mit verschiedenen langen Eisensstangen versehen ist, besonders wenn einige darunter aus zusammengesetzten Stücken bestehen, und man sie in den magnetischen Plan, und in der gehörigen Neigung leget, so darf man nur von unten hinauf mit einer Kompaßnadel fahren. Man wird die Aequatores, auf welchen sich die Nadel umwendet, und also die verschiedenen Pole leicht finden. Nun aber auf die Frage zu antworten, muß man wissen, wie wir hernach sehen werden, daß in der Mittheilung der magnetischen Kraft die Sache eben nicht darauf ankömmt, daß man dem zu magnetisirenden Körper das magnetische Flüssige erst mittheile. Denn die grosse Beschwerniß, welche dieses Flüssige findet, in die Zwischenräumchen z. B. eines Stahls oder gehärteten Eisens einzugehen, muß dieses Eintreten nothwendig verhindern.

Es kömmt vielmehr darauf an, daß man das magnetische Flüssige von einem Theile des Körpers in den andern hinüberleite. Daher wird der Körper nach dem Magnetisiren eben so viele magnetische Materie in sich enthalten, als er vor demselben gehabt. Da nun vor demselben die Summe des Flüssigen war §. XIII. $Q + Q$, so wird sie es auch nach demselben seyn; und da nach dem Magnetisiren der eine Theil in sich enthält $Q + q$, der andere aber $Q - u$, so muß $2Q = 2Q + q - u$ seyn; daher ist $q = u$. Wenn man nun in der Formel §. XIV. $\frac{qR - uR'}{Q}$, mit welcher Kraft das Flüssige

im positiven Theile abgestossen wird, und in der Formel $\frac{uR - QR'}{Q}$, mit welcher das nämliche Flüssige in dem negativen angezogen wird,

die gehörige Substitution machet, so wird jene $= \frac{R - R' \times q}{Q}$ und

diese $= \frac{R - R' \times q}{Q}$, folglich beyde gleich. Da nun niemal $q = \frac{qR}{R'}$,

oder $= \frac{qR'}{R}$, oder $\frac{qR}{R'} + m$ zc. seyn kann, so können auch die §§. XX — XXV. angezogenen Fälle bey dem Magnet nicht statt finden.

§. LVIII.

Zu diesem kömmt noch, daß, wenn wir auch sehen wollten, daß ein Magnet auf beyden Seiten positiv oder negativ wäre, daß, sage ich, doch aus §. XVII und XVIII folgen würde, daß sich ein solcher Magnet in seinem Stande gar nicht lange erhalten könne. Denn die dem Stande des Körpers entgegengesetzte Kraft ist stärker, wenn der ganze Körper positiv, oder negativ ist, als wenn er sich auf einer Seite positiv, auf der andern aber negativ befindet. §. XVII.
§. LIX.

§. LIX.

Wir wollen aber von elektrischen Erscheinungen reden, und da die Muschenbröckische Verstärkung, oder die Leidensche Flasche, oder das Franklinische Quadrat u. s. f. eine Erscheinung ist, die den Naturforschern viel Nachdenken, den Unwissenden aber viele Erstaunung gemacht, so ist es Pflicht, daß ich ihre Haupterscheinung aus der einmal angenommenen Theorie erkläre. Ich setze zum Voraus, daß man z. B. die Franklinische Tafel kenne; denn was ich von dieser sagen werde, das läßt sich auf die andere analogische Verstärkung eben sowohl anwenden. Man elektrisire die Seite CD positiv, (Fig. 11) so wird das elektrische Flüssige auf der nämlichen Seite CD werden = $Q + q$ §. XX. So bald nun $Q + q$ vorhanden, so wird, wenn man das auf der Seite IK enthaltene Flüssige in Betrachtung nimmt, die Anziehungskraft für dieses nämliche Flüssige der Seite IK seyn §. cit. $A - R - R' - \frac{qR'}{Q}$, das ist, dieses

elektrische Flüssige wird abgestossen werden mit der Kraft = $\frac{qR'}{Q}$. Wenn man fortfährt zu elektrisiren, und die Seite IK angefangen hat auszustömen, und das Flüssige zu werden $Q - u$, so wird die Kraft, welche auf diese nämliche Seite hinwirkt $\frac{uR - qR'}{Q}$. Und je mehr diese Kraft dem Zero sich nähert, desto weniger elektrische Materie wird von der Seite IK abfließen. Verschwindet aber diese Kraft, das ist, wenn $uR - qR' = 0$, so wird keine Wirkung mehr in das elektrische Flüssige des Theiles IK vorhanden seyn, und das Abfließen wird ein Ende haben. Nun aber in diesem Falle ist $u = \frac{qR'}{R}$, und also die Kraft, welche in das elektrische Flüssige des positiven Theiles CD wirkt, und welche §. XX ist = $\frac{uR' - qR}{Q}$, in diesem Falle, sage ich, ist $\frac{uR' - qR}{Q} = \frac{R'R' - RR \times q}{Q}$.

§. LX.

Je mehr nun q anwächst, das ist, je mehr man fort elektrisirt, desto grösser wird diese Kraft werden; und da sie abstossend ist §. XIII. so wird sie endlich so groß werden, daß die Luft, obwohl diese für sich elektrisch ist, doch derselben keinen genugsamen Widerstand thun kann, sondern daß die angehäuften Materie wird anfangen, abzufließen, und sich in die herumstehende Luft und andere Körper auszugießen.

§. LXI.

Aus diesem siehet man, warum sich dergleichen Verstärkungen nur bis auf einen gewissen Grad, und nicht in das Unendliche fortführen lassen. Wir sehen weiters, daß sich Herr Franklin ein wenig geirrt habe; denn er nimmt an, daß u allezeit $= q$, welches nicht seyn kann. Wir sehen, warum manchesmal auch eine gesunde Verstärkung zerspringe, wenn man sie überladet, wenn nämlich q gar zu groß, und dabey die umstehende Luft trocken, und also stark für sich elektrisch ist. Wir sehen endlich, warum die Verstärkung auf der negativen Seite kein Zeichen einer Electricität giebt; denn da die in diese Seite wirkende Kraft $= 0$ geworden, so wird die flüssige Materie allda weder abstossen, noch anziehen.

§. LXII.

Daß dieses nicht nur allein von der Armatur der Glasaufsatz, sondern (Fig. 11) von der Oberfläche AB des Glases eben so wohl zu verstehen sey, können wir daraus abnehmen, daß beyde, so wohl die Armatur CD , als die Glasfläche AB durch das Elek.

trifiren positiv werden. Wenn ich (Fig. 12) eine Glastafel ABCD also zurihte, daß ich mit einem Seidenfaden IK die obere Armatur EFGH (diese Armaturen mache ich aus Stanniol) von der Tafel frey abnehmen kann; so giebt die Armatur so wohl als die Oberfläche der Glastafel Zeichen der Electricität, und zwar der nämlichen; denn obschon das elektrische Flüssige in den Zwischenräumen des Glases sich schwerlich beweget, so ist diese Beschwerniß doch nicht unendlich, sondern nur sehr groß, ja geringer, als diejenige ist, welche das magnetische Flüssige im gehärteten Eisen oder Stahl findet.

§. LXIII.

Wäre das metallene Beleg CD ganz allein, und man elektrisirte selbes (Fig. 11) z. B. positiv, so würde die Zurückstossungskraft des elektrischen Flüssigen seyn $S. X. = \frac{qR}{Q}$. Wenn man aber die Glastafel dazu nimmt, so ist die nämliche Kraft $= \frac{qR - uR'}{Q}$. §. LIX. Nun fragt sichs, in welchem Falle die Kraft grösser werden könne? Dieses zu finden, wissen wir, daß, wenn die elektrische Kraft auf der positiven Seite CD ist $= \frac{uR' - qR}{Q}$, sie auf der negativen Seite IK ist $= \frac{uR - qR'}{Q}$. Man setze nun, es sey $uR - qR' = 0$, und also $u = \frac{qR'}{Q}$; so wird $\frac{uR' - qR}{Q} = \frac{R'R' - RR \times q}{Q}$, und also die zurückstossende Kraft für die Seite

CD

CD seyn = $\frac{RR - R'R' \times q}{QR}$. Wir wissen weiter, daß diese Kraft am größten ist, wenn sie den Widerstand der umstehenden Luft überwinden, und also das wirkliche Abfließen zuwegebringen kann. S. LX. Man begreift auch leicht, daß die Kraft von der Grösse des q abhängt. Daher setzen wir, es sey q wirklich in seiner größten Menge vorhanden, und q sey = G, so wird in dem Falle, da man das metallene Beleg allein nehmen wollte, die Kraft seyn = GR. In dem Falle aber, da man die armirte Tafel braucht, sey $\frac{q = G}{Q}$: wenn es am größten ist, so werden beyde Kräfte, weil sie gleichen Widerstand überwinden, ist gleich seyn, und es wird

$$\frac{GR}{Q} = \frac{RR - R'R' \times G}{QR} \text{ und also}$$

$$\frac{GRR}{RR - R'R'} = G. \text{ Nun ist aber}$$

$$\frac{GRR}{RR - R'R'} > G. \text{ Also ist die größte Zurückstos-}$$

sungskraft, wenn man die Franklinische Tafel nimmt, jederzeit größer, als wenn man ohne diese Verstärkung die Electricität hervorbringt.

§. LXIV.

Also kann man auch leicht begreifen, warum die Leidensche Flasche, und ihr analogischer Werkzeug eine bequeme Verstärkung abgeben. Dieses alles stimmt mit der Erfahrung überein. Ich habe mir 5 hohle Cylinder aus Pappe machen lassen, sie sind $1\frac{1}{2}$ Zoll hoch, der Durchschnitt der Basis oder Grundfläche ist 10 Zoll. Sie sind mit Goldpapier ganz überzogen, sehr gute Electricitäts-

leiter, und doch kann ich mit denselben keine so starke Elektricität hervorbringen, als mit einer Leidenschen Flasche von 7 Maß.

§. LXV.

Die größte Elektrische Kraft wird stärker seyn, wenn in der Formel §. LXIII. $\frac{GRR}{RR - R'R'}$ die Größe $RR - R'R'$ mehr und mehr dem Zero gleich wird, das ist, wenn R' mehr und mehr dem R gleich gemacht wird. Nun kann man dieses zuwegebringen, wenn der Abstand beyder Metallbelegen verkleinert wird, nämlich wenn man ein dünnes Glas nimmt. Diese Lehre stimmt mit der Erfahrung überein. Ich habe mir eine mehr als 15 Maß haltige Flasche zugerichtet, das Glas aber daran ist 2 Linien dick, und der Effekt so schlecht und gering, daß ich sie fast nicht brauchen kann.

§. LXVI.

Ohne meine Erinnerung siehet auch ein jeder aus obigen Formeln, warum der elektrische Werkzeug nicht so geschwind mit, als ohne die Flasche auf den höchsten Grad, dessen er fähig ist, kann elektrisirt werden, warum die Erschütterung weit stärker mit, als ohne Verstärkung sey. u. s. f.

§. LXVII.

Wollte man endlich einwenden, daß, weil ich §. LXII gesagt, es werde auch die Glasfläche elektrisch, die Erschütterung auch nach abgenommenem Stanniol oder Armatur müßte noch hervorgebracht

bracht werden können; so beliebe man sich zu erinnern, daß §. VI, wenn man in dem gegebenen Falle einen Draht von der negativen Seite zu der positiven hinüber leiten wollte, man nur einen einzigen Punkt der positiven Oberfläche entladen könnte, wenn diese Seite von ihrer Armatur entblößet wäre.

§. LXVIII.

Daß ein Magnet mit der Franklinischen Tafel, und überhaupt mit der bekannten elektrischen Verstärkung eine grosse Aehnlichkeit habe, darf ich nicht erst melden; denn es ist mehr als zu bekannt, daß eines so wohl als das andere auf einer Seite positiv, auf der andern aber negativ ist. Da nun diese Aehnlichkeit durch unzählige Versuche bekannt ist, so lassen sich sehr viele Fälle aus der Theorie auf den Magnet anwenden. Man könnte aber auf die Gedanken verfallen, warum sich ein Magnet nicht eben so, wie eine Verstärkungsflasche, entladen lasse. Dieses aber läßt sich leicht aus dem abnehmen, was ich §. LVII gesagt habe. Die magnetische Materie beweget sich weit schwerer im Stahl und gehärteten Eisen, als die elektrische im Glas. Daher können die an der Oberfläche stehenden Partikeln des magnetischen Flüssigen sich nicht aus den Zwischenräumen des Stahles los machen, noch viel weniger werden es die im Körper tiefer versenkten thun können.

§. LXIX.

Noch eine andere analogische Erscheinung haben wir in dem, daß, wenn man den Magnet durch Kunstgriffe nicht bey seiner Kraft erhält, er diese mit der Zeit verliert. Ich habe unter andern einen Magnet, der mir vor zehen Jahren 9½ lb trug; da ich ihn ins
 dessen

dessen auf die Seite gelegt, so trägt er ist kaum mehr fünf. Eben das nämliche folgt gerade aus dem, was ich oben §. XVI gesagt; denn es ist allda bewiesen, daß eine beständige Kraft in das magnetische Flüssige wirke, welche dieses von dem positiven Theile in den negativen hinüber, und §§. XIV. XV. aus dem positiven abströhet, und in den negativen hineinziehet. Daß nun diese Kräfte mit der Zeit nicht ohne Wirkung seyen, lehret uns obige Erscheinung; über welches man sich also nicht befremden, sondern vielmehr daraus schliessen muß, daß die Beschweriß, mit welcher sich das magnetische Flüssige in dem Stahl oder gehärteten Eisen bewegt, nicht unendlich, sondern nur sehr groß sey §. LXII. und daß nicht ein jedes Eisen einen jeden Grad der magnetischen Kraft an sich nehmen könne; denn je minder diese Beschweriß ist, mit welcher sich das magnetische Flüssige in dem Eisen bewegt, desto geschwinder wird die magnetische Materie von dem positiven Theile in den negativen übergehen, und desto geschwinder wird sich die magnetische Kraft verlieren.

§. LXX.

Das, was ich zuletzt gesagt habe, läßt sich noch durch viele Versuche bestätigen. Es ist ein bekannter Versuch, daß, wenn man an einen Magnet einen Ring von weichem Eisen hängt, dieser den zweyten, der zweyte den dritten u. s. f. bis auf eine gewisse Zahl anziehet. Diese Theorie lehret mich auch, wie ich meine magnetische Schiene, und einen jeden andern Magnet, den ich mir machen will, bis auf das Maximum bringen kann. Ich setze aber zum voraus, daß man die Methode weiß, wovon ich weiter unten etwas weniges reden werde §. LXXXIV. wie man eine Schiene zc. magnetisiren müsse. Diesen Prozeß nun wiederhole ich so lange, bis
mein

mein zu verfertigender Magnet ein Gewicht trägt, welches er nicht länger als zwei oder drey Sekunden zu tragen im Stande ist. Als denn weiß ich, daß er so viele Kräfte habe, als er zu fassen im Stande ist. Der analogische Versuch bey der Electricität besteht in dem, daß eine Leidensche Flasche alsdenn anfängt selbst auszustömen, wenn sie den Grad ihrer Saturation erreicht hat. Man muß aber hier sehen, daß die Luft trocken sey, und die Armatur keine Spitze und scharfe Ecke habe u. s. f. Durch unzählige dergleichen Versuche kann die vorausgesetzte Theorie, und folglich die verlangte Analogie bewiesen werden.

§. LXXI.

Da der Elektrophor eine der neuesten elektrischen Maschinen ist; so ist es auch eine Pflicht für mich, daß ich kurz zeige, wie die besondern Erscheinungen an demselben aus den obigen Gründen können erkläret werden. Zuvor will ich einen meiner Elektrophors beschreiben. Dieser besteht (Fig. 13) aus dreyen besondern Theilen, α) aus einer zinnernen Schale AB, welche mit vier Drehen versehen ist, damit sie durch seidene Schnüre kann frey gehalten werden, β) aus einem Harzkuchen CD, den ich abermal mit seidenen Schnüren aus der Schale herausziehen kann, γ) endlich aus dem Aufsatz FG, der nichts anders als eine Schale von Metall ist, und in der Mitte einen isolirenden Stiel I hat. Auf solche Art kann ich einen jeden Theil ins besondere untersuchen, um zu finden, mit welcher Electricität er begabt sey. Nun nehme ich den Harzkuchen CD, setze ihn auf einen Tisch hin, und reibe ihn einigemal mit einem Katzenbalg. Auf solche Art wird er negativ elektrisch. Er stößt das schwarzseidene Band E schon von weitem ab, und ziehet das weiße F so stark an, daß dieses,
wenn

wenn ich es unter dem Schwefelkuchen frey halte, mit dem Gesichtsfreife senkrecht auf, und in die Höhe stehet.

§. LXXII.

Ich nehme alsdenn eine besondere Schaale OP, (Fig. 14, 15) an welche ich eine besondere Anrichtung PQS stecke. Diese Anrichtung, welche von Metall ist, und eine ovale Plate SQ vorstellet, setze ich auf den Harzkuchen hin mit seidenen Schnüren. Sie wird negativ elektrisch. Berühre ich aber diese Schaale mit dem Finger, oder mit einem für sich elektrischen Körper, so entstehet ein Funke zwischen der Schaale und dem berührenden Körper; nämlich die elektrische Materie gehet aus dem berührenden Körper in die Schaale hinüber, welches ich deutlich aus dem Sternchen abnehmen kann, wenn ich die Schaale mit der Anrichtung Y (Fig. 16) auf den Harzkuchen hinsetze. So lange man den Auffas auf dem Harzkuchen stehen läßt, nachdem er einmal berührt worden, giebt er kein Zeichen einer Elektrizität mehr. Nimmt man aber diesen Auffas vermittelst der seidenen Schnüren hinweg, so wird er positiv elektrisch seyn; er wird das weiße seidene Band abstoßen, oder wenn die Anrichtung Y an ihm steckt, so wird er einen langen Feuerbüschel durch die Spitze dieser Anrichtung ausströmen. Wenn man den Auffas also auf den Harzkuchen hinsetzet, daß er zu gleicher Zeit einen nicht für sich elektrischen Körper berührt, oder wenn der Harzkuchen in seiner gehörigen Schaale AB liegt, (Fig. 13) und man den Auffas also auf selben hinsetzet, daß er die untere Schaale offuliret, so wird er ohne anders Berühren elektrisch seyn, wenn man ihn wiederum abnimmt.

§. LXXIII.

Dieses sind, so viel ich weiß, die Haupterscheinungen an dem Elektrophor, aus welchen alle übrigen, die ich noch anz und mit demselben habe machen können, entspringen, und die man aus den nämlichen Grundsätzen erklären muß, die ich in gegenwärtiger Abhandlung vorausgesetzt habe, wenn man anders keine unleidliche Ausnahme machen will. Ich habe diese Versuche auch darum hergesetzt, weil ich glaube, daß sie einigen, die sich nicht selbst damit abgegeben, neu seyn könnten. Wenigstens habe ich sie an keinem Orte noch also gesehen oder gelesen, wie ich sie hier angestellt und befunden habe. Nun will ich zeigen, wie diese Erscheinungen aus den vorausgesetzten Gründen können erklärt werden.

§. LXXIV.

Daß der Schwefel und andere harzigte Körper durch das Reiben mit einem Hasen- oder Katzenbalg, oder andern analogischen Körpern negativ elektrisch werden, ist eine bekannte Sache. Herr du Fay zwar, dem man eigentlich die zwei entgegengesetzten Elektricitäten zu verdanken hat, und dessen gelehrte Schriften man in verschiedenen Theilen der Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris vom Jahre 1733 — 37 finden kann, hielt dafür, daß das Harz eine eigene Elektricität hätte, welche von der Elektricität des Glases unterschieden wäre. Allein da ein und der nämliche Körper beyder Elektricitäten fähig ist, so darf man sich durch diese Hypothese weiter nicht irre machen lassen. Dieses einzige muß ich noch anmerken, daß der Schwefel, und das Harz überhaupt in einem vorzüglichem Grade negativ elektrisch werden, wenn man selbe mit einem Katzenbalge reibet. Davon giebt das starke

Anziehen des weissen Bandes S. LXXI einen augenscheinlichen Beweis.

§. LXXV.

Nun habe ich gezeigt S. XII. daß ein negativ elektrischer Körper das nahe elektrische Flüssige mit der Kraft $= \frac{qR}{Q}$ anziehe. Da nun q bey dem Elektrophor sehr groß ist §. praec. so ist nicht anders möglich, als daß das in der aufgesetzten Schaale enthaltene Flüssige zu dem Harz hingezogen, und also die Schaale selbst negativ gemacht werde; welches das erste war.

