

III.

Von
einer neuen Art
die

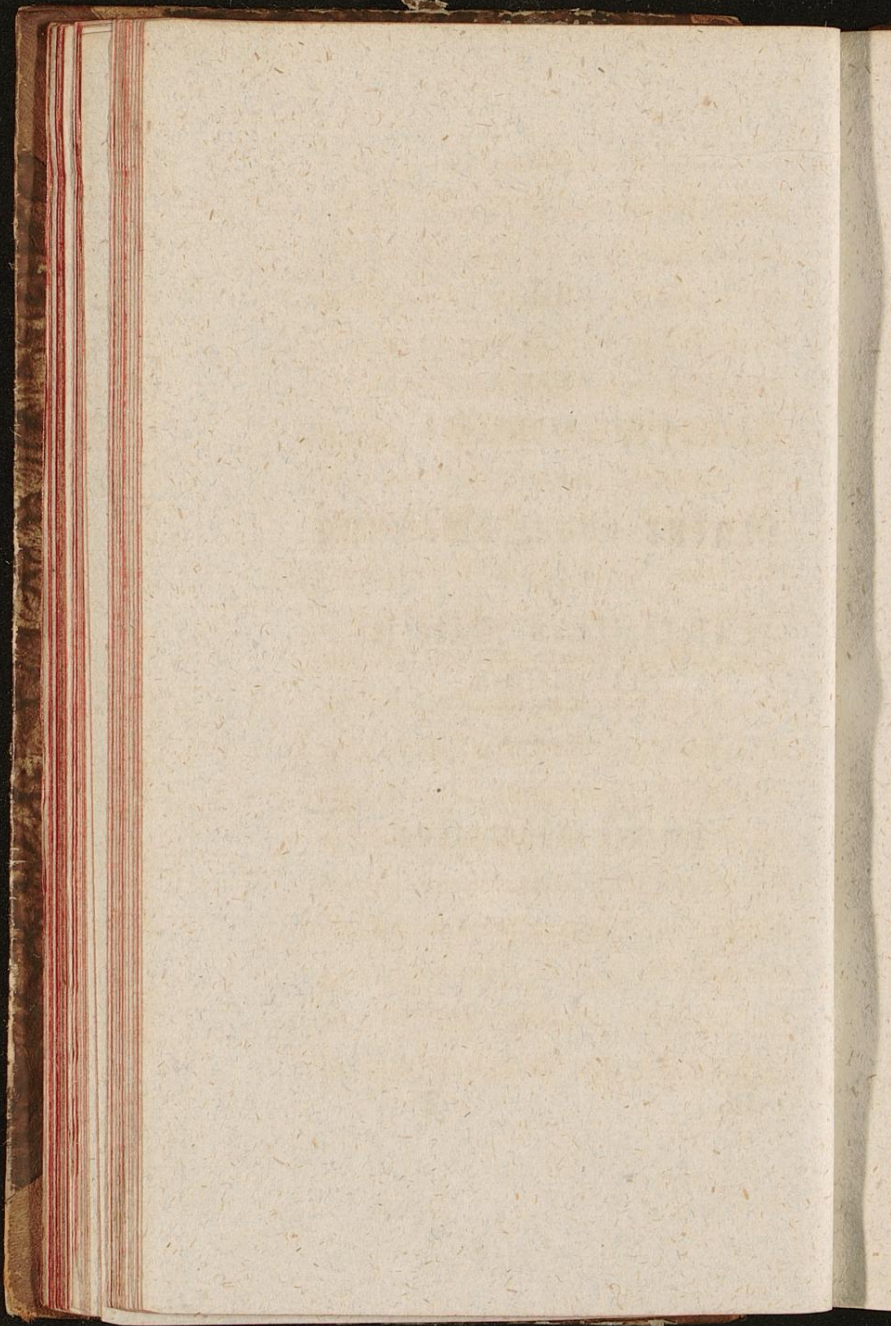
Natur und Bewegung

der
elektrischen Materie
zu erforschen.

Zweite Abhandlung.

IX.

8



Von
einer neuen Art
die
Natur und Bewegung
der
elektrischen Materie
zu erforschen.