II. Es ist nicht wahrscheinlich, daß dieses angezogene Flüssige alsogleich in den Schwefel oder Harz eintrete, sondern es muß sich vielmehr an der Oberfläche desselben aufhalten, nämlich zwischen dem Harz mn und dem Aufsatz MN ; (Fig. 17) denn da das Harz ein für sich elektrischer Körper ist, so dringt das elektrische Flüssige nur mit sehr grosser Beschweriß in denselben ein. S. VI. Daher kömmt es, daß, wenn ich die aufgesetzte Schaale nicht lange auf dem Schwefelkuchen stehen lasse, diese kein Zeichen einer Elektrizität von sich giebt; denn sie hat das an ihrer untern Fläche MN sich noch aufhaltende Flüssige, welches von ihrem negativen Theile ebenfalls angezogen wird, mit sich zurückgenommen, und ist also wiederum in ihrem natürlichen Stande. Halte ich nun meinen Finger oder einen andern nicht für sich elektrischen Körper auf die aufgesetzte Schaale hin, so wirkt eine zweyfache Anziehungskraft in das elektrische Flüssige meines Fingers: eine von dem negativ gewordenen Aufsatz, die andere von dem Schwefelkuchen. Wenn wir das natürliche Flüssige des obern
Theils

Theiles in dem Auffas D nennen, den Abgang d, das natürliche Flüssige des untern Theiles oder der untern Fläche des nämlichen Auffases D, sein Uebermaß d, das natürliche des Harzkuchens Q, seinen Abgang q, so wird §. XXVII. die ganze Anziehungskraft

seyn = $\frac{R - R' \times d}{D} \times \frac{q R''}{Q}$. Da nun R niemal = R', so wird

allezeit die Anziehungskraft stärker seyn mit als ohne den Auffas. Also muß eine Menge elektrischer Materie aus dem berührenden Finger auf den negativen Auffas hingerrissen werden, so viel nämlich die Anziehungskraft des Harzes vermag, und bis dieser Auffas in seinen natürlichen Stand kömmt. Welches das zweyte war.

III. Da durch das Berühren so viel Materie hingezogen worden, als der Auffas in seinem natürlichen Stande verlangt oder fassen kann No. praec. das übrige aber an die Oberfläche des Harzes hingezogen wird No. I. so kann ist kein Funken von fernerer Berührung mehr entstehen; denn das Harz hat nach seinen Kräften schon die Materie an seine Oberfläche hingezogen, No. II. und der Auffas ist ist in seinem natürlichen Stande. Welches das dritte war.

IV. Wenn man den im besagten Stande sich befindenden Auffas hinwegnimmt, so kann sich das elektrische Flüssige, welches zwischen der untern Fläche des Auffases und der obern Fläche des Harzes gestanden, nicht in der Luft als einem für sich elektrischen Körper aufhalten, auch nicht in das Harz eintreten. Also muß es mit dem Auffase fortgerissen werden, und folglich diesen in einen positiven Stand setzen. Welches das vierte war.

V. Wäre die Luft nicht ein für sich elektrischer Körper, so würde man nicht genöthiget seyn, den Auffas zu berühren, um ihn

seine vom Schwefel oder Harz benommene Elektricität wiederum zu geben. Denn die Anziehungskraft des Harzes und der obern Fläche des Aufsatzes würde alsogleich eine Menge elektrischer Materie bis zur Saturation aus der Luft hinziehen. Allein das elektrische Flüssige gehet eben so schwerlich aus der Luft als in dieselbe, daher wird ein anderer Körper zur Mittheilung des elektrischen Flüssigen erfordert, und dieser ist im Abgange eines Fingers oder andern nicht für sich elektrischen Körpers die untere Schaaale, wenn diese kein isolirender Körper ist. Welches das letzte war.

§. LXXVI.

Nun begreift man leicht, warum diese Erscheinungen so oft und so lange erfolgen müssen, als der Schwefel- oder Harzkuchen negativ elektrisch ist; wenn man nur dem Aufsatze beym Abnehmen allzeit seine positive Elektricität benimmt, damit er durch das Hinsetzen wieder negativ werden kann. Man siehet auch leicht, daß, da ich einige meiner Versuche ohne die untere Schaaale gemacht, diese kein wesentlicher Theil sey. Endlich sieht man auch gar leicht, daß sich diejenigen sehr betrügen, welche dafürhalten, man müsse den Aufsatz auf den Schwefelkuchen mit Gewalt hindrücken u. s. f.

§. LXXVII.

Ich könnte noch von der starken Anziehungskraft des Electrophors, von seinem Erschütterungskreise, und von Verstärkung desselben reden, oder wie man eine Verstärkungsflasche, wenn man sie auf den Aufsatz hinsetzet, nur mit bloßem Anrühren des Fingers positiv oder negativ laden könne, und noch ein paar Dußent anderer
Ber

Versuche hersehen, und zeigen, wie diese Erscheinungen aus den Grundsätzen fließen, aus welchen ich die Analogie zwischen der magnetischen und elektrischen Kraft beweise. Allein ich fürchte sehr, daß diese Versuche schon zu weitläufig von mir sind erzählt worden. Ich behalte mir also dieses für eine andere Gelegenheit vor, wo ich auch von den konischen Elektrophors reden werde, welche ich mir aus grossen Trinkgläsern mache u. s. f. Hier ist es mir schon genug, wenn ich bewiesen habe, daß der Elektrophor die Analogie zwischen den besagten Kräften keineswegs störe, daß er keine neue fremde Grundsätze verlange. . . . Daß wir aber keine ähnliche Versuche mit dem Magnete machen können, kömmt daher, daß wir keine Magnete mit einem einzigen Pole haben können, S. LVII. welches doch bey der Electricität statt findet.

§. LXXVIII.

Gleichwie ich gezeigt habe §. cit. warum wir keinen Magnet haben, der nur mit einem einzigen Pole versehen ist, also fragt sich jetzt, warum wir keinen elektrischen Körper haben, der mit zween Polen versehen ist. Allein man muß sich erinnern, daß die elektrischen Erscheinungen nothwendiger Weise müssen mannigfaltiger seyn, weil das elektrische Flüssige von allen Körpern angezogen wird. S. V. Daher folgt so gar aus den vorausgesetzten Gründen, aus welchen man die Analogie beyder Kräfte beweisen kann, daß diese Erscheinung bey elektrischen Körpern nicht insgemein möglich sey, wie sie es doch bey magnetischen ist. Zweytens haben wir doch auch elektrische Körper, welche beyde Pole haben. Was ist die Franklinische Tafel, die Leidensche Flasche, und überhaupt die Musschenbroeckische Verstärkung anders, als ein mit zween elektrischen Polen versehener Körper? Hat nicht der bekannte Tourmalin und

vies

viele andere Edelgesteine jederzeit zween entgegengesetzte elektrische Pole, wenn sie durch die Wärme elektrisch gemacht werden? Ja man kann überhaupt mit Wahrheit sagen, daß niemals eine positive Electricität hervorgebracht werden, oder auf was immer für eine Art entstehen könne, ohne daß zu gleicher Zeit eine negative hervorgebracht werde, oder entstehe, eben so wenig, als der Raum A kann angefüllt werden, ohne daß der Raum B zu gleicher Zeit, oder zuvor ausgeleert worden.

§. LXXIX.

Es ist noch zu erklären, warum sich gleichnämige Pole der Magnete, und gleichnämige Electricitäten in der Ferne einander abstossen, in der Nähe aber anziehen. Gemeinlich geben die Naturforscher die Ursache davon aus dem an, daß man sehr selten gleichnämige Pole oder homologische Körper findet, welche von gleicher Abstossungs- oder Anziehungskraft sind; daher verwandelt sich auch ihre Abstossung in eine Anziehung. Diese Ursache ist gut; wem sie aber nicht hinkänglich wäre, der könnte eine andere finden, wenn er die oben S. LIV. gefundene Formel bestimmen wollte. Man setze nämlich, es seyen zween Körper AC und DF (Fig. 9) in einem positiven Stande, und das natürliche Flüssige im AC sey = 2 Q, im DF = 2 D; in jenem werde es vermehret um q, in diesem um d. Wenn sie nun zusammenkommen, so stößt sich das Flüssige einander ab. Im AC wird aus dem Theile AB eine Portion des Flüssigen in den Theil BC, und eben also aus DE eine Portion in EF hinübergetrieben. Es sey die erste zurückgetriebene Portion = E, die andere = C. Man setze also, es sey in besagter Formel

$$c = \frac{1}{2}q - E$$

$$d = \frac{1}{2}q + E$$

$$a = \frac{1}{2}d - E$$

$$b = \frac{1}{2}d + E$$

Je grösser nun das Uebermaß q und d , und je kleiner der Abstand beyder Körper, desto grösser wird auch die gegenseitige Kraft, und folglich E und E seyn. Es ist auch leicht zu begreifen, daß, wenn q sehr groß und der Abstand der nämliche ist, auch E sehr groß seyn müsse, und wenn d sehr groß, und der Abstand der nämliche ist, auch E sehr groß seyn werde, daß es also gar leicht Fälle geben könne, in welchen $E > \frac{1}{2}q$ oder $E > \frac{1}{2}d$, oder beydes zugleich ist. So lange aber $E < \frac{1}{2}q$ oder $E < \frac{1}{2}d$, oder beydes zugleich, so wird auch die angezogene Formel negativ bleiben, und eine abstossende Kraft anzeigen. Setzet man aber, daß $E > \frac{1}{2}q$, so ist die Formel +

$$\frac{c \times a R + b R' - d \times a \times x \times b x'}{Q D},$$

wenn $E > \frac{1}{2}d$, so ist + $\frac{c \times a R - b R' \times d \times a \times x - b x'}{Q D}$,

wenn $E > \frac{1}{2}q$; und $E < \frac{1}{2}d$ so ist + $\frac{c \times b R' - a R - d \times b x' - a x}{Q D}$. Nun

sieht man leicht, daß es auf die Grössen E und E ankommt; denn wenn $\frac{1}{2}q > E$ und $\frac{1}{2}d > E$, so muß c und a in der Formel unverändert bleiben. Da aber die Zurückstossungskräfte in dem verminder- ten Abstände zunehmen, so wird auch E und E wachsen, und durch Verkehrung der Formel andeuten, daß aus abstossenden Kräften anziehende entstehen.

§. LXXX.

Eine der widersinnigsten Erscheinungen an dem Magnete ist die Mittheilung seiner Kraft; denn er theilet dieselbe, ohne allen Verlust seiner eigenen, einem fremden Körper mit, ja er scheint oft wegen dieser Freygebigkeit nur noch reicher und stärker zu werden.

Auch

Auch diese Erscheinung störet die Grundsätze nicht, aus welchen die Analogie kann bewiesen werden; ja, sie läßt sich vielmehr sehr natürlich daraus erklären. Denn wir wollen sehen, (Fig. 9) es komme der Magnet AC zu dem Stahl DF hin, und es sey AB der positive Theil: so wissen wir, daß das magnetische Flüssige, welches vor der Annäherung gleichförmig in dem Stahl verbreitet war, von dem Flüssigen in AB abgestossen werde, S. XIV. so, daß es aus dem Theile DE in EF zurückweichen muß, und dieses Zurückweichen wird so lange dauern, bis endlich das Flüssige bey E ebenso stark von dem in FE enthaltenen, als von dem in AB sich befindenden abgestossen wird. Daher wird der Stahl DF seinen negativen Pol in DE bekommen. Da nun das magnetische Flüssige, welches sich im AB befindet, von dem Theile DE angezogen wird, S. XLV. so ist es leicht möglich, daß der Theil AB nicht nur allein nicht schwächer, sondern vielmehr noch stärker werde; denn die Anziehungskraft des Theiles DE muß verursachen, daß sich das Flüssige im AC mehr gegen A hinwendet; und da es wegen der grossen Beschweriß, sich von dem Körper los zu machen, nicht austreten kann, S. VI. so wird im A die Kraft vermehret werden. Wäre der Theil AB negativ, so würde man den nämlichen Erfolg, aber umgekehrt, haben müssen.

§. LXXXI.

Wenn ich also die Kraft eines Magnets verstärken will, so hänge ich ihm ein Gewicht an, welches er im Stande ist zu tragen. Nach Verlauf einer Zeit lege ich noch ein kleines Gewicht dazu, und also verfare ich das zweyte und dritte Mal, und finde, daß der Erfolg mit der Theorie vollkommen übereinskomme. Ein Magnet, der Anfangs nur $6\frac{1}{2}$ ℥ trug, stieg in seiner Kraft auf einige Unzen hinauf.

§. LXXXII.

§. LXXXII.

Bei der Electricität ist die Beschwerniß, von einem für sich elektrischen Körper in den andern hinüberzugehen, bey weitem nicht so groß, als sie bey Magneten ist. Daher ist es auch möglich, einem positiven Körper seine Kraft zu nehmen, besonders wenn ihm ein nicht für sich elektrischer Körper entgegengehalten wird. Doch kann man wenigstens einige ähnliche Versuche auch bey der Electricität machen, welche zeigen, daß auch ein elektrischer Körper diese Kraft dem andern ohne merklichen Verlust seiner eigenen mittheilen könne. Man befestige (*Fig. 18*) mit Wachs auf dem Aufsätze eines Elektrophors einige wenige sehr zarte Seidenfäden *D*, und bringe den Aufsatz in einem Abstand von 2 bis 3 Zoll zu einer mittelmäßigen elektrischen Flasche hin. Hält man seinen Finger *D* hin, so wird sich zeigen, daß der Aufsatz elektrisch sey; denn es werden sich die Seidenfäden alsogleich in die Höhe machen, und sich zu dem Finger hinneigen. Man mag 20 oder 30 mal den Versuch wiederholen, so wird der Erfolg der nämliche seyn. Ich könnte noch mehrere dergleichen Versuche zeigen.

§. LXXXIII.

Die elektrische Armatur läßt sich aus den vorausgesetzten Grundsätzen erklären, und diese werden also dadurch in ihrer Wahrheit bestätigt. S. LIX seqq. Läßt sich aber ein gleiches bey der Armatur der sogenannten natürlichen Magnete thun? Dieses will ich jetzt beantworten. Es sey der Magnet *E C*, der positive Pol *A C*, der negative *A F*. (*Fig. 19*) Man lege dem positiven Pol einen Flügel *K I G* an; so ist bewiesen worden S. LXXX, daß das in dem Flügel sich befindende magnetische Flüssige aus dem Theile *K I* her-

N n

abge-

abgestossen werde, und da es sich von dem Eisen nicht losmachen kann, wird es in dem untern Theile GI kondensirt werden, und hier einen positiven Pol machen. Umgekehrt wird es in dem andern Theile AM zugehen; denn das Flüssige des Flügels ML wird von dem negativen Theile AF hinauf aus dem Theile MN gezogen. Also wird der Fuß MN negativ werden, und die zween Pole werden GI und MN seyn. Wären die Flügel nicht an dem Magnet, (Fig. 20) und man hielte ein Stück Eisen hin, so würde das nahe bey B und C sich befindende Flüssige erstlich weit von dem Stücke Eisen entfernen, hernach aber nur nach der Quere hinwirken können. Beydes nun vermindert die magnetische so wohl als eine jede andere Kraft. Wäre zum Beyspiel der Flügel KIG von hartem Eisen, so würde das magnetische Flüssige sich in demselben nicht so leicht bewegen können, und also nicht so leicht in GI heruntergestossen, und aus MN hinaufgezogen werden können. S. VI. Daher ist es weit besser, daß man die Armatur aus weichem Eisen mache. Es läßt sich also auch diese Erscheinung aus den vorausgesetzten Grundsätzen der Analogie ganz natürlich erklären, und die Grundsätze werden also auch durch diese Erscheinung bestätigt.

§. LXXXIV.

Die nämlichen Grundsätze werden durch die Art bestätigt, mit welcher die magnetische Kraft z. B. dem Stahle mitgetheilet wird. Wir wollen sehen, man nehme zween Magnete A und B; der positive Pol des einen sey B, der negative des andern A; so ist klar, daß auf solche Art die Neigung eines jeden Partikelchens f des magnetischen Flüssigen, welches sich in der Stahlschiene CD befindet, zwischen beyden Polen A und B der Magnete sehr stark seyn müsse. Denn so stark der positive Pol B das Partikelchen f ab-

stößt,

stößt, eben so stark wird der negative Pol A dasselbe anziehen, (wenn wir anders setzen, daß die Kräfte beyder Pole gleich sind). Wenn man nun beyde Magnete A und B nach C hinziehet, so wird das magnetische Flüssige nach C hingezogen und hingestossen. Wird dieses Verfahren öfters wiederholt, und beyde Magnete nach der ganzen Länge der Schiene hingeführet, so wird der Erfolg desto stärker werden. Man führet zwar allezeit beyde Magnete auf der Schiene wieder zurück nach D; allein dadurch wird das magnetische Flüssige desto reger gemacht, desto gewisser nach C hingeführet, und die Stahlschiene CD bekommt eine desto stärkere Kraft. Man sieht leicht, daß der positive Pol in der Schiene bey C, der negative bey D, zu Ende der Operation seyn müsse.

§. LXXXV.

Diese Art zu magnetisiren ist durch die Erfahrung für sehr gut befunden worden. Herr Michel und Kanton haben sie zu erst angewandt, und sie ist so allgemein geworden, daß sie von allen Mechanikern gutgeheissen wird. Man nennet sie sonst noch die Methode von doppelter Berührung (Methodus duplicis contactus, the double touch). Herr Aepin hat sie noch verbessert. Uebrigens siehet man leicht, daß ein einziger Magnet, der die Gestalt eines Hufeisens hat, eben die beschriebenen Dienste thun würde. Allein die vielen Arten Magnete mit Magneten zu machen muß man anderswo suchen, besonders kann man sie in den Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris für die Jahrgänge 1723, 1760, 1761 finden. Alle Arten aber, so viel mir bekannt sind, lassen sich aus den vorausgesetzten Gründen sehr natürlich erklären, und beweisen also einhellig dieselben, und folglich auch die daraus bewiesene Analogie.

§. LXXXVI.

Bei der Elektricität geschieht zwar das nämliche in der Mittheilung; nämlich ein positiver Theil des elektrischen Körpers stößt das in dem nahen Körper enthaltene elektrische Flüssige ab. Da aber alle nicht für sich elektrische Körper dem elektrischen Flüssigen einen freyen Durchgang gestatten, und diese Zahl unzählig ist, so geht dieses Flüssige in den meisten Körpern weiter fort, und verbreitet sich in alle nicht für sich elektrische Körper, mit welchen der erste einen Zusammenhang hat, und da wir keine für sich elektrische Körper haben, in welchen sich das elektrische Flüssige so schwer, als in den für sich magnetischen das magnetische Flüssige beweget, so gehet auch aus denselben ein sehr grosser Theil in andere nicht für sich elektrische gemeiniglich hinüber.

§. LXXXVII.

Jetzt muß ich noch kürzlich von der Richtung und Neigung magnetischer und elektrischer Körper handeln. Es sey (*Fig 22*) eine unendlich kleine Magnetnadel *DEF* in der Wirkungssphäre eines Magnetes *BAC*, so daß ihre Lage mit der geraden Linie *DG* übereinstimmt. Man stelle sich vor, daß der Mittelpunkt *E* dieser Nadel *DEF* um einen unendlich kleinen Abstand weiter vortrübe, so daß er in *I* zu stehen komme. Da nun ist die Nadel eine andere Lage in Betrachtung des Magnets *BAC* hat, so wird ihr Pol *F* näher gegen den Theil *AC* des Magnets herabgezogen werden, und die Nadel wird die Lage *HIK* bekommen, so daß ihre Richtung mit der geraden Linie *HL* übereinstimmt, und mit der vorigen *DG* einen unendlich kleinen Winkel machen wird. Rücket nun der Mittelpunkt *I* der Nadel *HIK* abermal um einen unendlich kleinen Abstand in

ih

ihrer Lage HL weiter fort, daß er in N kömmt; so wird die Nadel wegen der Richtungskraft des Magnets BAC die Lage MNO bekommen, und auf die gerade Linie MP fallen, welche mit HL ebenfalls einen unendlich kleinen Winkel machen wird. Da nun eben dieses auf der andern Seite BA des Magnets BAC kann gezeiget werden, so wird der Mittelpunkt einer solchen Nadel um den Magnet herum eine krumme Linie EIN . . . beschreiben, auf deren Tangente jederzeit die Nadel fallen wird.

§. LXXXVIII.

Es hat bisher noch Niemand, so viel ich weiß, die Eigenschaft dieser krummen Linie bestimmen können, und es wird auch nicht möglich seyn, dieses zu thun, so lange man das Gesetz oder die Funktion der Anziehungskraft bey dem Magnete so wohl als bey der Electricität nicht weiß. Wir müssen uns also hier blos mit Versuchen und Beobachtungen befriedigen. Also sehen wir, daß Eisenfeilung, wenn man sie über einen Magnet hinstreuet, oder den Magnet unter ein Papier oder Glastafel leget, und auf diese die Feilspänne hinstreuet, daß, sage ich, dieselbe durch ihre verschiedene Richtung eine krumme Linie um den Magnet machen. Da ich nun bewiesen, S. LXXX. daß das Eisen in der Nähe eines Magnets zu einem wahren Magnet werde, so können wir alle Stäubchen dieser Feilspänne als sehr kleine Magnetnadeln ansehen, und das, was ich S. praec. bewiesen habe, auf sie anwenden.

§. LXXXIX.

Bey der Electricität haben wir ähnliche Erscheinungen, welche aus den nämlichen Ursachen können bewiesen werden. Man nehme

me ein seidenes Band auf oben S. LVI. beschriebene Art, oder die Elektrizitätsnadel S. LVI. und führe sie um den Schwefel oder Harzkuchen eines Elektrophors herum, so wird das positive Band, oder der positive Theil der Nadel sich allezeit nach dem Mittelpunkt desselben hinrichten. Macht man mit Herrn Franklin um eine elektrisirte metallene Kugel einen Dampf von trockenem Harz, so hat man fast einen ähnlichen Erfolg von dem, welchen man mit Feilspänen um einen runden sogenannten natürlichen Magnet hervorbringen kann u. s. f.

§. XC.

Daher halte ich dafür, daß die Abweichung und Neigung der Magnetnadeln, welche uns in der Naturlehre so viele Schwierigkeiten macht, fast nichts anders sey, als was wir hier in den Versuchen sehen, daß der ganze Erdball für einen ungeheuern ob schon schwachen Magnet anzusehen, oder damit ich doch bestimmter rede, daß in dem Kern unsers Erdkörpers ein ungeheurer Magnet, oder was immer für andere Körper, welche die Stelle eines Magnets vertreten, von dem Schöpfer gesetzt worden seyen. Man frage mich aber nicht, was doch für eine mechanische Ursache die magnetische Materie aus einem Theile dieses allgemeinen Magnets in den andern hinübergetrieben, oder was der Schöpfer für Absichten gehabt, dem Erdballe einen solchen magnetischen Kern einzusetzen? Denn ich gestehe frey meine Unwissenheit, weil ich es eben so wenig weiß, als, warum sich die Planeten von Abend gegen Morgen um die Sonne bewegen, warum der Jupiter vier Trabanten, die Erde aber nur Einen habe u. s. f.

§. XCI.

Dieses scheint mir wenigstens gewiß zu seyn, daß wenn wir die Karten betrachten, welche der Herr Halley von den Abweichungen der Kompaßnadel herausgegeben, und die man in dem Essai de Physique des Herrn van Musschenbrök, und noch besser in dem Traité de Navigation des Herrn Bouguer findet, über welche der Herr Euler eine sehr gelehrte Abhandlung in den Memoires de l'Acad. R. de Berlin Ao. 1757 geschrieben; wenn wir weiters die gelehrten Abhandlungen nachlesen, welche die Königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris in den Jahren 1743 — 44 — 46 mit dem Preise belohnet hat: wenn wir, sage ich, die verzeichneten Beobachtungen und Muthmassungen alle durchgehen, so finden wir endlich kein anders Resultat, als daß die Richtungen einer Kompaßnadel auf verschiedene Punkte der Oberfläche der Erde eine sehr grosse Aehnlichkeit mit den Richtungen haben, welche sie annimmt, wenn sie um einen unbeweglichen Magnet herumgeführt wird §. XXXVI. Ob nun der allgemeine Magnet eine besondere Bewegung habe, ob sich das in ihm enthaltene Flüssige nach und nach von einem Theile in den andern hinüber begeben, oder ob es gleichmäßig in einem jeden Theile ausgebreitet sey, u. s. f. davon läßt sich nichts zuverlässiges sagen. Daß aber in ihm eine periodische Veränderung vorgehe, läßt sich aus Dem abnehmen, was ich weiter unten sagen werde.

§. XCII.

So ausgebreitet die magnetische Kraft ist, eben so ausgebreitet ist die elektrische. Diese ist an allen Orten der Oberfläche des Erdkreises, wie die magnetische. Aber sie ist noch über das in
al

allen Körpern. Weil man in allen Körpern, die man bis daher hat untersuchen können, eine Schwere entdeckt, so behaupten alle vernünftige Naturforscher, daß auch diejenigen Körper schwer sind, welche man noch nicht hat untersuchen können: und billig — das Untersuchen macht sie ja nicht schwer — Wenn der Vogel beständig in einer gewissen Entfernung von der Erde fliege, so würde er ja doch schwer seyn? — Also ist der Mond auch schwer — und die Statik sagt uns noch dazu: ja — und zwar in die Erde ist er schwer — Also sind auch alle Trabanten in ihren Hauptplaneten schwer — Also sind alle Hauptplaneten in die Sonne schwer — Also ist das ganze Weltgebäude in einen einzigen Punkt schwer. Ist es mir nicht erlaubt, analogisch zu vernünfteln? Alle Körper, die man bis daher untersucht hat, sind elektrisch — für sich — oder nicht für sich — Also sind auch diejenigen elektrisch, die wir nicht untersuchen können — Also ist auch der Vogel in der Entfernung elektrisch — Also ist auch der Mond elektrisch — Also auch alle Neben- und Hauptplaneten, also alle Weltkörper — Wie ausgebreitet also muß nicht die elektrische Kraft in der Welt seyn!

§. XCIII.

Ist nicht der Mond ein analogischer Körper mit unsrer Erde? — Gewiß — seine äußerliche Gestalt, so viel wir bis daher haben entdecken können, ist der Gestalt der Erde sehr ähnlich. Wenn ich aus zweyen Schaafen den innerlichen Bau des einen erkannte, dürfte ich nicht auf den nämlichen innerlichen Bau des andern schließen? Gewiß. — Und dieses blos aus der äußerlichen Gestalt? — Darf ich also aus der innerlichen Beschaffenheit der Erde nicht auch auf die innerliche Beschaffenheit des Mondes schließen? — Ist also nicht auch der Mond von einer magnetischen Kraft besetzt? — Sind die

dieses nicht auch die andern Haupt- und Nebenplaneten? — Nicht das ganze, grosse Weltgebäude? Welch eine Allgemeinheit der magnetischen Kraft in der Welt! Und wельch eine Aehnlichkeit zwischen der magnetischen und elektrischen Kraft!

§. XCIV.

Aus dem, was ich Ss. LXXXIX. XC. gesagt, sehen wir, daß man die Richtung und Neigung der Magnetnadel nur als eine Nebensache, nicht als eine Haupterscheinung ansehen müsse; denn sie entspringt aus der Anziehungskraft, von welcher ich oben weitläufig gehandelt habe. Daher darf man sich nicht befremden, wenn eine eiserne Stange von sich magnetisch wird, besonders da sie gegen den einen und zwar nähern Pol des allgemeinen Erdmagnetes gehalten wird; denn gleichwie dieser Magnet in die Nadeln wirkt, so, daß er sie in ihre Neigung oder Abweichung bringt, also wirkt er auch in das magnetische Flüssige der eisernen Stange, wenn sie ihm entgegen gehalten wird, und macht sie folglich zu einem Magnet, wie ich schon öfters von dem Eisen gezeigt. Eben also wird auch eine metallene Stange, wenn sie einem elektrischen Körper einer geriebenen Glasscheibe, einem Pech- oder Schwefelkuchen, oder einer elektrischen Wolke mit der Spitze entgegen gehalten wird, elektrisch.

§. XCV.

Es giebt noch unzählige magnetische und elektrische Erscheinungen, die sich aus dem, was ich bisher gesagt, sehr ungezwungen erklären lassen. Allein es wird, wie ich hoffe, schon genug seyn, wenn ich im Obigen die Analogie zwischen beyden Kräften be-

wiesen habe. Ich bekümmere mich auch nicht viel um die Einwürfe, die mir etwa der gelehrte Herr Verfasser des Artikels: Magnetisme in dem Dictionaire encyclopedique machet, da er fast in allen auch geringsten Erscheinungen einen merklichen Unterschied zwischen beyden besagten Kräften machen will, besonders weil es mir vorkömmt, daß dieser Artikel ein wenig zu geschwind ist niedergeschrieben worden; denn es wird mir dieser Herr Autor nicht ungünstig nehmen, wenn ich ihn erinnere, daß er sich verschrieben, da er in der Overdonischen Auflage p. 148. Art. cit. schreibt: Une des extremités d'une aiguille de boussole est attirée par le pole boreal d'un aimant, et son autre extremité par le pole septentrionale du même aimant; denn es muß einmal heißen austral. Eben dieser Fehler kömmt in dem nämlichen Artikel auf der folgenden Seite 149 vor, wo es heißt: tantôt le pole boreal, tantôt le pole septentrional.

§. XCVI.

Man darf sich auch nicht irre machen lassen, wenn die elektrische und magnetische Kraft, deren Aehnlichkeit ich bewiesen, zuweilen auseinander gehen. Stelle man sich mit seinen Gedanken in den Jupiter oder Saturn. Was für neue Himmeln, was für neue Körper, was für neue Veränderungen wird man nicht entdecken? Ist aber darum zwischen dem Jupiter und der Erde keine wahre physikalische Analogie? Keineswegs: denn diese wird so lange bestehen, als beyde Körper in den ersten und natürlichen Haupteigenschaften übereinstimmen. Im übrigen mögen sie hernach auseinander gehen, wie sie wollen. Ich hoffe auch, eine erlauchete kurfürstl. Akademie werde mir nicht ungünstig nehmen, daß ich diesen ersten Theil meiner Abhandlung nicht aus lauter zusammengegrastem

Ber.

Versuchen niedergeschrieben. Ich kann hingegen versichern, daß ich die Versuche, wovon ich Meldung gethan, alle selbst gemacht, oder andern nachgemacht habe: dabey hatte ich aber doch für eine sehr verführerische Sache, nichts als bloße Versuche zusammenzuschreiben, wenn man nicht auf ein Lehrgebäude bedacht ist; denn es müssen sich doch alle Erscheinungen der Natur auf gewisse Grundsätze ziehen lassen. Man macht z. B. einen Versuch mit der Electricität, und giebt der Magnetnadel einen so gewaltigen Stoß, daß ihre Pole verändert werden. Eben also macht man den Versuch mit einer eisernen Stange; nachdem man sie in ihrer gehörigen Lage magnetisch erhalten, giebt man ihr mit einem Hammer, oder auf eine andere Art einen Schlag oder starken Stoß, so werden ihre Pole verändert. Was könnte analogischer seyn zwischen der elektrischen und magnetischen Kraft? Also könnte man denken, wenn man bey blossen Versuchen stehen bliebe. Sobald man aber auf Grundsätze zurückgehet, wird alsogleich offenbar werden, daß dieses nichts weniger als eine Analogie beweiset; denn es ist die Ursache dieser ganzen Erscheinung mechanisch, und sie hängt nicht ursprünglich von den ersten Eigenschaften SS. IV. V. VI. der elektrischen oder magnetischen Materie ab; denn ich habe gezeigt S. XVI. daß das Flüssige aus dem positiven Theile allzeit eine Neigung in den negativen hinüber habe. Erschüttert man nun die innerlichen Theile des Körpers, so werden sie sich von dem Flüssigen los machen, und das Flüssige wird mit Gewalt in den negativen Theil hinübertreten und selbst positiv machen. Dergleichen Beispiele hat man mehr. Wenn ich den wahren Stand des Quecksilbers in meinem Barometer beobachten will, und merke, daß er im starken Steigen oder Fallen ist (welches ich aus mehr als täglichen Beobachtungen kenne) so klopfe ich meinen Barometer ganz gelinde mit der Hand, und das Quecksilber kann alsogleich seiner Neigung folgen.

Ehe ich den ersten Theil dieser meiner Abhandlung beschliesse, will ich, ungeachtet der vielen Beobachtungen und Versuche, die ich an ihren Stellen schon angeführt habe, noch zum Ueberflus ein paar Versuche hersehen.

Eine jede stählerne Schiene bestimmt durch die Mittheilung der magnetischen Kraft zween Pole, und das ist bekannt. Aber auch bey der Elektricität läßt sich etwas ähnliches zeigen.

Man isolire eine oben S. IV. beschriebene Schiene AB (Fig. 23) mit ihren Holunderkugeln c d, und halte in einem Abstände von 1 oder 2 Zoll die elektrisirte Glasschiene EF hin; so werden die Kugeln c und d auseinanderfahren. Wenn man sie untersucht, das ist, wenn man die elektrische Glasschiene zu ihnen hinhält (Fig. 24) so werden sie zurückweichen, zum Zeichen, daß sie positiv elektrisch sind. Nun behaupte ich, daß, wenn man die Glasschiene EF zu A hinhält (Fig. 23) der Theil A negativ, und der Theil B samt den Kugeln positiv sey, oder daß, welches eines ist, durch die angehaltene Glasschiene EF das elektrische Flüssige aus A in B hinübergetrieben werde. Um dieses zu beweisen, berühre man mit den Fingern den Theil B (Fig. 25) zur Zeit, da man noch die Glasschiene EF hinhält, so werden die Kugeln zusammenfallen, und wenn man ist zu gleicher Zeit die Glasschiene EF und die Hand B wegziehet, so werden die Kugeln wieder auseinanderfahren, und ist negativ seyn; denn mit den Fingern B hat man das aus A in B hinübergetriebene elektrische Flüssige weggenommen, und also die ganze Schiene AB samt den Kugeln negativ gemacht. Daß die Kugeln c und d negativ elektrisch seyen, kann man ist sehen, wenn man eine mit einem Katzenbalge elektrisirte

Sies

Siegellackstange hinhält; (Fig. 24) denn sie werden zurückweichen. Hält man aber die elektrisirte Glasstange hin, so werden sie angezogen. Diesen Versuch habe ich von einem Manne, der sich durch die Erfindung der bekannten Maschinen einen unsterblichen Namen gemacht, gelernet, welches ich hier mit Dank melde.

§. XCVIII.

Die magnetische Anziehungskraft ist stark. Aber auch die elektrische ist nicht so schwach, als man bis daher geglaubt hat.

Man bringe den Auffas AB eines guten Elektrophors (Fig. 26) (ohne die untere Schaale CD mit den darein gegossenen Harzkuchen) auf einer Wage ins Gleichgewicht. Hernach reibe man mit einem etwas wenig warm gemachten Kagenballe den Harzkuchen in der untern Schaale allein, bringe sie unter den Auffas AB hin, und berühre die beyden Schaalen, nämlich den Auffas AB und die untere Schaale CD zugleich. Ist ziehe man die Wage in die Höhe, so wird sich zeigen, daß man in die andere Wagschaale F noch viele Unzen zulegen müsse, wenn man den aufgesetzten Auffas des Elektrophors in die Höhe bringen will.

§. XCIX.

Wenn man mit mehreren Magnetschienen versehen ist, und diese ihre Kraft fast verlohren haben, so kann man sie durch sie selbst wieder erwecken. Dieß wissen alle Mechaniker. Aber auch die elektrische Kraft des Elektrophors läßt sich wieder durch sich selbst verstärken, wenn sie schwach geworden.

Wenn

Wenn der Harzkuchen schwach elektrisch geworden, so setze man den Auffatz auf ihn hin, und berühre beyde Schaaalen gewöhnlichermassen. So oft man aber den Auffatz wegnimmt, entlade man denselben mit einer proportionirten Leidenschen Flasche. Nachdem dieses oft wiederholet worden, stelle man endlich anstatt des Auffatzes die geladene Flasche hin, berühre selbe bey dem Haken E, (Fig. 27) und führe sie so auf dem ganzen Harzkuchen CD herum, so wird dieser stärker elektrisch, und man kann den Auffatz wieder hinstellen, und den ganzen Prozeß einigemale wiederholen, so bekommt man einen starken Elektrophor. Die Ursache ergiebt sich leicht aus der Erklärung der Flasche und des Elektrophors.

§. C.

Izt will ich zu meinem zweyten Theile gehen, und zum Voraus melden, daß ich in demselben meistens blosser Erzählungen, Beobachtungen und Versuche beybringen werde, theils weil es die Beschaffenheit der Frage selbst also mit sich bringt, theils aber auch, um den geneigten Leser nicht allzusehr mit analytischen Ausdrücken, die sich da und dort noch hätten anbringen lassen, zu ermüden.



Zweyter Theil.

§. CI.

Es giebt zwei Arten der Electricität, welche man hier besonders in Betrachtung ziehen muß. Eine davon kann man füglich die natürliche, die andere aber die künstliche nennen. Ich verstehe unter der natürlichen Electricität diejenige, welche in der Luft, die wir athmen, oder in dem Dunstkreise unserer Erde, oder in den darinne zusammengehäuften Wolken auf was immer für eine Weise entsteht, und sich aufhält. Unter der künstlichen Electricität verstehe ich mit allen Naturforschern diejenige, welche wir mit den besonders dazu gerichteten Werkzeugen hervorbringen. Jene entsteht ohne unsere Bemühung, ob wir schon nicht ohne besondere Kunstgriffe dieselbe ausforschen können: diese aber hängt fast gänzlich von der Kunst und Geschicklichkeit eines Naturforschers ab.

§. CII.

Auch die magnetische Kraft ist zweyerley, die natürliche, und die künstliche. Unter der natürlichen Kraft verstehe ich die Wirkung jenes allgemeinen Magnets, wovon ich in meinem ersten Theile S. XC. gehandelt habe. Es mag in dem Erdballe, dessen Oberfläche wir zum Theil bewohnen, was immer für ein Magnet, oder eine magnetische, oder andre analogische Kraft verborgen liegen, so kann man doch allzeit fragen, ob, und wie diese allgemeine Kraft ihre Wirkung auch in den thierischen Körper habe. Unter dem künstlichen Magnete verstehe ich hier alle Arten der Magnetsteine,

netzsteine, die der Bergmann gemeiniglich und ordentlicher Weise in den Gruben findet, und die der Naturforscher zum Gebrauche mit künstlichen Armaturen versiehet: wie auch alle sogenannte künstliche Magnetstäbe, Schienen u. s. f. welche wir aus Stahl oder gehärteten Eisen zu machen pflegen.

§. CIII.

Die Frage: wie wirkt die elektrische und magnetische Kraft auf den thierischen Körper? läßt sich meines Erachtens auch besonders auf zweyerley Art verstehen; denn einmal kann man fragen, in wem die Wirkungen bestehen, welche die obbesagten Kräfte hervorbringen sollen, oder es kann die Frage seyn: mit welchen Instrumenten, und mit was für Kunstgriffen kann man die Wirkungen der besagten Kräfte in den thierischen Körper hervorbringen? oder man kann vielleicht unter der Frage: Wie? beydes zugleich verstehen.

§. CIV.

Da nun die Frage, ob, und wie die elektrischen und magnetischen Kräfte in den thierischen Körper wirken, sehr weitläufig ist (denn sie zerfällt in verschiedene andere, auf welche alle, wie mich dünkt, man antworten muß, wenn man die vorgelegte Hauptfrage gänzlich beantworten soll) so denke ich, um diese Weitläufigkeit in einen engeren Raum zusammenzuziehen, also: Wenn man durch Versuche und Beobachtungen beweisen könnte, ob, und wie die durch Kunst hervorgebrachte elektrische und magnetische Kraft in den thierischen Körper wirke; so hätte man eben dadurch auch bewiesen,
daß,

daß, und wie die natürlichen elektrischen und magnetischen Kräfte in denselben Körper wirken; denn die Natur wirkt doch allzeit das im Großen, was die Kunst im Kleinen macht; und der größte Theil unserer Versuche in der ausübenden Physik ist nichts anders, als ein schwacher Entwurf der grossen Werke der Natur. Es kömmt also hauptsächlich auf die Untersuchung der künstlichen elektrischen und magnetischen Kräfte an. Wäre man in dieser glücklich, so würden sich Gelegenheiten genug hervorthun, bey welchen man viele Wirkungen der natürlichen elektrischen und magnetischen Kräfte mit starkem Grunde argwohnen, und über viele fast unerklärliche Erscheinungen der Natur vernünftige Betrachtungen machen könnte. Ich will mich also zuerst um elektrische Versuche umsehen.

§. CV.

Nachdem ich glaube, daß die Arbeit meines Magens in der Verdauung ziemlich verrichtet worden, nämlich 4 oder 5 Stunden nach dem Speisen, so fühle ich bey meiner Penduluhr, welche Sekunden zeigt, meinen Puls in der Hand, und finde ihn gemeiniglich 71 oder 72 Schläge stark in einer Minute. Darauf lasse ich mich ordentlich 8 bis 10 Minuten, zuweilen längere Zeit hindurch elektrisiren, und da man noch fortfährt mich zu elektrisiren, so fühle ich abermal meinen Puls, und finde ihn lebhafter, stärker, und gemeiniglich um 4 oder 5 Schläge geschwinder in einer Minute. Wenn ich darauf von dem Pechluchen herabsteige, so fängt der Puls allgemach an, schwächer zu werden, bis er nach 5 oder 6 Minuten, oder noch früher wiederum in seinen vorigen Gang kömmt.

Will ich das nämliche an einem andern Menschen versuchen, so untersuche ich seinen Puls vor dem Elektrisiren. Nach diesem

aber lasse ich mich mit ihm zugleich elektrisiren, und nach Verlauf einiger Minuten fühle ich seinen Puls, wie ichs oben bey dem meinigen that.

Ich stelle bey diesen Versuchen gemeinlich einen Gefellen zur Penduluhr hin, der weiter nichts anders als die Minuten laut zählen darf; oder ich stelle eine besondere Art von einer beweglichen Penduluhr, die ich bey dergleichen Versuchen brauche, nicht weit von mir hin, worauf ich ebenfalls die Sekunden und Minuten allein sehen und zählen kann.