Seitdem ich Ihnen, verehrte Mitglieder, einige neue Versuche über die Figuren, welche die mitgetheilte Electricität auf idioelektrischen Körpern hervorbringt, zur Beurtheilung vorgelegt habe, und es mir gelungen ist Ihren Beyfall zu erhalten, habe ich mich bemüht, die allgemeinen Gesetze, von denen die Bildung dieser Figuren abhängt, ausfindig zu machen, die Art ihrer Entstehung zu

entdecken, ihren Nutzen zu Erforschung der Natur der elektrischen Materie an Beyspielen zu zeigen, und endlich das Verfahren selbst zu verbessern. In dieser Absicht habe ich eine große Menge von Versuchen angestellt; aber ich müßte billig fürchten, daß auch nur eine kurze Beschreibung derselben Ihre und meine Geduld um so eher erschöpfen würde, als die meisten derselben so beschaffen sind, daß sie nicht ohne eine größere Anzahl mühsamer Zeichnungen, als der Zweck dieser Abhandlung gestattet, verständlich gemacht werden könnten. Ich gebe daher den anfangs von mir gefaßten Vorsatz, Ihnen die ganze Reihe der Versuche, und gewisser Maßen die Geschichte derselben vorzulegen, geflissentlich auf, da ich einsehe, daß eine solche Erzählung eben so lästig, als unnöthig seyn würde. Denn

es ist jetzt meine Absicht nicht das Alles umständlich aus einander zu setzen, was sich aus meinen neuen Versuchen zur Widerlegung oder Bestätigung der verschiedenen Meinungen der Physiker über die elektrische Materie herleiten ließe, noch viel weniger eine neue Theorie derselben aufzubauen. Ich glaube daher meinem Versprechen Genüge zu leisten, wenn ich an wenigen, aber desto deutlicheren Beispielen zeige, daß ich das von mir angegebene Verfahren verbessert habe; wenn ich ferner die Richtigkeit desselben gegen die mir gemachten Einwürfe vertheidige; und endlich seinen Nutzen zur Erforschung und Entdeckung neuer Eigenschaften der elektrischen Materie beweise.

Vorher will ich jedoch bemerken, was ich über die Tauglichkeit sowohl der idio-

elektrischen Körper, auf welchen, als des Pulvers, durch welches die Figuren hervorgebracht werden, beobachtet habe. Nicht alle idioelektrischen Körper nehmen die mitgetheilte Elektricität gleich leicht an, und nicht jedes Pulver wird von dieser mitgetheilten Elektricität gleich stark angezogen. Im allgemeinen gerathen die Figuren etwas besser und werden größer, wenn man auf den Scheiben ihre ursprüngliche Elektricität erregt, und diese der mitgetheilten entgegengesetzt ist; indessen gelingen sie doch auch auf solchen, die ihrer ursprünglichen Elektricität beraubt sind, ja selbst wenn sie eine der mitgetheilten gleichartige Elektricität besitzen. Alles Uebrige aber gleichgesetzt, so entspringt aus der Verschiedenheit der Materie sowohl der Scheiben, als des Pulvers, ein beträchtlicher Unterschied der Fi-

guren selbst. Nachstehende Tabelle idio-
elektrischer Körper zeigt, was wiederholte
Versuche mich hierüber gelehrt haben.
Die Körper sind nämlich so geordnet,
daß sie desto näher beym Anfange der
Reihe stehen, je mehr sie zu diesen Vera-
suchen taugen.

I. Körper, auf welchen die Figuren
entstehen.

- 1) Das reinste Gummilack.
- 2) Das reinste burgundische Harz.
- 3) Gemeines Harz.
- 4) Rothes Siegellack.
- 5) Goslarischer Tropfchwefel (sulphur
stalacticum Goslar.)
- 6) Derselbe mit Zinnober gefärbt.
- 7) Gemeiner Schwefel.
- 8) Zucker.
- 9) Gemeines grünliches sehr dünnes Glas.

- 10) Wohl geddrtes Tannenholz.
- 11) Sehr trockene Spiellarten.
- 12) Sehr trockenes gemeines Schreibpapier.
- 13) Bläuliches etwas dickes Glas.
- 14) Grünliches etwas dickes Glas.
- 15) Elastisches Gummi.
- 16) Weißes Glas aus Münden.

II. Pulver, die zur Erzeugung
der Figuren tauglich sind.

- 1) Ganz feines Pulver von burgundischem Harz.
- 2) Pulver von ganz reinem Schwefel.
- 3) — von Verstein.
- 4) — von Gummilack.
- 5) — von Schwefel.
- 6) Hegenmehl.
- 7) Zinnober.
- 8) Zerstoßener Zucker.
- 9) Ganz feines Pulver von weißem Glase.

- 10) Pulver von Braunschweiger Grün.
- 11) Pulver von Kugellack.
- 12) Schmirgel.
- 13) Stärke = Mehl.
- 14) Gemeines Mehl.
- 15) Ganz feine Messing = Feilspähne.
- 16) Ganz feine Eisen = Feilspähne.