§. CVI.

Von dem Blute in den Schlagadern entspringen nach und nach alle subtile Säfte in dem thierischen Körper. Sie gehen von da in ihre eigenen Gefässe frey hinüber. — Die Verdünnung dieser Säfte, und ihre Absönderung vom Geblüte hängt von der Bewegung des Herzens und der Schlagadern ab. Wenn nun die Bewegung in dem Herzen und in den Pulsadern geschwinder wird, so muß auch die obbesagte Verdünnung und Absönderung geschwinder geschehen. Wahr ist es, wenn die Bewegung in dem Herzen und Schlagadern zu geschwind wäre, so würde sich das Blut vielmehr stocken als verdünnern, und die Säfte sich von demselben nicht absöndern können. Allein von dieser so sehr beschleunigten Bewegung ist hier die Rede nicht. Nun daß die Bewegungen in den Schlagadern durch die Elektricität befördert werden, lehret uns der oben gemachte Versuch. Ich denke also nicht unrecht daran zu seyn, wenn ich behaupte, daß das elektrische Flüssige, wenn es dem thierischen Körper in einer größern, doch aber gemäßigten Menge beygebracht wird, den Umlauf der Säfte befördere.

§. CVII.

§. CVII.

Es ist zwar der Puls, aus welchem ich diesen Schluß mache, in dem Menschen eine sehr veränderliche Bewegung; er ist sich nicht beständig gleich, er ist anders vor- und anders nach dem Speisfen u. s. f. Doch glaube ich, daß ich von allem dem nicht zu besorgen habe, daß der gemachte Versuch, und die daraus gezogene Folge dadurch könne umgestossen werden; denn ich habe den Puls nicht nur des nämlichen Menschen, sondern in der nämlichen Hand, und so zu sagen, in der nämlichen Zeit untersucht.

§. CVIII.

Aus der geschwindern Bewegung der Pulsschläge kann man auf die geschwindere Bewegung des Herzens schliessen; denn jene hängt bekanntermassen von dieser ab. Daher glaube ich auch berechtiget zu seyn, daß ich schliessen darf, es kommen durch die Elektricität dem Herzen neue Kräfte zu.

§. CIX.

Wenn der Verdauungsfaß, das Blut, und andere animalische Säfte zu einem Flüssigen werden sollen, welches das Thier ausdünsten kann; so müssen sie genugsam verdünnet werden. Diese Verdünnung erlangen sie größten Theils durch die Bewegung des Herzens und des ganzen Systems der Schlagadern. Da nun diese Bewegung durch die Elektricität beschleuniget wird, so bleibt mir weiter kein Zweifel mehr übrig, daß durch die elektrische Kraft die Sanktorische Ausdünstung befördert werde. Die Sache läßt sich noch durch folgenden Versuch bestättigen.

§. CX.

Nachdem ich mir zwey cylindrische Gefässe vom Messing hatte verfertigen lassen, glich ich sie am Gewichte auf einer genauen Wage vollkommen ab, und füllte beyde mit gleicher Menge Wassers an. Der Durchschnitt eines jeden Gefässes war 31 Linien. Ein Gefäß nahm ich von der Wage ab, und elektrisirte selbes sammt dem darinn enthaltenen Wasser: das andere aber räumte ich zwar auf die Seite, ließ es aber doch in dem nämlichen Zimmer stehen, um dasselbe nicht in eine andere Temperatur zu bringen. Nachdem ich nun ein Gefäß sammt dem darinn enthaltenem Wasser eine Stunde lang elektrisirt hatte, nahm ich beyde Gefässe, und wog sie wiederum auf der nämlichen Wage, und fand, daß das elektrisirte Wasser um 12 Grane weniger wog, und also um so viel mehr ausgedünstet hatte.

§. CXI.

Wenn ich einen Vogel auf eine Wagschaale lege, und mit der Wagschaale zwey Stunden lang, oder noch länger elektrisire, so finde ich allzeit sein Gewicht nach und nach geringer, so, daß er am Ende um einige Grane leichter wird. Ich sage um einige Grane; denn ich kann noch keine gewisse Zahl der Grane bestimmen, weil sie bey verschiedener Beschaffenheit der Luft und der Maschine verschieden ist. Ich finde in obbesagter Zeit bald 10, bald 8, bald 12 Grane. Fast eben das hat der gelehrte Herr Abbt Nollet gefunden. Nach seinen Versuchen hat eine Kage 66 bis 70, eine Taube 15 bis 20 Grane am Gewichte verlohren. Er elektrisirte aber 5 bis 6 Stunden lang.

§. CXII.

§. CXII.

Lege ich einen andern ebenfalls isolirten Vogel unter den Elektrisirer in einer nicht zu grossen Entfernung von dem elektrisirten Vogel, so wird die Ausdünstung eines solchen entfernten Vogels auch merklich, obschon nicht so stark als eines vollkommen elektrisirten. Die Ursache begreift man leicht; denn es muß ein solches Thier ebenfalls elektrisirt werden, wie ich schon oben gezeiget habe.

§. CXIII.

Die Sanktorische Ausdünstung, die ich durch die angezeigten Versuche bewiesen, geschieht zwar in der Oberfläche des Thieres. Man muß aber auch in dem Thiere noch eine andere Ausdünstung, welche in den inneren Theilen desselben geschieht, betrachten. Es befinden sich z. B. in dem innern menschlichen Körper verschiedene kleine Höhlungen, die beständig im Saft müssen erhalten werden, und da dieser Saft von den innern Gefässen ausgedünstet, die Ausdünstung aber durch die Kraft der elektrischen Bewegung beschleuniget wird §. CIX, so kann man mit gutem Grunde schliessen, ob man schon noch keinen entscheidenden Versuch machen kann, daß die Ausdünstung der thierischen Gefässe durch die elektrische Kraft befördert werde. Es ist dieses eine nothwendige Folge, und ein Zusatz, der aus dem, was ich bewiesen habe, muß gezogen werden.

§. CXIV.

Es entsteht aber ist die Frage, in welche Theile des thierischen Körpers die elektrische Kraft besonders wirken könne. Diese
 Fra

Frage zu beantworten, habe ich verschiedene animalische Theile mit der elektrischen Maschine und Leidenschen Flasche untersucht, um zu sehen, durch welche das elektrische Flüssige einen freyen Durchgang habe, und was für Theile des thierischen Körpers selbes nicht durchdringen könne. Das Resultat der Versuche ist folgendes: Alle thierische Theile, die wir untersucht haben, gestatteten dem elektrischen Flüssigen einen freyen Durchgang, wenn sie noch in ihrem Saft waren, und dieses desto mehr, je mehr sie noch in ihrem Saft waren. Waren sie aber getrocknet, so war auch der obbesagte Durchgang gehemmet, und dieses um desto mehr, je mehr die animalischen Theile ausgetrocknet, oder ausgebacken waren. Dieses versteht sich also von soliden und solchen Theilen, welche sich trocknen, oder, im Falle das bloße Trocknen nicht hinlänglich ist, backen lassen; denn der Speichel, das Blut, das Serum ic. sind flüssig, und gestatten dem elektrischen Flüssigen einen Durchgang. Schlag- und Blutadern, Eingeweide, Knochen, Nerven u. s. f. nachdem sie recht ausgetrocknet waren, konnten weder zum Laden noch zum Entladen der elektrischen Flasche gebraucht werden.

§. CXV.

Aus diesem Resultat nun kann ich den sichern Schluß machen, daß die elektrische Kraft nicht in die festen, sondern nur allein in die flüssigen Theile des thierischen Körpers eine Wirkung machen könne.

§. CXVI.

Wenn ich aus einem frischen Hammelschlegel einen Nerven, und eine Schlag- oder Blutader herausnehme, und mit beyden zu
glei-

gleicher Zeit zwei kleine gleiche Leidensche Flaschen lade, so wird diejenige etwas stärker, welche mit dem Nerven geladen worden. Es versteht sich von sich selbst, daß beyde animalische Theile noch sehr frisch, und aus dem Thiere müssen herausgenommen seyn, da dieses sich noch nicht verblutet hat, sonst würde man schwer eine Ader entdecken können. Vergleiche ich auf diese Art einen frischen Nerven mit andern animalischen Theilen, so kann ich das Resultat finden, daß die elektrische Kraft einen freyern Durchgang durch die Nerven, als durch andere animalische Theile habe.

§. CXVII.

Da aber alle feste sowohl als flüssige Theile in dem thierischen Körper einen Zusammenhang unter sich haben, und alle animalische Säfte mehr oder weniger dem elektrischen Flüssigen einen Durchgang gestatten §. CXIV. seq. so kann es gar leicht geschehen, daß die elektrische Kraft bey ihrem Gebrauche nicht nur allein durch einen bestimmten Nervensaft, sondern auch zufälliger Weise durch andere Säfte dringe, und folglich entferntere Uebel heben könne. „Ich bin überzeugt,“ schreibt Herr Spengler in seinem fünften Briefe, „daß die Electricität zufällig solche Uebel gehoben, die in dem Innern des Körpers ihren Sitz gehabt, wo man weder Erschütterung anbringen können noch wollen.“

§. CXVIII.

Ein aus einer 60 Quadratzuß grossen Verstärkung durch das occiput und die spina dorſi gegebener Schlag ist, wie der gelehrte Herr Professor Herbert schreibt, einem jeden Thiere tödtlich.

Ich

Ich kann diese Erfahrung selbst so bestätigen, daß ich nämlich allzeit ein Thier z. B. ein Kaninchen zc. mit meiner Maschine geschwinder und mit einer geringern Verstärkung erschlagen habe, da ich den Strahl durch obbesagte Theile geführet, als ehe mir dieser Handgriff bekannt war. Ueberhaupt kann man mit Wahrheit sagen, daß diese Art der Stöße die empfindlichste und gefährlichste sey.

§. CXIX.

Es behaupten einige, daß man den elektrischen Strahl durch einen Verschnittenen nicht ziehen könne, und daß der Erschütterungskreis unterbrochen werde, wenn in demselben ein Verschnittener sich befindet. Nun kann ich zwar behaupten, daß dieses bey den Hunden und Koyanen nicht statt finde: bey Menschen aber habe ich noch nicht Gelegenheit gehabt, dergleichen Versuche anzustellen.

§. CXX.

Der Herr Boiser, wie uns Herr Priestley erzählt, befand das Elektrisiren bey Schwindsichtigen nachtheilig. Herr von Haen aber, weil das Elektrisiren einen reichlichen Ausfluß der monatlichen Reinigung befördert, widerräth es bey Schwängern. Endlich Herr Beratti räth, sich in venerischen Krankheiten vor dem Elektrisiren auf alle Art und Weise zu hüten. Ich meines Orts will den Erfahrungen dieser Naturforscher glauben, und sie nur darum anziehen, weil sie hieher gehören.

§. CXXI.

§. CXXI.

Hier, glaube ich, sey der Ort, wo ich von Wirkungen reden darf, welche man gewiß mit starkem Grunde der natürlichen Electricität §. CI. zuschreiben kann. Ich setze aber zum voraus, daß man mir zugebe, daß die Luft elektrisch sey, daß diese elektrische Kraft sich von Zeit zu Zeit ändere, daß sie im Sommer am stärksten oder kenntlichsten sey &c. Es sind diese Sätze von Naturforschern untersucht, die sich dadurch einen unsterblichen Namen erworben. Franklin, so viel ich weiß, war der erste, der dazu Anlaß gegeben. Die Herren le Monnier, Mazeas, Beccaria und viele andere haben die Sache noch in ein helleres Licht gesetzt, und ich fürchte, eckelhaft zu werden, wenn ich eigene Beobachtungen, die nur Wiederholungen sind, herschreiben wollte. Nun giebt es Leute, welche grosse, tiefe Geschwüre, Beinbrüche, grosse Wunden, oder grosse Verblutungen jemals gehabt, und sich entweder in einem Theile allein, oder im ganzen Körper Schwachheiten zugezogen haben. Diese Leute, wenn sich das Wetter zu verändern anfängt, empfinden ganz ausserordentliche Schmerzen: sie tragen, so zu sagen, einen beständigen Meteorologe mit sich in ihrem Körper herum. Es ist hier ein ansehnlicher Beamter, der in seiner Jugend in einem unangenehmen Umstande einen Finger circa secundam phalangenem verlohren. Dieser, wie er mir selbst öfters aufrichtig gesagt hat, empfindet bey Annäherung eines Gewitters in dem noch übrigen Theile des verlohrenen Fingers Stöße bis zur Achsel, schwächer oder stärker, je nachdem die Luft mehr oder weniger elektrisch ist. Diese Stöße sind nach seiner Erklärung geschwind und mit einem schnellen Brennen verbunden.

§. CXXII.

Dergleichen Beobachtungen könnte ich noch mehrere beybringen, die man besonders bey Leuten von einem schwachen Nervengebäude machen kann. Allein sie sind zu allgemein. Nun kann man mit keinem zureichenden Grunde behaupten, daß diese Aenderungen in dem menschlichen Körper von einem besondern Drucke der Luft herkommen; denn ich kann aus unsern täglichen und von vielen Jahren her gemachten meteorologischen Beobachtungen zeigen, daß wir bey verschiedenem, hohen, mittlern und tiefen Stande des Mercurius in der torricellianischen Röhre Gewitter bekommen haben. Die barometrischen Veränderungen sind allgemein, und ich habe aus den öfters gemachten Vergleichen unserer Beobachtungen mit Berliner, Pariser, und andern Beobachtungen gefunden, daß die obbesagten barometrischen Veränderungen zu gleicher Zeit, und in der nämlichen Grösse an den besagten Orten geschehen. Die Veränderung des Wetters, und die Gewitter haben also mit den barometrischen Veränderungen keine oder doch nur eine geringe Verbindung: die allgemeinen Veränderungen des Barometers sind periodisch und geschehen überall zu gleicher Zeit. Ich sage, die allgemeinen; denn es giebt einige Ausnahme, die ich besondere Veränderungen heisse. Ich könnte diesen Satz weitläufig beweisen, wenn ich nicht zu sehr ausschweifen müßte. Es läßt sich also hier auf keinen besondern Druck der Luft denken, sondern diese Veränderungen in dem menschlichen Körper müssen von einer andern in der Luft verborgenen Materie entspringen, und da die Luft in obbesagten Umständen merklich elektrischer ist, und beständig in den menschlichen Körper, in dessen Lunge, Blut und andere Säfte eindringet, so ist man gezwungen, dergleichen ausserordentliche und sonst unerklärliche Empfindungen der elektrischen natürlichen Kraft zuzuschreiben.

§. CXXIII.

Man könnte noch vermuthen, daß diese Erfolge von einer Feuchtigkeit, die sich in der Luft zuweilen häufiger befindet, herkommen. Allein da ich hier besonders von Veränderungen rede, die sich in den menschlichen Körpern bey Annäherung der Gewitter oder Gewitterwolken äussern, alle Hydrometer aber (wie ich aus Beobachtungen erweisen kann) gemeinlich nach dem Gewitter oder Gewitterregen einen größern Grad der Feuchtigkeit anzeigen, so läßt sich auch auf keine überflüssige Feuchtigkeit denken. Oder wenn man dieses doch durch einen mir noch unbekanntem Versuch, oder durch eine Beobachtung beweisen könnte, so wäre es darum noch nicht bewiesen, daß diese Feuchtigkeit von dem elektrischen Flüssigen keinen Abhang habe. Vielmehr muß man sich erinnern, daß eine solche Feuchtigkeit ein wahrer Leiter sey, der das elektrische Flüssige in den thierischen Körper hinein- und heraus trägt.

§. CXXIV.

Es könnten auch einige noch auf den Gedanken verfallen, daß diese Veränderungen von einer sulphurischen oder andern ähnlichen und sich in der Luft befindenden Materie ihren Ursprung nehmen. Dieses wären aber unbestimmte Gedanken, und man könnte mit eben dem Rechte fast alle andere Materien als die Ursache angeben; denn es ist gewiß, daß die Luft ein Behältniß aller aufgelösten Körper, oder, wie sie Herr Boerharve nennet, ein Chaos sehr vieler und verschiedener Körper sey. Man muß zureichenden Grund haben, wenn man aus mehreren Ursachen, die man vermuthen kann, diese vielmehr als eine andere angiebt. Man müßte also erst beweisen können, daß in obengedachten Umständen mehr sulphurische oder

ähnliche Materie in der Luft vorhanden sey als sonst. Ich aber kann beweisen, daß alsdenn die Luft mehr als sonst elektrisch sey, und unzählige Versuche beweisen, daß der Mensch ein Thier sey, welches das elektrische Flüssige anzunehmen und herzugeben überaus fähig ist. Ich wollte mir aber doch nicht selbst in meiner Meinung trauen, sondern ich suchte vielmehr einen entscheidenden Versuch, und diesen, wie mich dünkt, gab mir folgende Gelegenheit an die Hand.

§. CXXV.

Ich bath nämlich den obbesagten Herrn Beamten, mich zu besuchen, und da er dieses that, elektrisirte ich ihn auf einem Pechkuchen, ohne alle Verstärkung, ohne Stöße. Er war noch nicht 6 Minuten lange elektrisirt, so fieng er an, einen starken Schweiß zu bekommen, und beklagte sich über Spannungen und Rückungen in seinem Finger. Diese, sagte er, wären zwar nicht so stark als im Sommer bey Gewitterwolken, aber seine gewöhnlichen Schmerzen im Sommer fiengen eben so an, wie er sie ist hätte. Ich war also durch das glaubwürdige Zeugniß dieses Mannes in meiner Meinung gestärket, daß dergleichen Schmerzen oder Empfindungen in dem menschlichen Körper nicht von einem Drucke der Luft, nicht von blossen Feuchtigkeiten, oder andern sulphurischen Materien, sondern von elektrischen Veränderungen in der Luft müssen hergeleitet werden.

§. CXXVI.

Es ist hier ein Todtengräber, der vor einigen Jahren im Nacken ein grosses Geschwür hatte, welches sehr übel geheilet wurde

wurde, so, daß er eine Steife des Halses bekam, und ist den Kopf ohne den übrigen Körper nicht mehr auf die Seite wenden kann. Bey einem annahenden Gewitter aber empfindet er eine so grosse Erleichterung, daß er seinen Kopf nach allen Seiten hinwenden kann. Dabey bemerket er aber an dem schadhafsten Theile eine starke Formikation. Nach dem Gewitter kömmt die vorige Steife des Halses zurück. Ich habe zwar diesen Mann noch nicht zu meiner elektrischen Maschine bringen können, um mit ihm einen künstlichen elektrischen Versuch machen zu können; doch dünkt mich dieser Erfolg einen so nahen Zusammenhang mit der natürlichen Electricität zu haben, daß man dieses zu beweisen fast nicht verlangen sollte.

§. CXXVII.

Ich trage ist kein Bedenken mehr, andere ähnliche Erscheinungen an unvernünftigen Thieren der Kraft einer natürlichen Electricität zuzuschreiben. Es ist eine allgemeine physikalische ökonomische Beobachtung, daß die Krebse die wirklichste Gefahr im Gewitter auszustehen haben, wenn es donnert, oder auch nur stark wetterleuchtet, als wovon sie selbst im Wasser sehr geängstigt, und auf dem trocknen Lande gar leicht getödtet werden. Ich sehe nicht, warum man dieses Absterben der Thiere einer blossen Beleuchtung der Luft zuschreiben sollte. Denn man darf doch auffer dem auch mit einem Licht zu ihnen hingehen, ohne sie in die Todesangst zu setzen; ja sie scheinen sogar dem Licht nachzugehen, so, daß man sie zu Nachts bey demselben fangen kann. Ich sehe auch nicht, warum man es dem Donner zuschreiben sollte; denn sie sterben auch bey blossem und vielfältigem Wetterleuchten. Da nun in obbesagten Umständen eine merkliche Veränderung in der natürlichen Elec-

trici-

tricität vorgehet, so sehe ich endlich nicht, warum man diese grossen Gefahren der Thiere nicht einer Kraft der natürlichen Electricität zuschreiben könne.

§. CXXVIII.

Ich beschäftige mich schon einige Zeit her mit Beobachtung der bekannten Wetterfische, die man hier Biskurn nennet. Diese meine Gäste, welche ich in weiten Zuckergläsern mit Wasser und Flußsande unterhalte, wässere ich jeden zweyten oder dritten Tag. Wenn sie unruhig werden, in dem Sande wühlen, das Wasser trübe machen, in demselben sehr oft auf- und absteigen, Luft schöpfen u. s. f. so ist es mir wahrscheinlich, daß sich das Wetter ändere. Sind sie aber ruhig und stille, so haben wir wahrscheinlicher Weise schönes Wetter zu hoffen. Ich rede gestissentlich nur von einer Wahrscheinlichkeit; denn aus meinen Beobachtungen, weil sie noch nicht lange genug, sondern nur von einigen Monaten sind, kann ich noch nichts zuverlässiges schreiben.

§. CXXIX.