Das ist das vornehmste, was ich über die Tauglichkeit der verschiedenen Materien zur Hervorbringung der Figuren beobachtet habe. Daß diese Tabelle leicht vermehrt werden kann, und überhaupt noch viele nützliche Versuche in diesem Felde übrig sind, gestehe ich gern; zumahl da die größere oder geringere Vollkommenheit der Figuren gewisser Maßen als ein Maßstab der wechselseitigen Anziehung der idioelektrischen Körper und der Pulver angesehen werden kann; die

Keinesweges von der specifischen Schwere der in Pulver verwandelten Materie, noch von der Feinheit des Pulvers allein abzuhängen scheint. Da dieses aber die Anwendung und den Nutzen dieser Versuche betrifft, und ich diese Tabellen nur in der Absicht beygefügt habe, um zu zeigen, was ich bey den unten anzuführenden Versuchen für eine Wahl in Ansehung der Materie der Scheiben und des Pulvers getroffen habe, so will ich nichts weiter hiervon sagen.

Unter allen angeführten Pulvern habe ich fast immer die Harz- und Schwefelpulver, als die zu diesen Versuchen am tauglichsten, angewandt; aber anstatt der Scheiben von bloßem Gummilack habe ich immer blecherne Scheiben genommen, die auf beyden Seiten mit Harz in vers

schiedener Dicke überzogen waren. Diese verdienen vor allen andern den Vorzug; denn wenn sie etwas schadhast werden, so kann man sie leicht ausbessern; und wenn sie mit dem Harz nicht dicker als mit einem Firniß überzogen werden, so sind sie für die schwächste Electricität empfänglich, und zeigen, auf die schon beschriebene Weise, beyde Electricitäten, nämlich auf der einen Seite die positive, und auf der andern die negative.

Da ich oft die Ausdrücke positiv und negativ gebrauchen werde, wenn von der Electricität die Rede ist: so wird es nicht überflüssig seyn, mich über die Bedeutung derselben zu erklären, damit niemand glaube, daß ich das für gewiß und unbezweifelt halte, was mir noch unaußgemacht zu seyn scheint, und was

vielleicht eben erst durch diese Versuche widerlegt oder bestätigt werden kann. Ich sehe, daß einige neuere Naturforscher die Ausdrücke positiv und negativ in dieser Lehre verwerfen, und dafür die Ausdrücke Phlogiston und Säure brauchen. Allein ich fürchte, daß die Lehre von der Electricität, die wir mit allen Kräften dem mathematischen Calcul näher zu bringen suchen sollten, durch solche Aenderungen noch weiter von ihm entfernt werde. Denn es ist wenigstens zweifelhaft, ob das, was Franklin positive Electricität genannt hat, das Phlogiston; und das, was er negative hieß, eine Säure sey. Ich brauche aber hier wohl nicht erst zu beweisen, daß durch Ausdrücke, die auf schwankende Theorien gegründet sind, der Irrthum verbreitet, und in vielen Fällen selbst der

Fortgang der weitem Untersuchung entweder gänzlich gehemmt, oder doch nicht wenig aufgehalten wird. Daß es aber zweyerley Electricitäten oder zwey verschiedene Modificationen einer einzigen Materie gibt, die sich nach den Regeln positiver und negativer Größen gegenseitig beschränken; das, glaube ich, ist außer allen Zweifel gesetzt, und behauptet, meiner Meinung nach, unter den wenigen Sätzen, die in dieser Lehre zu einer mathematischen Gewißheit erhoben sind, den ersten Platz. Warum wollen wir also eine Benennung aufgeben, die von einer wohl gegründeten Idee hergeleitet ist, die keine Theorie entbehren, und ohne welche nicht einmahl eine gedacht werden kann, die eben sowohl für die einfache Materie der Franklinischen, als für die doppelte der Symmerschen Theorie

paßt, und die folglich die Anhänger beyder ohne Schaden und Streit brauchen können. Der Idee des Positiven und Negativen verdankt diese Lehre schon die wichtigsten Bereicherungen; hingegen dem Phlogiston und der Säure wo nicht gar keine so doch sehr wenige, und mir ist es sehr wahrscheinlich, daß die Physiker auch in Zukunft die Erweiterung dieser Lehre mehr von den Zeichen der Mathematiker als der Apotheker zu erwarten haben. Darin stimme ich gern mit Symmer und Krazenstein überein, daß es sehr wahrscheinlich, aber auch nur wahrscheinlich sey, daß es zwey elektrische Materien gebe, und daß man allen Gründen, die von den Physikern, besonders den Engländern, dagegen vorgebracht worden sind, vielleicht noch stärkere, oder doch eben so starke entgegensetzen könne. Dieß hindert

aber nicht, daß wir die Ausdrücke positiv und negativ als die passendsten brauchen; ich nenne nämlich diejenige Art der Elektricität positiv, die leitenden Körpern durch blankes Glas mitgetheilt wird; und die dieser entgegengesetzte nenne ich negativ; nicht als ob ich durch jene einen Ueberfluß, und durch diese einen Mangel der elektrischen Materie andeuten wollte, sondern nur um die Bedeutung der Zeichen + und — dadurch zu rechtfertigen. Doch ich kehre wieder zu meinem Gegenstande zurück.