Von den Anemonen haben andere fast das nämliche beobachtet. Man kann davon eine schöne Abhandlung in den englischen Transaktionen Vol. LXV nachsehen. Ich habe meine Fische so wohl als Krebse eine geraume Zeit elektrisirt. Von den Krebsen sturb mir Einer, bey den Fischen aber bemerkte ich öfters ein Schnauben, welches ich an der Bewegung ihrer Kiefer abnahm; denn diese waren vor dem Elektrisiren ohne merkliche Bewegung, bey dem Elektrisiren aber in einer starken Bewegung. Ich gebe aber diese Erfolge nicht für zuverlässig aus, weil mir öfters das Gegentheil wieder

wiederfuhr. Viele Wiederholungen der nämlichen Versuche müssen erst die Wahrheit entscheiden.

§. CXXX.

Ich bedaure sehr, daß wir in unsern Wässern den Krampffisch (Torpedo) nicht haben, um damit einige elektrische Versuche machen zu können. Wenn man diesen Fisch, schreibt Herr D. Ingram in den neuen physikalischen Belust. 1. B. 2. Abth. mit der bloßen Hand ganz gelinde berührt, so empfindet man einen so entsetzlichen Stoß in dem Arm, als wenn man vom Blitze wäre getroffen worden. Will man ihn mit einem Eisen berühren, so wird dasselbe, ehe man ihn gar berührt, aus der Hand gestossen. Noch etwas, schreibt bemelter Herr Ingram, das unsre Aufmerksamkeit verdienet, ist dieses: wenn ein Frauenzimmer in gewissen Umständen diesen Fisch ungefähr berührt, so hören dieselben von Stunde an auf, und solche Personen gerathen zugleich in die größte Beängstigung von der Welt. Insgemein erfolgt die Gelb- oder Wassersucht, zuweilen beydes. Kämpfer hat damit verschiedene Versuche angestellt, und hält die Wirkung desselben (damit ich mich seines Ausdrucks gebrauche) für einen kalten Blitz. Borell behauptet, daß diese Wirkung von der wiederholten Erschütterung der Haut des Fisches herzuweisen sey, wodurch die subtilen Nerven der Hand in eine Erschütterung gebracht würden. Allein mit dieser Erklärung streitet die Erfahrung des Herrn D. Ingram, die er mit dem Eisen gemacht, da er den Fisch nicht einmal berührt hatte. Wenn es mir erlaubt ist, über fremde Versuche und Beobachtungen meine Meinung zu sagen, so halte ich für sehr wahrscheinlich, daß diese Empfindung derjenigen ähnlich sey, welche der elektrische Strahl verursacht, und wenn ich noch den newtonischen Grundsatz annehmen darf,

darf, daß ähnliche Erfolge ähnliche Ursachen haben, so könnte ich behaupten, daß dieser Fisch durch seine etwa sehr kalte Natur einen gählingen Uebergang des elektrischen Flüssigen aus der berührenden Hand, oder aus dem ganzen Arme verursache. Und dieß bewog mich, diese fremde Beobachtung hieherzusetzen.

§. CXXXI.

Es giebt noch andere Thiere, von welchen ich das fürhalte, daß sie die Kraft der natürlichen Elektricität mehr oder weniger empfinden. Unter diese setze ich besonders den Laubfrosch, den Hahn, die Schwalbe, weil diese Thiere die Veränderung des Wetters zu empfinden scheinen, die Luft aber und überhaupt die Bitterung in einer überaus grossen Verbindung mit der natürlichen Elektricität stehet, wie man unter andern in der gelehrten Abhandlung des Herrn Abts Zoaldo lesen kann.

§. CXXXII.

Nun muß ich von der Art und dem Werkzeuge reden, mit welchem man die elektrische Kraft in dem thierischen Körper hervorbringen, und wirkend machen kann. Ueberhaupt kann man einen Menschen, so wie ein jedes Thier, auf dreyerley Art elektrifiziren, wenn man ihn nämlich erstens auf einen Pechkuchen, oder andern für sich elektrischen Körper hinstellet, und mit dem Leiter in eine gemeinschaftliche Verbindung bringet, oder wenn man zweitens in dieser Stellung noch dazu Funken aus einem schmerzhaften oder sonst beliebigen Theile des Körpers herauslocket, oder endlich drittens, wenn man durch gewisse Theile des Körpers den elektrischen Strahl

ziehet. Die zwei ersten Arten werden die Einfachen genannt; und die dritte die Verstärkte.

§. CXXXIII.

Daß, und wie man z. B. einen Menschen isoliren müsse, wenn man ihn elektrisiren will, ist eine allzubekannte Sache. Einige, unter welchen der Herr Abbe Poncelet, hängen an seidenen Stricken einen Stuhl auf, auf welchen sie den zu elektrisirenden Menschen sitzen lassen. Allein diese Methode hat mir niemals gefallen wollen, weil sich ein solcher frey hangender Stuhl immer bewegt. Er macht Schwankungen auf das mindeste Zücken des Sitzenden. Er drehet sich um *cc.* Es ist also besser und bequemer, wenn man den Menschen auf Pechkuchen oder gebackenes Holz bringen kann. Dieser Methode bediene ich mich. Ich lege nämlich nach Gestalt und Beschaffenheit des zu elektrisirenden mehrere Pechkuchen neben einander, stelle einen Stuhl von getrocknetem Holze darauf, und lasse den Patienten oder zu elektrisirenden Menschen hinaussitzen.

§. CXXXIV.

Ich habe noch eine andere Art, eine elektrische Kraft einem Menschen bezubringen. Den Pechkuchen, auf welchen ich einen Menschen stelle, reibe ich zuvor mit einem Katzenbalge. Wenn nun der Mensch auf diese meine Art wollte elektrisirt werden, so stelle ich ihn zuvor (*Fig. 28*) auf einen ungeriebenen Pechkuchen *A*; von diesem machet er einen Schritt auf den geriebenen und schon elektrischen Pechkuchen *B* hinüber. Wenn nun der Pechkuchen, auf welchen er hinüber gehet, stark elektrisch ist (wenn dieser recht glatt, und nicht zu klein ist, so wird er durch einen etwas gewärmten Katzen-

zenbald ziemlich können elektrisch, und zu einem trefflichen Elektrophor gemacht werden) so wird der Mensch elektrisch seyn, so bald er mit beyden Füßen auf den elektrisirten Pechkuchen hinüber gegangen. Gieng er von einem nicht isolirenden Körper auf den elektrisirten Pechkuchen hinüber, so würde die mit einem Fusse empfangene Elektrizität durch den andern auf dem nicht isolirenden Körper noch stehenden Fuß wiederum verlohren gehen, weil er nicht mit beyden Füßen zugleich auf den elektrisirten Pechkuchen treten kann. Auf diese Weise kann ein Mensch einigermassen wie der Aufsatz bey dem Elektrophor elektrisirt werden; denn wenn er von einem unelektrisirten Pechkuchen auf einen elektrisirten hinüber gehet, so wird er negativ elektrisch. Berühret er in diesem Stande einen nicht elektrisirten Körper, der nicht für sich elektrisch ist, und gehet wiederum auf seinen vorigen unelektrisirten Pechkuchen zurück, so wird er ist auf diesem positiv elektrisch seyn. Er darf also nur einen Körper, der auf dem Boden stehet, berühren, so kann er wiederum zurück gehen, und den nämlichen Prozeß wiederholen. Wenn ich auf diese Art einen Menschen elektrisiren will, so lasse ich ihn wenigstens seine Schuhe ausziehen, und gebe ihm eine andere Art Schuhe vom Eisenblech, welche auf den Sohlen flach und eben sind. Fig. 28 C. D.

§. CXXXV.

Wenn ich einen Menschen auf einen Pechkuchen hinstelle, und mit wiederholter Berührung des vom Elektrophor abgenommenen Aufsatzes elektrisire, so nimmt er jederzeit einen schwächern Funken von diesem Aufsatz an, bis er endlich den nämlichen Grad der Elektrizität bekommt, welchen der abgenommene Aufsatz besitzt. Man kann den Versuch folgender Gestalt machen. Man lasse den isolirten Menschen den abgenommenen elektrischen Aufsatz berühren

rühren; so wird der Mensch elektrisch seyn. Wenn er nun mit seiner empfangenen Electricität auf seinem Pechluchen stehen bleibt, und das zweyte, dritte und viertemal den abgenommenen Auffas wie zuvor berühret, oder mit demselben berühret wird, so wird er allzeit einen schwächern Funken herausziehen, und ein anderer Mensch, der auf dem Boden stehet, wird allzeit einen stärkern Funken aus dem schon berührten Auffas herausziehen können.

§. CXXXVI.

Daraus folget, daß man mit dem Elektrophor einen Menschen nur bis auf einen gewissen Grad elektrisch machen kann; und daß dieser Grad demjenigen gleich sey, der die Stärke der Electricität in dem Elektrophor bestimmet. Folglich kann man einen Menschen mit dem Elektrophor nicht so stark, als mit der gemeinen Maschine elektrisiren.

§. CXXXVII.

Es giebt Zimmer, in welchen der Boden, worauf man gehet, und stehet, von stark ausgetrocknetem harten Holz zusammen gefeset ist. Ja, dieses Holz ist zuweilen auch noch mit Wachs überzogen. Wenn man dergleichen Zimmer mit Katzenbälgen reiben wollte, so könnte man auf solche Art machen, daß die Menschen in einem Zimmer bald positiv, bald negativ elektrisch würden; denn man kann ein solches Zimmer mit seinen Gedanken in verschiedene gleiche Theile zertheilen, deren ein jeder beyläufig so groß, als der Fuß eines Menschen ist. Der erste Schritt in das Zimmer würde noch keine Wirkung machen, weil der Mensch erst durch den zweyten Tritt isoliret würde.

Tritt die Mauer berührte, so würde er ein elektrisches Zeichen geben; bey dem vierten Tritt würde er abermal elektrisch seyn, und also bey dem sechsten u. s. f. Es sind dieses weiter nichts anders, als zufällige Gedanken von mir. Doch ist die Sache, wie man aus obgedachtem Versuche abnehmen kann, möglich, und sie kann wenn man sie weiter treibet, mit der Zeit von großem Nutzen seyn. Wie man die Luft eines Zimmers elektrisch machen könne, hat Herr Kanton erfunden, und Herr Priestley bekannt gemacht. Es ist aber auch die kantonische Elektrizität der Luft sehr schwach. Wenn man nun beyde Arten zusammen nähme, und verstärkte, so könnte man das Zimmer und die darinn sich befindenden Menschen auf eine doppelte Art elektrisiren.

§. CXXXVIII.

Es ist gemeiniglich gut, wenn man bey Anwendung der elektrischen Kraft in einem kranken menschlichen Körper mit der ersten Art zu elektrisiren anfängt. Die kranken Theile und Säfte des Körpers werden allgemach aufgelöset, und geschickter, einen Funken zu geben, oder einen gemässigten Stoß anzunehmen (zu starke Stöße sind ohne das niemals rathsam) und wenn man weiter nichts als Ausdünstungen oder Auflösungen innerlicher Verstopfungen zu suchen hat, so kann man damit zufrieden seyn. Sollte man aber diese erste Art nicht für hinlänglich halten, so man kann zur zwoiten gehen. So haben wir es hier besonders bey einem von einer Lähmung getroffenen Menschen, von welchem ich hernach reden will, sehr gut befunden. Wollte man aber zur zwoiten Art schreiten, welches gemeiniglich nothwendig ist, so rathe ich, die Funken mit einem guten Elektrophor hervorzubringen. Es ist diese Methode bequem und geschwind, und erfodert nicht viele Mühe. Ich muß
aber

aber anmerken, daß ich, ohne es vorzusehen, bey zweien Patienten einen vomicum dadurch hervorgebracht, welcher bey einem wirklich kam, bey dem andern aber nur ein conatus vomendi war. Wir mußten diesen Erfolg nothwendig dem Elektrisiren mit dem Elektro-phor zuschreiben, weil wir sonst keine andere Ursache sahen, noch aussindig machen konnten.

§. CXXXIX.

Wenn man einen lahmen Arm oder Fuß, oder einen andern Theil, an welchem ein Nerve steif und kraftlos geworden, elektrisiren soll; so hat man bisher um einen solchen Theil die elektrische Kette gebunden. Diese Art zu elektrisiren, und Jemanden einen Stoß bezubringen, mag einigermaßen nicht für unschicklich gehalten werden. — Gleichwohl aber kann man auf solche Art den elektrischen Strahl nicht vollkommen durch einen bestimmten Theil des menschlichen Körpers bringen. Das elektrische Flüssige gehet den kürzesten Weg, und nach dem mindesten Widerstande. Man ist daher, wenn die Kette z. B. um den ganzen Arm gebunden wird, nicht sicher, ob der Strahl durch diese oder jene Seite eines Arms oder Fußes, und also durch diesen oder jenen Nerven u. s. f. gehe. Diese Gedanken gaben mir Anlaß, meinem elektrischen Werkzeuge in dergleichen Umständen eine Abänderung zu geben; und diese besteht im folgenden:

§. CXL.

Ich binde um die kranke Hand, Arm oder Fuß, (Fig. 29. 30.) an dem Theile, wo ich den elektrischen Strahl hinbringen will, eine breite blau seidene Binde, oder starkes Band ABCDE,

in welchem eine Art von starken messingnen Knöpfen steckt. Diese Knöpfe kann ich in die Knopfböcher ABCDE der Bänder hinein und heraus thun, wie und wo ich will. Einige davon haben eine breite Matte GI, und einen erhabenen Theil. (Fig. 31) Andere aber sind hohl, wie Hohlspiegel auf einer Seite MN. (Fig. 32) Wenn der kranke Theil des Körpers flach ist, so stecke ich den Knopf also in das Band, daß der flache Theil GI desselben (Fig. 31, 32.) auf dem flachen Theile des Körpers zu stehen kömmt. Ist es aber ein eingebogener Theil, so kehre ich das Band oder den Knopf um, und lege den erhabenen Theil K (Fig. 31.) des Knopfes in den hohlen Theil des Körpers. Endlich an die hervorragenden Knochen und muskulösen Theile binde ich den hohlen Theil MN (Fig. 32.) eines Knopfes an. Auf solche Art kann ich sicherer als andere die elektrische Kraft auf einen bestimmten Theil des Körpers anbringen. Da diese Knöpfe auf beyden Seiten mit einem kleinen Schraubenschloß in der Mitte versehen sind (Fig. cit.) so kann ich in selbes eine Art von Deyrchen P schrauben, in welches ich die elektrische Kette einhängen kann. Die Platte GI ist bey einigen meiner Knöpfe 14 bey andern aber 20 Linien im Durchschnitte groß; aus diesem Maß siehet man schon das übrige Verhältniß.

§. CXLI.

Diese Art der Bandagen kann in den meisten Fällen gebraucht werden. Man muß mit drey Paar von dergleichen Bändern versehen seyn. Das erste Paar läßt sich um den ganzen Leib eines kranken Menschen binden: das zweyte Paar um das dicke Bein, und das dritte um die Hand oder einen Arm. Von den Knöpfen habe ich mich mit fünf Paar versehen, nämlich mit zwey Paar von der Art (Fig. 31.) und mit eben so viel von der hohlen Art

Art. (Fig. 32.) Das fünfte und letzte Paar ist von der hohlen Art, aber kleiner. Doch kann man von der zwoten Art auch ein Paar entbehren. Wer diese Bandagen geschickt an den Körper des Kranken anzubringen weiß (und dieses ist so schwer nicht) der wird sehen, daß man den elektrischen Strahl durch alle bestimmten Theile des Körpers mit weit größerer Sicherheit ziehen kann, als mit den bisher gewöhnlichen Arten. Die kranke Person, wenn sie sich zu scheuen hat, darf sich nur selbst eine solche Binde mit den Knöpfen an dem kranken Theile des Körpers binden, und die Kette an das Drehen des Knopfes einhängen, so kann ein geübter Naturforscher mit der gehörigen Geschicklichkeit den Funken mit der größten Anständigkeit aus allen Theilen des Körpers ziehen, oder den elektrischen Strahl hinbringen.

§. CXLII.

Herr Lovet berichtet uns (in der Geschichte des Herrn Priestley) von einer vollständigen Kur eines Augenzufalles, welcher ein schwarzer Staar (gutta serena) zu seyn schien. Der gelehrte Herr Hiortberg aber (in den schwedischen Abhandlungen Tom. 27) ob er schon noch keinem von der Blindheit geholfen, berichtet doch, daß diejenigen, welche nebst dem schwarzen oder weissen Staar zugleich Empfindungen von Stechen oder Schmerzen gehabt, oft wunderbare und schnelle Hilfe durch einen einzigen Stoß bekommen haben. Mir ist noch kein solcher Fall gekommen. Sollte aber doch ein Kranker nach andern fruchtlos angewandten Mitteln zur Electricität seine Zuflucht bey mir nehmen wollen, so habe ich das letzte Paar meiner Knöpfe so groß und so hohl machen lassen, daß sie können bequem an das Aug, oder an beyde gebunden werden. Man beliebe die 33 Fig. zu sehen.

§. CXLIII.

§. CXLIII.

Bey den Zahnschmerzen bediene ich mich eines besondern Instruments. (Fig. 34) Es bestehet dieses aus drey zusammengefesten Theilen, aus einem kleinen Würfel von gebackenem Holz ABCD: in diesem ist ein metallener Steft E eingezwungen, der Steft aber selbst hat ein Schraubenloch, in welchen man den Drat G schrauben kann. Endlich stecket in diesem Würfel ein Federkiel a b c d, durch welchen der Drat G in den hölzernen Würfel gehet, und in den metallenen Steft eingeschraubet werden kann. Ich nehme darum einen Würfel (Fig. 35) von gebackenem Holz, und einen Federkiel, damit das Metall des Stefts und Drates nicht so leicht naß werde, sondern isolirt bleibe, und der Stoß desto sicherer in den hohlen Zahn gebracht werden kann. Mit Einem, oder wenn dieser zu schwach war, mit zween Stößen habe ich öfters Zahnschmerzen vertrieben. Einen einzigen Fall weiß ich, wo auf den ersten Stoß die Schmerzen noch ärger waren, und da der Kranke sich nicht weker wollte elektrisiren lassen, so mußte man andere Mittel anwenden. Wenn ich den elektrischen Strahl durch den Fuß, oder besser zu reden, durch die Sole des Fußes ziehen will, so lasse ich den Kranken auf einen Schuh treten, welcher von Eisenblech mit verschiedenen erhabenen, darauf gelöteten Nägelplatten gemacht ist. (Fig. 36) Diesen Schuh habe ich dem Herrn Hiortsberg nachgemacht.

§. CXLIV.

Nun will ich noch ein paar Fälle beschreiben, welche wir an Kranken Personen durch die elektrische Kraft mit gutem Erfolge gemacht haben. Ich muß aber dabey erinnern, daß diese Kuren nicht unmittelbar durch mich sind gemacht worden, sondern von einem erfahrenen und

geschickten fürstlichen Herrn Leibmedikus dem Herrn D. . . . Ich glaube darum berechtiget zu seyn, diese Fälle meiner Abhandlung einschalten zu dürfen, weil sie auf mein Einrathen mit meinem Werkzeuge zum größten Theil unter meinen Augen, und, wenn ich also sagen darf, unter meiner Direktion sind gemacht worden. Ich schreibe geflissentlich nicht alle Fälle her, die wir gehabt haben, weil man dergleichen in andern glaubwürdigen Büchern, besonders aber in den schwedischen Abhandlungen zur Genüge findet. Zudem fürchte ich auch, durch lange Erzählungen eckelhaft zu werden, und die Geduld der gelehrten Leser zu mißbrauchen.

§. CXLV.

Erster Fall. Anna Katharina . . . 50 Jahre alt, phlegmatischen Temperaments, gieng in der Fruh aus dem Bette und Schweiß hervor, näherte sich dem Fenster, öffnete selbes, und fiel alsobald zu Boden auf der rechten Seite lahm, und sprachlos. Nach andern bey einem Schlage gewöhnlichen, aber hier fruchtlosen Mitteln, nahm man die Zuflucht zur Electricität. Diese erregte zwar bey einem jeden Stosse grosse Empfindungen sowohl in dem gelähmten Fusse als im Arme, doch bey näherer Untersuchung fand der Herr Medikus die Zunge der Kranken gegen das velum palatinum zurückgerollet. Wir machten also den elektrischen Versuch auch auf die Zunge, und die Patientinn, welches wir gar nicht vermutheten, lachte bey jedem gegebenen gelinden Stosse, und gab mit der noch gesunden Hand ein Zeichen, es sollte der Stoß wiederholet werden. Man that es auch. Den andern Tag war die Zunge in ihrer natürlichen Lage, und konnte wieder nach allen Gegenden bewegt werden. Doch konnte die Patientinn noch nicht reden. Man gab sich also die Mühe, dieselbe das Alphabet wieder zu lehren,

und nach 3 Wochen war sie durch die Elektrizität so hergestellt, daß sie gehen und reden konnte. Wir fragten sie, warum sie bey den Stößen auf die Zunge allzeit gelachet hätte? Sie gab uns zur Antwort: Eine solche vergnügende, kitzelnde Empfindung hätte sie Zeit ihres Lebens nicht gehabt.