Einige sehr geschickte Naturforscher, die von meinen Versuchen gehört haben, sind der Meinung gewesen, daß jene Figuren nicht den Uebergang der elektrischen Materie aus der Scheibe in die Röhre, oder umgekehrt, bezeichnen; sondern daß sie

vielmehr Systeme von den kleinsten Stäubchen wären, die durch das Schütteln und Reiben elektrisirt einander anziehen oder zurückstießen. Ich glaube aber, daß ein solcher Zweifel nur so lange Statt finden kann, als man von jenen Versuchen nur gehört, und sie weder wiederholt, noch die Figuren selbst gesehen hat; und hierzu habe ich folgende Gründe. Erstens sehe ich nicht, wie Eisenfeile, Schmirgel und allerley Pigmente in Leinwand eingeschlossen durch bloßes Schütteln und Reiben eine so beträchtliche Elektricität erlangen sollten. Ferner können die Figuren auf mancherley Art hervorgebracht werden z. B. wenn man die Harz-Scheibe auf eine dünne Schicht von dem Pulver legt; und oft bringt der Staub, der nach dem Kehren der Stuben niederfällt, die schönsten Figuren hervor. Doch ich

lasse dieses. Nehmen aber nicht die Figuren, sowohl der positiven als negativen Elektrizität, wenn man die Scheibe gelinde abwischt und von neuem bepudert, jederzeit wieder dieselbe Gestalt an, so daß so zu sagen auch nicht das kleinste Restchen daran fehlt? und ist das nicht der offenbarste Beweis, daß die Gestalt der Figuren wenigstens nicht von der Elektrizität der Stäubchen allein abhängen kann? Daß sie zum Theil davon abhängen könne, darüber will ich jetzt nicht streiten. Diese Elektrizität aber erhalten die Stäubchen nicht durch das Schütteln im Beutel und beim Durchsieben, sondern in der elektrischen Atmosphäre der Harzscheibe selbst, von der sie angezogen werden. Mir ist es wahrscheinlich, daß jedes Stäubchen, indem es in die Atmosphäre der durch Mittheilung elektrisirten

Harzſcheibe kommt, eine Trennung ſeines natürlichen Antheils von elektriſcher Materie erleidet, ſo daß nach den bekannten Geſetzen der Vertheilung, ſein $-E$ dem $+E$ der poſitiv elektriſirten Scheibe, und umgekehrt ſein $+E$ dem $-E$ der negativ elektriſirten Scheibe zugekehrt iſt, wodurch die gegenseitige Anziehung zwiſchen den elektriſirten Stellen der Scheibe und den Stäubchen deſto ſtärker wird. Um dieſes noch deutlicher zu machen, will ich einen Verſuch beſchreiben, der zugleich das, was ich eben gegen die Einwürfe einiger Phyſiker erinnert habe, noch mehr ins Licht ſetzen wird.

Man ſtelle eine Leydner Flaſche auf die mit Harz überzogene und mit einer dünnen Lage von einem Harz- oder irgend einem andern Pulver beſtreute Scheibe, und lade ſie mit $+E$, ſo wird das aus der

äußern Belegung in die Scheibe übergehende
+ E einen Theil des Pulvers + elektrisch
machen; und da dieses nun einerley Elektrizität mit der Scheibe hat, so wird es von ihr gegen die — elektrische Belegung gestoßen, und die leeren Stellen auf der Scheibe bilden die schönsten Nestchen. Streut man darauf Schwefelpulver mit Zinnober gefärbt auf die Scheibe, so sieht man, daß die entblößten Nestchen das rothe Pigment an sich ziehen, und nicht mehr an die Belegung der Flasche zurückstoßen. Stellt man anstatt der Leydner Flasche ein metallenes von außen mit Harz überzogenes Gefäß auf die Scheibe: so entstehen auf der Scheibe wieder eben solche Nestchen, aber das Pulver an dem harzigen Ueberzuge bildet hier und da Figuren, die ein geübtes