§. CXLVI.

Zweyter Fall. Peter. . . . 48 Jahre alt, ein Bedienter, phlegmatischen Temperaments, wurde, da er sich in der Frühe ankleidete, wegen zurückgetretener Ausdünstung bey einer nassen Witterung am rechten Arme und Fusse, wie auch an der Zunge gelähmt. Ohne andere Mittel zu gebrauchen, wurde der Patient von uns elektrisirt. Nach einer Stunde, und nach einigen gegebenen elektrischen Stößen fieng der Patient an, mehr und mehr auszudünsten. Er empfand auch einen Willen zum Erbrechen. Die Zunge, aus welcher auch elektrische Funken herausgelocket wurden, konnte er wieder bewegen. Die Worte aber, welche er reden wollte, waren unverständlich. Wir fuhren fort, täglich den Patienten eine halbe Stunde lang, zuweilen noch länger, zu elektrisiren, theils mit Funkenlocken, theils mit gelinden Stößen, und bemerkten bey dem Patienten wiederum einen *nilum vomendi*, und eine stärkere Ausdünstung. Endlich spürte der Patient in kurzer Zeit einen so guten Effect, daß er Hand und Fuß wieder brauchen, und ganz verständlich reden konnte. Zween Monate lange war der Patient vollkommen gesund. Nach Verlauf dieser Zeit aber ward er an den nämlichen Theilen abermal gelähmet. Wir nahmen abermal unsere Zuflucht zur Elektrizität, und verfahren, wie das erstemal. Der Erfolg war sehr gut. Doch findet der Patient ist nach seiner Genesung noch einige Beschwerniß in Aussprechung gewisser schwerdeutscher Sylben.

§. CXLVII.

Ich möchte gerne noch ein Wort von einer, wie ich denke, ganz verborgenen Electricität reden. Ein Versuch bringt mich auf diese Gedanken: er ist kürzlich folgender. Ich nehme einen dichten gläsernen Cylinder, und da ich ihn in der linken Hand halte, schlage ich stark mit einem hölzernen Düppel einigemal auf die Grundfläche desselben — Er wird elektrisch. Darf ich nicht mit meinen Gedanken an die Stelle des Glases die Luft setzen? Gewiß: denn beyde sind für sich elektrisch. Darf ich aber nicht auch anstatt der Stöße auf das Glas eine Art geschwind aufeinander folgender Stöße in der Luft betrachten? — Sind diese Stöße nicht bey dem Schalle und Tone? — Sollte man also nicht vermuthen können, daß die Fortpflanzung des Schalles durch eine gewisse Art der Electricität geschehe? — Gäbe nicht ein jeder verschiedener Ton eine andere Art, oder vielmehr einen verschiedenen Grad der Electricität in der Luft? — Würde nicht die Harmonie eine zusammengesetzte Electricität der Luft seyn? — Würde nicht dadurch das Werkzeug des Gehöres durch eine Art der Electricität gereizet? — Doch — dieses sind nur zufällige Gedanken.

§. CXLVIII.

Ich komme igt auf die magnetische Kraft. Hier bekömmet aber die Sache ein anders Aussehen. Dieses Feld ist noch gänzlich roh, und unbearbeitet. Von der elektrischen Kraft in den thierischen Körper kann man unläugbare Proben aufweisen, und man muß bey Untersuchung dieser Kraft, und in den Versuchen und Beobachtungen von derselben fast nur allein auf das besorgt seyn, was allgemein und beständig ist, und es ist nicht so fast un-

die Beantwortung der Frage, ob sie wirke, (denn diese ist ausgemacht) als, wie sie wirke, zu thun, welches noch ein ganzes Jahrhundert kann untersucht und verbessert werden. Hier aber bey der magnetischen Kraft in den thierischen Körper sind wir arm an Versuchen, und es ist noch bey weitem nicht ausgemacht, ob diese Kraft in besagten Körper eine Wirkung habe. Wäre dieses gewiß, so würde eben darum auch schon ein guter Theil von der Frage: Wie? bekannt seyn; denn man würde kaum zuverlässig wissen können, daß diese Kraft wirke, wenn man nicht einige Spuren hätte, wie sie könne hervorgebracht werden. Allein hier darf man beherzt alle Naturforscher, sie mögen Mediciner oder nicht Mediciner seyn, ja auch selbst diejenigen auffodern, welche durch ihre Bemühungen und gemachten Versuche zu dieser Frage Anlaß gegeben, daß sie uns dieselbe beantworten möchten. Ich bin versichert, daß ein jeder unüberwindliche Beschwernisse finden werde. Indessen will ich doch erzählen, was ich versucht, gesehen und beobachtet, und was ich aus allem für Folgen gezogen habe. Wenn schon meine Bemühungen grossen Theils ohne erwünschten Erfolg abgelaufen, so können sie doch einem andern, der sie etwa zu lesen beliebt, die kostbare Zeit, den Aufwand und die Mühe, das Nämliche zu versuchen, ersparen.

§. CXLIX.

Ich wollte also zuerst untersuchen, ob der Mensch nicht von sich selbst schon eine magnetische Kraft habe. Ich hielt dafür, daß sich diese Kraft vielleicht bey einer genauen und sehr empfindlichen Magnetnadel äussern könnte. Dabey erinnerte ich mich einer Begebenheit, die sich im Jahre 1774 ereignet, da ich die hiesige Abweichung der besagten Nadel etwas genauer untersucht hatte. Ich zog mir damals auf einer wasserspaffen Fläche eine Mittagslinie,
steckts

steckte einen Stiefel senkrecht darauf, und setzte erstlich eine genaue, vom Herrn Brander verfertigte lange Magnetnadel auf den Stiefel. Nachdem sie ausgespielt hatte, wollte ich mit einem zarten, messingigen Stiefel auf der Fläche den Punkt bemerken, wo die Spitze der Nadel hinsagte. Ich hätte nämlich durch diesen Punkt und den Mittelpunkt des Stiefels, auf welchem die Nadel geruhet, eine gerade Linie gezogen. Diese aus dem besagten Mittelpunkte in 1000 Theilchen getheilet, und als den sinus totus angenommen, hätte ich nur von dem Ende des tausendsten Theiles eine senkrechte Linie auf die Mittagslinie herabgezogen, so wäre diese senkrechte Linie der sinus des Abweichungswinkels gewesen. Diese Methode aber, welche der kais. Königl. Hofastronom auf seiner Reise beobachtet hat, that mir damal nicht recht gut; denn so oft ich mich mit der Hand und meinem messingigen Stiefel der Spitze der Nadel nähern wollte, fieng die Nadel an zu schwancken, und unbestimmte Abweichungen zu machen, so, daß ich davon nur das Mittel schätzen und nehmen mußte. Da ich dieses dem messingigen Stiefel, welchen ich in der Hand hatte, nicht zuschreiben konnte, so dachte ich damal, daß dieses von einer starken Ausdünstung meiner Hand oder von einer unvermerkten Bewegung des Statives herkomme, worauf ich die Mittagslinie gezogen hatte. Diesen Versuch also habe ich dieses Jahr wiederholet, aber auf einem besonders dazu aufgemauerten Stativ oder Piedestal, und gefunden, was ich damal zum Theil gegargwohnet, nämlich daß die Schwankungen der Nadel von einer unvermerkten Bewegung des Statives müsse hergekommen seyn; denn ist sind meine Nadeln ganz ruhig. Also war mein Versuch zu dem, was ich ist suchte, vergebens und umsonst gemacht, und ich mußte daraus vielmehr das Gegentheil von der magnetischen Kraft in den thierischen Körper schliessen.

§. CL.

Es hat vor kurzem ein gewisser Naturforscher vor einer ansehnlichen Akademie in Deutschland unter andern auch diesen Satz behauptet: Magnetismus praeparatione debita potest ita in corpore animali augeri vel roborari, vt corpus eiusmodi acum magneticam pro libitu mouendo, altitudinem in Barometro notando, et plagam, ex qua ventus spirat, designando par sit. Als nun dieser nämliche Naturforscher selbst die Beweglichkeit hatte, mich zu besuchen, so fieng er unter andern auch von diesem Satze an, und wollte davon die Probe machen. Er nahm einen starken Magnet von mir, faßte selben in die eine Hand, und hielt ihn mit ausgestrecktem Arm von sich. Mit dem Zeigefinger der andern Hand deutete er auf eine Magnetnadel, neben welcher wir eben stunden. Allein diese Nadel, welche doch sonst sehr gut war, blieb unbeweglich. Also, schloß ich, hat auch dieser nämliche Naturforscher, der doch dergleichen Magnetismus behauptet, die magnetische Kraft selbst nicht in sich.

§. CLI.

Ich behieng mich selber mit verschiedenen Magneten, und wollte versuchen, ob ich etwa nicht auf solche Art magnetisch könnte gemacht werden, und eine Kraft in die Magnetnadel bekommen; allein auf diese Art war mein Versuch umsonst. Die Nadel bewegte sich zwar bey meiner Annäherung, aber nicht von meinem Finger; und wenn ich eben so viel Eisen an mich hieng, so war der Erfolg fast der nämliche, nur daß die verschiedenen Pole der Magnete eine grössere Verwirrung in die Nadel brachten, und ich konnte wohl vorsehen, daß die Direction einer Nadel nach der Diagonal seyn

seyn müßte, welche entstand, wenn man aus allen Richtungen der Kräfte der Magnete, so man bey sich trägt, ein Parallelogramm beschriebe; denn aus einer solchen Komposition würde eine mittlere (directio media) entstehen, nach welcher sich die Nadelf richten müßte.

§. CLII.

Aber vielleicht beßimmt der thierische Körper, wie das Eisen, die magnetische Kraft nur in einer gewissen und bestimmten Lage? Auch dieses wollte ich untersuchen, und da das Eisen die stärkste magnetische Kraft beßtimmt, wenn es in dem Plane des magnetischen Meridians unter der gehörigen Neigung gelegt oder gehalten wird, so suchte ich mir einen besondern Ort unter dem Dache eines Gebäudes aus. An diesem Orte suchte ich mit einer guten Magnetenadel den magnetischen Meridian oder Plan, und weil ich mit einem vom Herrn Brandter verfertigten magnetischen Inclinatorium unsre hiesigen Neigungswinkel schon gesucht, und gefunden hatte, so verfertigte ich eine Lehre für die Zimmerleute, welche mir nach derselben am besagten Orte in dem magnetischen Plan einen langen Balken ohne eiserne Nägel in der gehörigen Neigung befestigen mußten. Auf diesen Balken legte ich nach Entheaulmischer Art zwei eiserne Schienen (a) 7 Schuhe und 11 Zoll lang nacheinander, so, daß zwischen dem Ende der obern und dem Anfange der untern Schiene ein Abstand von zween guten Böllen war. Eine jede Schiene wog 25 Pfund. Ich gab ihnen dabey eine Art von Armatur, da ich sie beyde mit einer aus weichem Eisen gemachten Sole einfassen ließ, nämlich an den Enden, welche gegen einander sahen. An diesen ein wenig hervorragenden Solen konnte ich die Größe ihrer Kraft abmessen, und Eisenstäbe hinhängen, ja einen jeden stählernen Stab

ziem.

(a) Mem. de l'Acad. R. l'année 1761. p. 211.

ziemlich magnetisch machen. Da mir aber diese Schienen noch nicht genug Kraft zu haben schienen, so legte ich noch auf eine jede eine ähnliche und eben so schwere, so daß ist diese zwey Paar Schienen genau 100 Pfunde wogen. Neben diesem grossen Magnete stellte ich zwey Leitern, auf jede Seite eine, in der nämlichen Neigung, und in dem nämlichen magnetischen Plane. Auf diese Leitern konnte ich mich in eben demselben Plan und Neigung neben oder über dem Magnete hinlegen. Ich that es — öfters — zu verschiedenen Zeiten — in verschiedenen Umständen. Aber meine Mühe war umsonst angewandt; denn ich konnte nicht das mindeste Zeichen einer magnetischen Kraft an mir hervorbringen.

§. CLIII.

Ich hätte noch Eisenfeilung einnehmen können; allein ich wußte schon, daß es einem sichern Herrn Beneficiaten nichts genützt hatte, wie mich der Herr Medicus von diesem Städtchen versicherte, obwohl derselbe die limaturam Martis zuvor noch dazu magnetisch gemacht hatte, wie man vorgab. Es ist sehr verdrüsslich, so viele und kostbare Versuche ohne Frucht und nur mit Verlust der Zeit zu machen: es ist eckelhast, dergleichen fruchtlose Bemühungen zu lesen, und mir fällt es eben so schwer, sie zu erzählen. Man wird mir also erlauben, meine übrigen fruchtlosen Versuche zu verschweigen, und aus denen, von welchen ich hier Rechenschaft gegeben, diesen Schluß zu machen: es ist nicht wahrscheinlich, daß der Mensch eine äusserliche dem Magnete ähnliche Kraft jemals an sich hervorbringen könne.

§. CLIV.

Es giebt in der Experimentalphysik tausend Gelegenheiten, in welchen man sich täuschen kann, und gleichwie es oft ein blosser Zufall ist, durch welchen man eine verborgene Wahrheit entdecket, also ist es auch ein Glück, um also zu reden, wenn man seine eignen Täuschungen noch bey Zeiten entdecket. Ich kann davon ein Beyspiel von mir selbst geben. Es haben sich Naturforscher hervorgethan, welche behauptet haben, daß die Nordlichter nichts als eine Electricität der Luft wären. Sie wollten aber auch zu gleicher Zeit bey denselben eine besondere Abweichung der Magnetnadel beobachtet haben. Daraus zogen sie denn einen starken Beweis für die Analogie zwischen der Electricität und dem Magnete. Allein gleichwie es noch nicht bewiesen ist, daß der Nordschein eine Electricität der Luft ist, also kann es gar wohl seyn, daß die beobachteten Veränderungen in der Magnetnadel eine Täuschung gewesen. Ich beobachte ist schon viele Jahre her nebst der Witterung die Nordlichter, und habe dieses besonders seit 7 Jahren etwas genauers gethan, ohne daß ich dabey jemal eine Abweichung in der declinatione magnetica beobachten konnte, obwohl ich das Declinatorium, auf welchem ich beobachte, einem jeden an die Seite setzen darf. Einmal aber gieng ich mit einem blossen Licht in der Hand, ohne Leuchter, zu meinem Declinatorium hin, und sah meine Nadel sehr verwirrt. Ich hatte doch alles Eisen von mir geleyet, und auf die Seite geräumt, und doch so oft ich die Nadel ansah, desto unruhiger war sie. Endlich fiel mir bey, daß ich meinen Schirm auf dem Kopf hatte, um welchen ein überzogener eiserner Drat gebogen war. Wäre es nicht möglich, daß sich auch andere Beobachter zuweilen vergessen hätten, wenn sie auffserordentliche Erscheinungen in der Magnetnadel, und dadurch einen thierischen Magnetismus entdecket zu haben glaubten?



§. CLV.

Obſchon ich aber biſher meine Verſuche umſonſt gemacht hatte, ſo gab ich doch nicht alle Hoffnung auf, einige wenigſtens wahrſcheinliche Merkmale der magnetiſchen Kraft in dem thieriſchen Körper zu finden. Ich wußte aus den Muſſchenbröckliſchen Verſuchen, daß verſchiedene Erdarten mit Blut vermiſchet, und bey dem Feuer geröſtet, vom Magnete angezogen wurden. Da nun das Blut nebt den wäſſerichten, ſalziſchen und öhlichten auch noch erdichte Theile in ſich enthält; die Erde aber der Natur des Eisens ſehr nahe kömmt, ſo dachte ich, könnte es möglich ſeyn, daß der thieriſche Körper etwa einige Theile im Blute noch habe, in welche der Magnet eine Kraft ausüben könnte. Wie ſehr dieſe Meinung gegründet war, lehrte mich folgender Verſuch.

§. CLVI.

Ich nahm getrocknetes Hirschblut, ließ ſelbes pulverifiziren, und unterſuchte es mit einem guten Magnete. Allein meine Arbeit war umſonſt. Ich konnte keine Eiſentheichen finden. Ich ließ aber darum meinen Muth noch nicht ſinken. Wenn die Eiſentheichen, dachte ich, ſehr zart und fein, und noch dazu mit gröſſern Maſſen der lymphatiſchen, öhlichten und terreſtriſchen Theile vermiſchet ſind, oder wenn in denſelben das magnetiſche Flüſſige noch durch keinen genugsamen Grad der Wärme iſt rege und los geworden, ſo kann es ſeyn, daß der Magnet keine Wirkung in ſie haben konnte; denn dieſe Wirkung iſt nur in ſo weit empfindlich, als das magnetiſche Flüſſige in einem Theile eines ſolchen Partikelchens durch die Annäherung eines Magnetes kann $Q + q$, und in dem andern $Q - u$ ſſ. X. XII. gemacht werden. Daß aber das Eiſen durch die Wär-
me

me zu dieser Eigenschaft gebracht werde, habe ich schon oben gemeldet. Ich nahm also von dem getrockneten und pulverisirten Hirschblute § 12, ließ sie in einen Schmelztegel thun, 3 Stunden lang calciniren, und nach diesem pulverisiren. Der Erfolg kam mit meiner Muthmassung vollkommen überein; denn ich konnte ich mit einem Magnete genug martialische Partikelchen herausziehen, um mich und einen jeden augenscheinlich zu überzeugen, daß in dem Blute Eisentheilchen verborgen liegen.

§. CLVII.

Ich hätte es bey diesem einigermaßen können beruhen lassen; denn durch meinen Versuch wußte ich ist schon, daß in dem thierischen Körper ein magnetisches Flüssiges vorhanden sey; denn da dieses seinen Wohnsitz in dem Eisen hat §. VI, LVII. das Eisen aber in dem thierischen Körper wirklich vorhanden ist S. praec. so war es eine natürliche und regelmässige Folge, daß das magnetische Flüssige in dem thierischen Körper vorhanden sey. Allein ich wollte es doch bey diesem noch nicht beruhen lassen; sondern da ich von der Wirkung des Magnets in den thierischen Körper ein paar Jahre her so vieles gehöret, und zum Theile mit dem Erfinder dieser Wirkung selbst öfters gesprochen hatte, so wollte ich auch versuchen, ob es nicht möglich wäre, daß wir davon eine Probe machen könnten. Da ich nun bey gesunden Menschen keinen erwünschten Erfolg gehabt, so wand ich mich zu Kranken. Ich wollte aber die Versuche, wie bey der Electricität, nicht unmittelbar durch mich selbst machen, damit man mir nicht, wie den Herren Lovet und Wesley bey den elektrischen Versuchen, etwa vorwerfen könnte, ich, der ich nicht von der medicinischen Fakultät wäre, sey nicht fähig gewesen, weder die Natur der Krankheiten, noch die Folgen einer scheinbaren

Kur zu unterscheiden. Ich faßte also mit dem obbesagten Herrn Leibmedikus den Entschluß, die Magnete bey einigen Kranken, die sich dazu bequemen würden, anzuwenden. Wir ließen uns also künstliche Magnete theils von Wien kommen, theils machten wir uns selbst einige, die wir den Kranken gaben. Sie sind von der Gestalt, die ich in den Figuren 37. 38. 39. angezeigt, mit Taffet überzogen, und können an verschiedenen Theilen des Leibes angebunden werden.

§. CLVIII.

Ich will hier nur obenhin und zum Ueberfluß noch sagen, daß, wenn ich einen Magnet von einer ganz außerordentlichen Gestalt haben will, oder wenn er noch dazu eine veränderliche Gestalt haben soll u. s. f. ich die Figur von feiner Eisenfeilung und Wachs mache, so, daß ich beyläufig 3 Theile limatura σ und einen Theil Wachs nehme, welches ich über Feuer in einem saubern Geschirre untereinander mische, und wenn es noch warm ist, nach Belieben gestalte, wenn die Figur aber kalt geworden, magnetisch mache. Ohne meine Erinnerung wird der Leser sehen, daß man dadurch zu verschiedenen angenehmen magnetischen Versuchen einen wohlfeilen und artigen Vorrath haben kann. Doch muß ich gestehen, daß diese Magnete schwach sind.

§. CLIX.

Aus den Fällen nun, welche mir der besagte Herr Leibmedikus mitgetheilet, will ich hier folgende heraus schreiben, so wie sie mir von demselben sind mitgetheilet worden.

Erster Fall. Eine Klosterfrau 51 Jahre alt, phlegmatischen Temperaments, hatte einen rheumatischen, spannenden, und drückenden Schmerz zwischen der 4ten und 5ten falschen Rippe, linkerseits heraufgezählet, gegen 8 Jahre, und ungeachtet aller Mittel wich derselbe niemal, sondern wurde bey Abänderung des Wetters heftiger. Sie hieng den herzförmigen Magnet an, so, daß selber auf die schmerzhaftige Stelle zu liegen kam. Nachdem nun selber einen Tag und Nacht da verblieb, änderte der Schmerz seinen Ort, und kam höher. Den dritten und vierten Tag war er in dem Rücken. Die Patientinn kehrte den herzförmigen Magnet nach dem Rücken, und der Schmerz verlohr sich innerhalb 8 Tagen gänzlich. Wenn zuweilen der nämliche Schmerz sich wieder einfindet, wird der Magnet applicirer, und der Schmerz durch denselben wieder vertrieben.

§. CLX.

Zweyter Fall. Ein Spänglermeister wurde 10 Jahre hindurch mit großem Schwindel und Schwere des Vorderhaupts sehr geplaget. Gegen 7 Jahre wurden fast alle mögliche Mittel gebraucht; aber keines war hinreichend, die Krankheit auch nur zu mindern. Daher gab man ihm einen länglichten Magnet, um denselben auf die Fußsole zu binden. Gleich die erste Nacht darauf hatte der Patient eine ungemeyne Linderung. Da er aber mit dem Magnet ausgieng, und im Gehen grosse Beschwerlichkeit fand, so wurde der Magnet längst der tibia seitwärts aufgebunden, und der Patient empfand einen so guten Erfolg, daß er einer beschwerlichen Thumarbeit den ganzen lezt verflissenen Sommer hindurch ohne mindesten Schwindel vorstehen konnte.

§. CLXI.

§. CLXI.

Dritter Fall. Einen grossen und sehr guten Erfolg hatte der Magnet bey einem Pfarrer, welcher ein Mann von 60 Jahren, und sanguinischen Temperaments war, und auf eine stärkere oder geschwindere Bewegung allzeit ein so starkes Herzklopfen bekam, daß hierauf eine grosse Beklemmung der Brust und hartes Athmen erfolgte. Aderlassen, Schröpfen, und die innerlichen dienlichsten Mittel waren ohne Frucht. Man versuchte endlich die Wirkung des Magnets, und hieng dem Patienten den herzförmigen Magnet so an, daß er auf das Herzgrübchen zu liegen kam. Nach zween Tagen machte der Herr Patient eine gelinde Bewegung zu Pferde, welche er nach und nach verstärkte, wobey er eine grössere Ruhe genoss, als sonst bey andern Mitteln. Nach 4 Wochen behauptete Patient, daß er durch den Magnet von seiner Krankheit gänzlich befreyet sey.

§. CLXII.

Ich halte nicht für nothwendig, mehrere Fälle herzuschreiben. Wenige, wahre, und aufrichtig erzählte Erfolge, glaube ich, werden mehr beweisen, als viele zweifelhafte, und mit unnöthigen Umständen zusammengestoppelte Erzählungen. Ich halte auch dafür, daß es einer erlauchten Akademie angenehmer seyn werde, wenn man in einer Sache, die noch von vielen Gelehrten bestritten oder in Zweifel gezogen wird, mit Mässigung schreibt. Daher will ich meine Schlüsse, die ich aus den gemachten Versuchen ziehen kann, keineswegs übertreiben. Wenn ich aus allen bisher gemachten und bekannten Versuchen eine Wahrscheinlichkeit für die magnetische Kraft

in den thierischen Körper mit gutem Grunde ziehen kann, so dürfen wir uns indessen begnügen; denn es ist ein Zeichen, daß wir in Entdeckung eines grossen Geheimnisses der Natur schon einen Schritt gemacht haben. Der menschliche Verstand kömmt nur Schritt vor Schritt auf Wahrheiten, wenn er nicht zufälliger Weise darauf verfällt. Die Gewißheit einer Sache beruhet auf den zureichenden, und genugamen Gründen, welche man davon hat. Sind diese nicht zureichend, oder noch nicht genug erkannt, so bleibt uns jene eine Wahrscheinlichkeit. Und auf wie viele wahrscheinliche Gründe muß nicht ein Mediciner bauen? Ich befremde mich also sehr, wenn ich einige gelehrte Herren Mediciner so hitzig gegen den Gebrauch der Magnete streiten sehe, bloß allein darum, weil sie bey ihren Patienten keinen Erfolg gehabt. Wie viele Medicinen werden nicht bey hartnäckigen, periodischen, kronischen, und vielen andern Krankheiten täglich verschrieben, wobey man eben so wenige Erfolge hat, als viele bey dem Magnete gehabt haben? Sind aber die vorgeschriebenen Medicinen darum zu verwerfen? Keineswegs, wie ich denke, sondern zu verbessern, oder in andere zu verändern.

§. CLXIII.

Ich halte es also für möglich, daß der künstliche Magnet in den thierischen Körper eine Wirkung mache, und diese Möglichkeit ziehe ich aus den Bestandtheilen des thierischen Körpers selbst her. Wer sich erinnern mag, daß das Eisen die magnetische Kraft bloß durch eine bestimmte Lage bekömmt, daß die magnetische Kraft einer stählernen Schiene bloß durch das Hin- und Herziehen eines, zweener, oder mehrerer Magnete auf derselben mitgetheilet wird, mit einem Worte, wer von der Mittheilung der magnetischen Kraft einen deutlichen Begriff erlanget hat, der wird mir gewiß leicht zu geben,

geben, daß das magnetische Flüssige schon in dem Eisen selbst seinen Wohnsitz habe. Es sind, wie mich dünkt, ungegründete, willkührliche Sätze einiger Naturforscher, wenn sie, wer weiß, was für Ausströmungen behaupten. Man wird mir lange beweisen müssen, bis man mich überzeugen wird, daß das Eisen die magnetische Materie erst alsdenn ausströme, oder daß diese Materie erst alsdenn über oder durch das Eisen ausgeströmet werde, wenn man selbes in einer senkrechten, oder geneigten Lage hält u. s. f. Es ist weit wahrscheinlicher, daß das magnetische Flüssige seinen Wohnsitz schon selbst in dem Eisen habe, ehe dieses auch zu einem sogenannten künstlichen Magnete gemacht wird. Da nun in dem thierischen Körper Eisentheilchen vorhanden sind, und da diese einen Bestandtheil des thierischen Körpers ausmachen, so folgt, daß auch das magnetische Flüssige ein Bestandtheil des thierischen Körpers, und daß es also gar nicht unmöglich sey, daß ein künstlicher Magnet in besagten Körper eine Wirkung habe.

§. CLXIV.

Man könnte mir vielleicht einwenden, daß das magnetische Flüssige in dem Eisen erst durch einen gewissen Grad der Hitze müsse rege oder los gemacht werden, um eine Bewegung von der Annäherung eines andern Magnets bekommen zu können. Allein ungeachtet daß dieser Grund nicht so allgemein ist, daß er nicht seine Ausnahme leide (denn es ersetzt bey vielen sogenannten natürlichen Magnetten vermuthlich ein Stoß oder eine Erschütterung, oder eine andere noch unbekannte Ursache den verlangten Grad der Hitze) so beliebe man sich zu erinnern, was für einen starken Kreislauf das Blut durch die verschiedenen Gänge der Schlagadern mache, daß die Blutkügelchen in denselben nicht nur allein unter sich selbst an
ein:

einander stossen, sondern auch an die innern Wände der Schlagadern anprellen, und von diesen wieder gestossen werden. Muß nicht durch diese Bewegung eine starke Wärme hervorgebracht werden, welche, gleichwie sie die serösen, lymphatischen und andere Bestandtheile des Bluts verdünnert, also auch die terrestriſchen und martialiſchen Theilchen in einen starken Grad der Wärme setzen, und hierdurch flüchtig und geschickt machen muß, daß sich das in ihnen enthaltene magnetische Flüssige wenigstens in einigen Fällen bewegen kann? Daß man aber bey dem herausgenommenen Blute dieses nicht mehr bemerke, wundert mich nicht; denn auch unsre Magnete verlieren ihre Kraft durch verschiedene Umstände, und so kann auch hier ein Umstand für die martialiſchen Theilchen der thierischen Säfte vorhanden seyn.

§. CLXV.

Ich habe gefließentlich geschrieben, daß sich das magnetische Flüssige der besagten martialiſchen Theilchen vielleicht nur in einigen Fällen merklich bewegen könne; denn es kann seyn, daß dasselbe bey einem gesunden Körper eine Bewegung habe, die nicht merklich ist, und daß eine unordentliche Bewegung bey einer Krankheit erst entstehe, und folgsam eine Empfindung verursache, vorausgesetzt, daß wir dasjenige in unserm Körper empfinden, was in unordentlicher Bewegung ist. Ueberhaupt ist man gezwungen zu behaupten, daß das magnetische Flüssige von besagten martialiſchen Theilchen in dem thierischen Körper entweder stark angezogen werde, und also in einer unmerklichen Bewegung sey: oder nicht stark angezogen werde, und also in einer merklichen Bewegung sey, oder es kann umgekehrt die Empfindung im ersten Falle stärker seyn, Was man aber immer sagen will, so wird man doch leicht begreifen,

fen, daß aus einer zerstörten Bewegung eine Krankheit des Thieres entstehen müsse, und daß die Annäherung eines Magnets dabey eine Wirkung machen könne, die sie zuvor nicht gemacht hat. So unbestimmt diese Sätze sind, so kann man doch daraus leicht abnehmen, daß es möglich sey, daß ein Magnet in den kranken Körper eine Wirkung mache, die er in den gesunden nicht haben kann.

§. CLXVI.

Einige aus meinen guten Freunden haben mir schon öfters vorgeworfen, daß ich aus den zärtesten Theilchen Vergleichen mit ganzen Magneten mache. Dieses habe ich schon oben §. LXXXVII gethan. Ich kann aber auch mit einem Versuche antworten, womit sich ein jeder sichtbar überzeugen kann, daß die kleinsten Stäubchen von Eisenfeilung Magnete sind. Man nehme ein Glas voll Wasser, lege auf die Oberfläche des Wassers zehen oder zwölf Stäubchen von Eisenfeilung, und wenn alles ruhig ist, so halte man den Pol eines guten Magnets von weitem hin. Sogleich werden sich einige Partikelchen umwenden, zur augenscheinlichen Probe, daß sie magnetisch sind u. s. f.

§. CLXVII.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß der künstliche Magnet in den thierischen Körper schon oft Wirkung gethan habe. Diesen Satz zu beweisen, beziehe ich mich auf die gemachten Kuren, und einige oben §. CLIX. seq. angezogene Fälle. Wenn man bey Anwendung eines Magnets besondere Empfindungen bekommt, welche bey Abnehmung desselben nachlassen oder verschwinden, und wenn man
nach

nach Untersuchung aller Umstände keine bessere Ursache, aus welcher man diesen Erfolg herleiten könnte, findet, so muß es wenigstens wahrscheinlich seyn, daß diese Empfindungen und Erfolge eine Wirkung des Magnets seyen, so, wie man bey dem Gebrauche einer jeden andern Medicin zu urtheilen pfleget. Wer immer von magnetischen Kuren gehöret, oder gelesen hat, der muß bekennen, daß man oft von dem Gebrauche des Magnets Erfolge gehabt, wovon noch keiner, so viel ich weiß, eine zureichende Ursache ausser dem Magnete hat angeben können, wenn er schon aus bedenklichen Ursachen denselben als die Ursache nicht hat angeben wollen. Wenn ich also von der Sache gemäßiget reden darf, so muß ich die magnetischen Kuren wenigstens als wahrscheinlich erkennen. Sollte man mir aber nicht einmal diese Wahrscheinlichkeit zulassen, so müßte man eben darum einen grossen Theil medicinischer Operationen gänzlich läugnen. Wie viele Medicinen nehmen nicht verschiedene Kranke täglich ein, welche einen — und wie viele, welche keinen Erfolg haben? Dennoch hält man die einen sowohl als die andern für ächte Medicinen, und sie behalten den Grad der Wahrscheinlichkeit von ihrer Wirkung in dieser oder jener Krankheit bloß darum, weil sie zuweilen geholfen haben.

§. CLXVIII.

Der Grund, warum der Magnet bisher nicht in den Händen aller Aerzte seine Wirkung gemacht, kann sehr verschieden und vielfältig seyn. Es giebt Patienten, welche nicht zufrieden sind, wenn man ihnen nicht ganze Töpfe voll Medicinen zu trinken giebt; andere haben die Geduld nicht, der Wirkung des Magnets abzuwarten. Wie lange aber gehet es nicht her, bis man einen Magnet verfertigt, wenn man ihn gut machen will, besonders, wenn die magnetische Kraft bloß durch die Gegenwart eines

Magnets entstehen soll? Vielleicht thun auch einige Herren Medici einer den Apothekern zu viel zu Gutem. — Allein ich halte dafür, man sollte weder wegen der Elektrizität, noch wegen des Magnets die andern kräftigen Mittel zurücklassen. Wenn der Magnet in den thierischen Körper eine Wirkung hat, so müssen die martialischen Theilchen der Säfte entweder an einem Orte zusammengestocket seyn, oder das magnetische Flüssige selbst muß in den martialischen Theilchen nicht in seiner gehörigen Austheilung liegen. Lassen sich nun diese Uebel durch andere kräftige Arzneymittel auch heben, so handelt man ja nicht ungeschickt, wenn man die Wirkung dieser Mittel durch die Anwendung des Magnets, oder die Wirkung des Magnets durch jene befördert. Endlich kann noch eine Ursache seyn, warum der Magnet nicht so vielfältige Hilfe leistet, weil es nämlich noch nicht ausgemacht ist, an welchen Theilen des Körpers, und mit welcher Diäte derselbe soll gebraucht werden. Wir trachten, wenn es thunlich ist, ihn an die Extremitäten der Nerven anzubringen.

§. CLXIX.

Ist frage ich noch einen jeden aufrichtigen Naturforscher, ob er innerlich überzeugt sey, daß die so allgemeine, so mannigfaltige, so erstaunungs- und bewunderungswürdige magnetische Kraft bloß allein zu Richtung der Magnethadel, welche doch dem menschlichen Geschlechte so lange verborgen war, und die noch bis ist bey weitem nicht zur gänzlichen Vollkommenheit gekommen, von dem Schöpfer sey geschaffen worden, daß sie gar keinen Einfluß in den thierischen Körper habe, der doch besonders aus Erde bestehet, aus einem Elemente, welches, wie es allen Chemisten und Mineralogisten bekannt seyn muß, der Natur des Eisens am nächsten kömmt, ja der selbst martialische Theile, den Sitz der magnetischen

tischen Kraft, unter andern zu seinen Bestandtheilen hat. Ich wenigstens kann mich nicht bereden, dieses zu glauben. Ich halte vielmehr die magnetische so wohl als elektrische Kraft für ein neues zu unsern Zeiten entdecktes Element, für die starke Triebfeder der Natur, für die Seele, wenn ich mich also ausdrücken darf, des thierischen Körpers. — Warum ist die Luft dem Thiere zum Leben so nothwendig? Was trägt sie zu dessen Nahrung bey? Frage man alle Physiologen, Chemisten, Anatomisten u. s. f. Sie werden uns keine zureichende Antwort ertheilen können. Wenn wir aber die Luft als einen elektrischen Körper betrachten, so, wie sie es in der That ist, wenn wir die Eigenschaft dieser elektrischen Materie, die ich in diesen beyden Theilen meiner Abhandlung untersucht habe, betrachten, so werden wir gar bald sehen, daß sie eine der Ersten, vielleicht die erste Triebfeder der innerlichen Bewegung in dem thierischen Körper seyn müsse. Wie wäre es, wenn ich aus der bewiesenen Analogie ein gleiches von der magnetischen Kraft hielte?

§. CLXX.

Wenn aber diese magnetische Kraft so eine innere und verborgene Wirkung in den thierischen Körper hat, was für eine periodische Veränderung oder Abwechslung kann man nicht in der thierischen körperlichen Welt vermuthen? Die Veränderungen der natürlichen Electricität sind kurz — gehen geschwind zurück — ihre Wirkung in den thierischen Körper ist merklich. Aber die Veränderungen in der magnetischen Kraft ist langsam — erstreckt sich auf Jahrhunderte, und ihr Einfluß in den thierischen Körper kann nicht so merklich seyn — er kann aber desto allgemeiner seyn. Es ist bekannt, daß die Abweichung der Magnetnadel z. B. zu Paris im Jahr

Jahre 1610 war $8^{\circ} 0'$ östlich — im Jahre 1666 aber $0^{\circ} 0'$ das ist, genaue Nord, und von dieser Zeit an weicht sie westlich von Jahre zu Jahre, so daß sie im vorigen Jahre 1776 im Monat December eben allda $19^{\circ} 27'$ erreicht hat, und einige Jahre her stille zu stehen, und ihr Maximum erreicht zu haben scheint (ihre täglichen und monatlichen Variationes ausgenommen) welches mir eben ein wahrscheinlicher Beweis ist, daß sie zurückzuweichen anfängt. Wie wäre es doch zu wünschen, daß man mit dieser periodischen Veränderung, Sterblichkeits- oder Krankheitstabellen vergleichen könnte! Man würde dadurch vielleicht auf eines der größten Geheimnisse in der Natur kommen können. Allein diese Tabellen fehlen uns noch; denn die, so wir haben, sind nur von einigen Städten, und die Schwedischen sind noch zu kurz, als daß sie könnten verglichen werden, und wenn sie auch länger wären, so wären sie doch nur die Schwedischen, nicht vom ganzen Europa, nicht vom dem ganzen Erdkreise, über welchen sich doch die magnetische Kraft ausbreitet. Zeit und Beobachtungen müssen uns also noch lehren, wie weit diese meine Muthmassungen gegründet seyen; denn hier ist es nicht möglich, Versuche und Beobachtungen, die hinlänglich wären, in einem oder zwey Jahren anzustellen.

§. CLXXI.

Es sind in unsern Tagen zweyerley Arten der Naturforscher entstanden, welche einen thierischen Magnetismus behaupteten. Die ersten hielten dafür, daß es Menschen gäbe, die so sehr magnetisch sind, daß sie bloß mit Ausstreckung ihres Zeigefingers, oder mit Spielung eines musikalischen Instruments, oder mit ihrer eigenen Stimme in das Nervengebäude eines Kranken so empfindlich wirken könnten, daß dieser von der Krankheit, mit welcher

er sonst behaftet ist, überfallen werde. Die Sache ist oft versucht, und der Erfolg wahrhaft befunden worden. Ich selbst war oft ein Augenzeuge davon. Die zweyten behaupteten, daß sich bey dem Elektrophor an einigen Menschen so etwas zeige, welches man einen thierischen Magnetismus nennen kann; weil wenn man an was immer für einem Faden eine freyhangende Kugel in der Hand hält, ja, wenn man nur die Hand auf das Stative legt, an welchem die Kugel frey hängt, diese allzeit, zwar schwach, doch aber merklich, nach dem Elektrophor hin spielet, obschon dieser auch in dem untern Stockwerke des Gebäudes, oder in einem andern Zimmer sich befindet, und was noch mehr ist, weil, wenn man diese Kugel über den Mittelpunkt des Elektrophors hält, sie in dem Plane des Mittags eines Ortes spielt: noch mehr, weil, wenn man was immer für einen Körper auf den Elektrophor hinsetzet, und wiederum abnimmt, auf was immer für eine Art isolirt, oder nicht isolirt, mit der Hand oder mit einem andern Instrumente, dieser Körper, er mag stehen oder liegen, wo und wie er immer will, allzeit anstatt eines Elektrophors dienet, das ist, die obbesagten Kugeln ihre Schwankungen nach einem solchen Körper machen. — Auch von diesem war ich grossen Theils ein Augenzeuge.

§. CLXXII.

Ehe ich aber meine Versuche und Beobachtungen über diese so seltsamen Erscheinungen erzähle, will ich feyerlich bekennen, daß ich hier keinem Menschen nachtheilig zu reden oder zu schreiben gedenke. Beträffen die Meinungen und Sätze dieser Naturforscher nicht die Analogie zwischen dem Magnete und der Electricität, beträffen sie nicht den thierischen Magnetismus, so würde ich von diesen neuen Erscheinungen kein Wort melden. Da ich
aber

aber beydes, so wohl die obbesagte Analogie, als die Kraft des Magnets in den thierischen Körper zu untersuchen mir die Mühe genommen, und da eine kurfürstliche erlauchte Akademie die Wahrheit dieser seltsamen Erscheinungen zu wissen verlanget, so glaube ich, einigermassen berechtigt zu seyn, meine Versuche und Beobachtungen davon mitzutheilen.

§. CLXXIII.

Ich wollte also erstlich den sogenannten thierischen Magnetismus untersuchen, und dazu hatte ich eine sehr erwünschte Gelegenheit. Einer meiner besten Freunde 35 Jahre alt, ein Mann von vollblütigem, flüchtigem Temperament, ist seit 7 Jahren mit einer beschwerlichen Krankheit behaftet; denn auf den mindesten Fehler in der Diät oder Gemüthsregung empfindet er einen spasmodicum nervorum cardialgicum, welcher öfters per intervalla zurückkömmt, ohne daß man davon eine gelegentliche Ursache weiß. Diese Nervenanspannung ist mit einem Druck auf der Magengegend, mit einem harten Schnauben bis zum Ersticken, mit einer Tröckne der Zunge, und großem Durste verknüpset. Öfters aber kömmt das harte Schnauben ohne Schmerzen auf dem Herzgrübchen. Wenn der Paroxysmus lange dauert, so kommen auch noch konvulsivische Bewegungen der äussern Theile dazu. Mehrern Theils ist die Leibesöffnung einige Tage vorher gesperrt, und die aufsteigenden Magenwinde zeigen, daß die wurmförmige Bewegung der Gedärme mehr gegen oben gerichtet sey. Der ordentliche Herr Medikus verschrieb in diesen Fällen verschiedene Medicamenta antispasmodica, emetica, laxantia, clysmata u. a. m. welche, ob sie schon ihre Dienste gethan, doch nicht hinreichend waren, den wiederkommenden Anfall zu verhindern. Wir wenden uns also

zu dem obbesagten magnetischen Herrn Doktor, einem Manne, dem ein jeder wegen seiner Gelassenheit, Uneigennützigkeit, und außerordentlichen Menschenliebe, die er hier bey uns gezeigt, viele Ehrfurcht schuldig ist. Und damit ich nur das Wesentliche erzähle — die Operation wurde vorgenommen, der Patient saß, und hielt seine Hand auf das sogenannte enharmonische Instrument, welches der Herr Medikus trefflich spielte. Ich mußte, um die Kraft zu verstärken, eine Hand auf den Magen des Patienten, und die andre auf den Rücken desselben halten. Von dem ganz außerordentlich reizenden Tone des Instrumentes eingenommen, fassen wir eine Zeit lang da, und hörten mit Verwunderung den Herrn Medikus spielen. Endlich fieng der Patient an, einigemale zu gähnen, hart zu schnauben, und seinen Anfall (paroxismus) förmlich zu bekommen, das Drücken auf dem Magen ausgenommen, welches bey diesen Operationen niemals kam. Dieses wurde mehrere Tage wiederholet. Herr Doktor hielt auch ohne Instrument seine zwei Hände, wie ich oben gethan, an den Patienten, und der Anfall kam auch — Er ließ den Kranken auf sein (des Herrn Doktors) Bild in den Spiegel mit dem Finger deuten — Der Anfall kam — Er ließ den Kranken zum Zimmer hinausgehen, und streckte seinen Zeigefinger gegen der Thür, und der Kranke gab aussen ein Zeichen, daß er seinen Paroxysmus hätte. Ich mußte einen Spiegel zwischen dem Herrn Medikus, und dem aufrechtstehenden Patienten halten — Der Paroxysmus kam ebenfalls.

§. CLXXIV.

Endlich bekam ich auch Muth, einen Versuch allein an dem Patienten zu wagen. Ich wußte, daß der Kranke in diesem Stücke viel Zutrauen zu mir hatte. Er glaubte ganz sicher, ich würde eben das, was der Herr Medikus gethan, auch thun können. Ich

wollte mir also dieses Zutrauen zu meinem Versuche zu Nutzen machen, und in der Sache, wenn es möglich wäre, auf eine Gewißheit zu kommen, und bath den Patienten, in meinem Zimmer sich niederzusetzen, und da er dieses gethan, ließ ich seinen Paroxysmus kommen, wie ich nur wollte, mit der Hand, mit dem Finger, mit einem Spiegel, mit meinem Fusse u. s. f. bis endlich ein anderer guter Freund, den wir als Zeugen herbeygerufen hatten, den Patienten, um ihn entweder nicht länger leiden zu lassen, oder das Spiel zu endigen, geflissentlich distract machte, auf andere Gedanken brachte u. s. f. und also der Operation und meiner Kraft ein Ende machte. Nun war ich wenigstens bey mir überzeugt, was ich wahrscheinlicher Weise von der ganzen Sache zu halten hätte. Ich will einige meiner unmaßgeblichen Gedanken hersetzen.

§. CLXXV.

Es kann nicht bewiesen werden, daß der Mensch bey Ausstreckung seines Fingers eine magnetische oder dem Magnete analogische Materie ausströme, welche bey dem Kranken eine Wirkung haben sollte. Denn nebst dem, daß der gesunde Mensch keine außerliche, dem Magnete ähnliche Kraft an sich hervorbringen kann, so ist gar kein zureichender Grund aufzuweisen, warum diese Materie vielmehr durch den Finger, als durch einen andern Theil des Körpers ausströmen sollte. Nun aber muß man sich fleißig erinnern, daß ein jeder Mensch z. B. die Nase gegen den andern spizet. Warum sollte also die sogenannte magnetische Materie nicht eben so wohl durch diesen Theil ausströmen? Müßte nicht ein jeder Mensch, der sich dem Patienten nähert, dadurch schon den Anfall desselben hervorbringen, daß er seine Nase gegen denselben spizet? Was für einen leichtern Gang findet die obbesagte Materie durch den Finger, als durch die Nase?

§. CLXXVI.

§. CLXXVI.

Ich weiß, man giebt verschiedene Ursachen an, um die magnetische Ausströmung noch zu erhalten. Allein man beliebe sie nach den Gesetzen der Vernunftlehre und einer gesunden Kritik zu untersuchen, so wird man finden, daß sie Gelegenheiten zu grossen und gefährlichen Täuschungen sind. Wenn man z. B. um die Ursache fraget, warum der Erfolg nicht bey allen Menschen, und bey allen ähnlichen Krankheiten entstehe, so giebt man zur Antwort, weil nicht alle Menschen magnetisch sind. Verlangt man aber den Beweis, daß nicht alle magnetisch sind, so giebt man keinen andern an, als weil der Erfolg nicht bey allen und mit allen geschieht. Welch eine falsche Folgerung! Aus einem erwünschten Erfolge läßt sich nur alsdenn die willkürlich erdachte Ursache beweisen, wenn man zeigen kann, daß der Erfolg von keiner andern bekannten natürlichen und regelmässigen Ursache kann hergeleitet werden, und je mehr man dieses zeigen kann, desto stärkern Grund wird die angegebene Ursache bekommen. Keiner aber, so viel ich weiß, hat sich noch beflissen, dieses bey dem sogenannten thierischen Magnetismus zu thun; sondern weil man Erscheinungen sah, wovon man keinen zureichenden Grund angeben wollte, so verfiel man auf eine Ursache, die man nicht beweisen konnte.

§. CLXXVII.

Sonderbare Eindrücke oder Veränderungen in den Sinnen eines Menschen, in dessen Körper ein schwaches oder reizbares Nervengebäude sich befindet, starke Affekten und Leidenschaften, lebhafte sinnliche Vorstellung, Furcht, ausserordentliche Erwartung, scharfes Nachdenken u. s. f. bringen gar oft den Paroxysmus oder Anfall einer vorigen Nervenkrankheit zurück. Die Wahrheit die-

ses Cases ist mir genugsam aus dem bewiesen, was ich oben mit meinem Patienten S. LXXIV versucht habe. Mit diesem Manne pflege ich schon, so lange als er krank ist, einen mehr als täglichen Umgang. Ich hatte ihn zuvor, und hernach wohl tausendmal berührt, oder auf ihn mit Fingern gedeutet. Da ihm aber kein Gedanke, keine Erwartung seiner Krankheit kam, und da er sich also keine lebhaftere Vorstellung davon machte, so ward er auch durch mich niemals gekränket. Man würde mir vergebens vorwerfen, daß der Patient durch die sogenannte Magnetkur vielleicht geheilet worden sey, und ich also auch keinen Paroxysmus mehr hervorbringen konnte; denn ich muß aufrichtig gestehen, daß die Krankheit auf die vielen mit ihm vorgenommenen Operationen weit heftiger und gewöhnlicher geworden. Es schien sein ganzes Nervensystem nur reizbarer geworden zu seyn.

§. CLXXVIII.

Es läßt sich aber die Wahrheit meines Cases durch tägliche Beobachtungen beweisen. Man muß sich sehr hüten, daß man Leuten, welche ein schwaches oder irritables Nervensystem in ihrem Körper haben, traurige oder freßliche unerwartete Begebenheiten, Todfälle, Unglücke u. s. f. nicht auf einmal erzähle, daß man sie von Gelegenheiten z. B. von Tragödien, von traurigen musikalischen Tonarten wegschaffe, damit ihnen nicht die gewöhnlichen, lebhaften Eindrücke und starken sinnlichen Vorstellungen kommen, wodurch sie, der Erfahrung gemäß, dem Anfälle ihrer Nervenkrankheiten unterworfen sind.

§. CLXXIX.

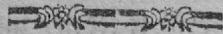
Aber wie? Sollen denn nicht wenigstens die Gelehrten von dieser Regel eine Ausnahme machen? Soll denn auch bey diesen der Anfall ihrer Krankheit von einer so ungewöhnlichen Ursache entspringen

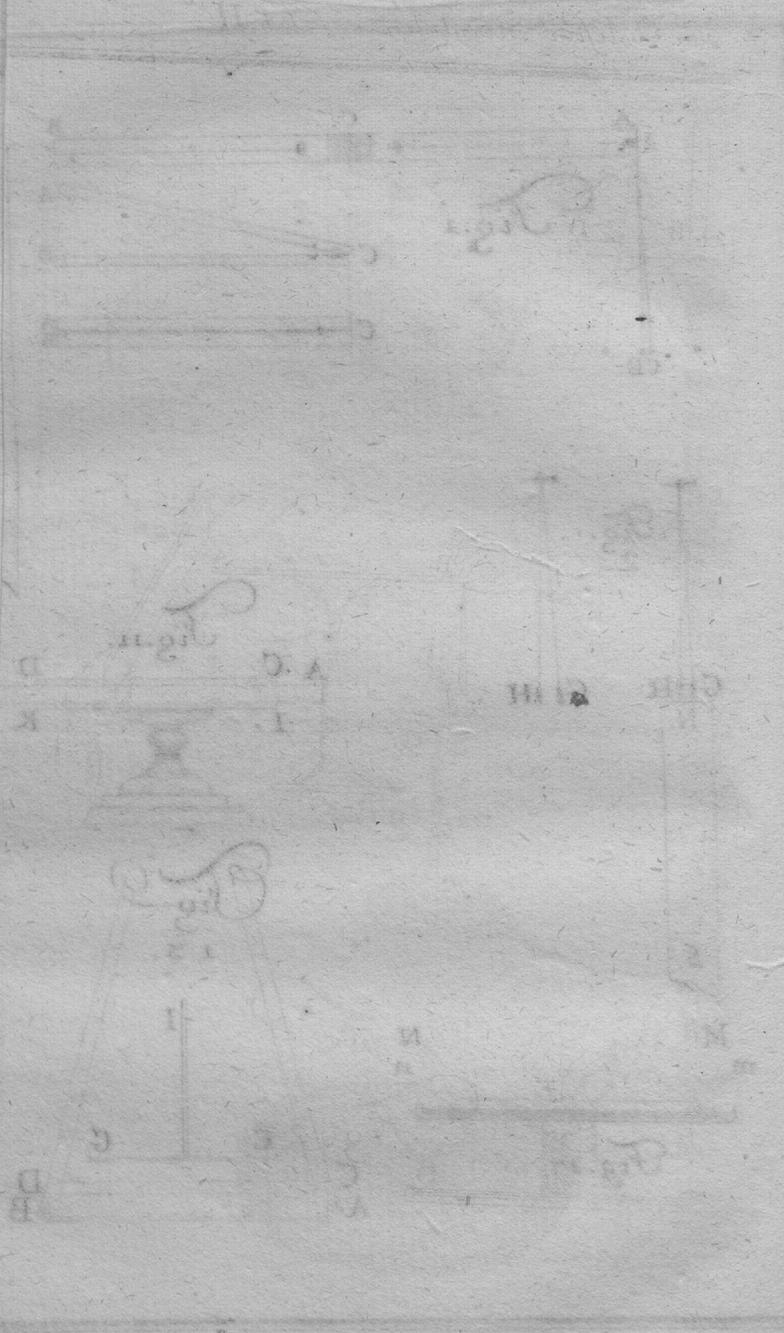
springen können? Ich halte dafür, daß Gelehrte von einem lebhaften, vollblütigen, flüchtigen, feuerigen Temperamente, wenn sie sonst mit einer Nervenkrankheit behaftet sind, eben so wohl den obbesagten gelegenheitlichen Ursachen des Anfalles ihrer Krankheit unterworfen seyn können. Wer sollte sich einbilden? Mein Patient, von dem ich S. CLXXIII geredet, ist ein Mann, der sich Tag und Nacht mit Studiren und Bücherelesen abgiebt, und dessen Gelehrsamkeit eine ansehnliche Akademie im Deutschlande schon öfters öffentlich belohnet hat. Und doch war er von den obbesagten Ursachen seines Anfalles keineswegs ausgenommen. Auch gelehrte können sich bey gewissen Gelegenheiten von dem Anfalle ihrer Nervenkrankheit, wenn sie einer unterworfen sind, fürchten, oder derselben lebhaft nachdenken, und das ist schon genug. Denn dieses, wie es alle Physiologen wissen müssen, kann ohne innerliche Bewegung der zärttesten Nervenäfte nicht geschehen, und da diese sehr reizbar sind, so müssen sie dadurch in ihre gewöhnliche, vorige verwirrte Bewegung gebracht werden. Ich gestehe es, es ist schwer in einem jeden gegebenen Falle zu errathen, welche aus besagten Ursachen vorhanden sey. Man müßte alle Umstände genau untersucht haben, das kranke Subjekt aus vielem und langem Umgange genau kennen u. s. f. Dieses, da es wenige, nicht einmal die Subjekte selbst allzeit thun können, hat sie vielleicht auf die Gedanken einer magnetischen Kraft verleitet. Gleichwohl gestehe ich noch, daß wir dergleichen Naturforscher sehr vielen Dank schuldig sind; denn sie haben uns durch ihre Bemühung auf die genauere Untersuchung des Grundes der Wahrheit gebracht. Sie haben sich selbst aus Liebe der Wahrheit der öffentlichen Kritik ausgesetzt.

§. CLXXX.

Nun muß ich noch ein Wort von der andern Klasse der magnetischen elektrischen Naturforscher reden, und damit ich die Gränzen

einer Abhandlung nicht überschreite, so will ich nur kurz zum voraus melden, daß ich alle mir bekannte wesentliche Versuche mit dem verlangten Erfolge nachgemacht habe, und noch nachmachen kann, wenn man mich vielleicht auf die strenge Frage stellen wollte. Dieses zum voraus gesetzt, behaupte ich 1) daß die bisher zu diesen Versuchen gebrauchten Stativ, Zimmer u. s. f. alle nicht hinlänglich sind, die Gewißheit der vorgegebenen oder vermeinten Sätze, Gesetze oder Ursachen zu beweisen, 2) daß sie mit der allgemeinen Regel der Statik streiten, kraft welcher alle Kräfte der Körper oder Wirkungen derselben in einem gewissen Verhältnisse mit ihrem Abstände sind. Der demonstrative Beweis aber, daß diese Versuche Täuschungen sind, ist, wenn ich mich nicht sehr betrüge, 3) folgender: Es ist bekannt, daß die Zahl der Schwankungen eines Penduls sey $= \frac{1}{\sqrt{L}}$, wenn L die Länge des Penduls bedeutet, und dieses entspringt von dem Gesetze der allgemeinen Schwere. Wenn nun diese Herren Naturforscher wissen wollen, ob die Schwankungen ihrer Kugel nicht nur allein von dem allgemeinen Gesetze der Schwere, sondern noch dazu von der Neigung und Anziehungskraft des Elektrophors herkommen, so belieben sie, die Länge ihres Penduls genau zu suchen (wie dieses zu bewerkstelligen, kann man in den Memoires de l'Academie Royale de Paris l'Année 1735 p. 153 lesen) und sie werden finden, daß ein solches Pendul in der Nähe eines Elektrophors Sekunden schlägt, folglich von keiner andern Kraft als von seiner eigenen Schwere befelet wird. Mit diesem einzigen Grunde, auf welchen man schon längst hätte denken sollen, wird man mehr als hundert Versuche über den Haufen werfen können. Ich aber bekenne noch einmal feyerlich, daß ich von diesen neuen Arten der Erscheinungen kein Wort würde gemeldet haben, wenn sie nicht wesentlich zu der vorgelegten Frage gehört hätten.





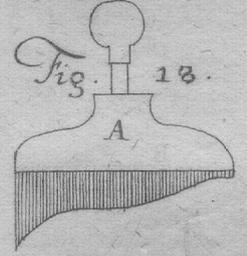
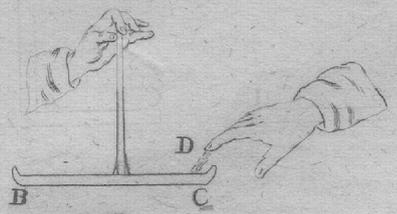


Fig. 18.

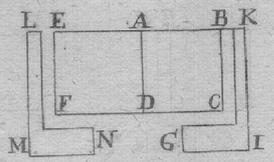


Fig. 19.

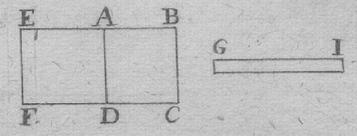


Fig. 20.

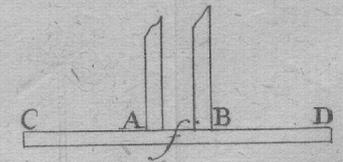


Fig. 21.

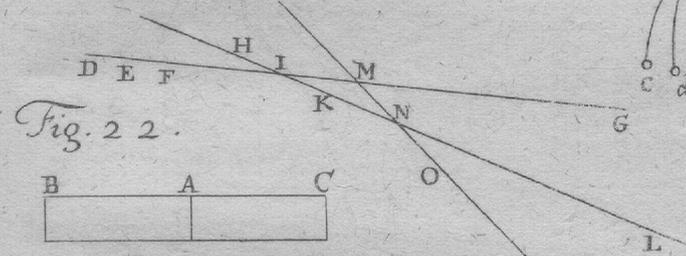


Fig. 22.

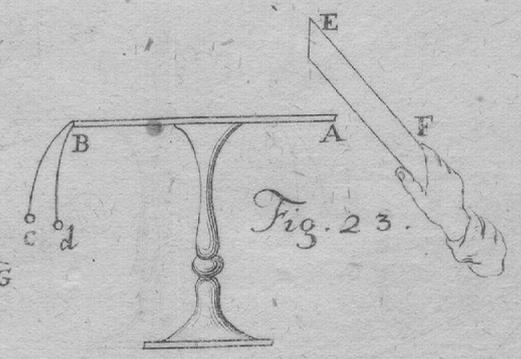


Fig. 23.

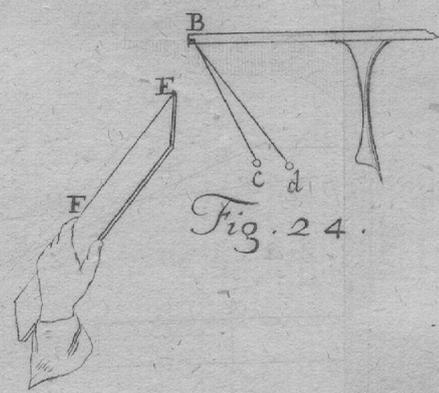


Fig. 24.

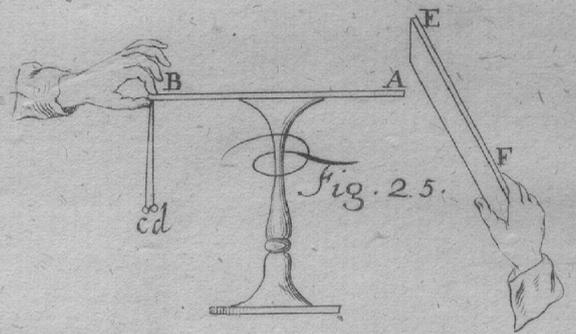


Fig. 25.

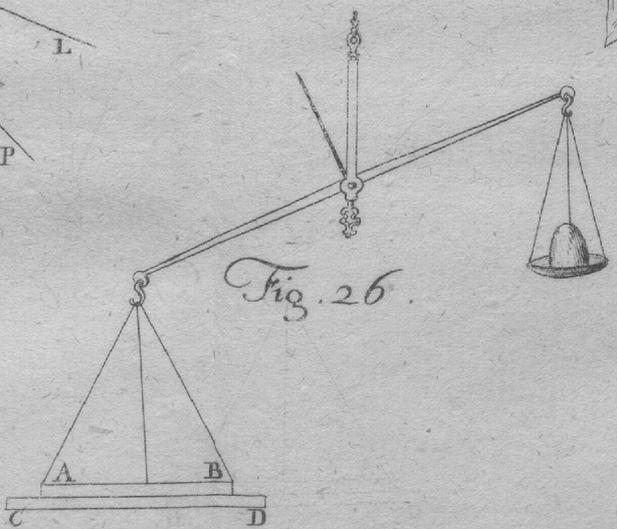


Fig. 26.

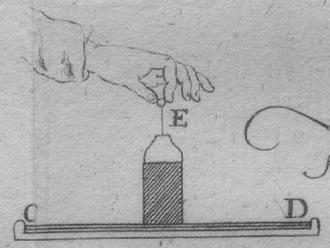


Fig. 27.

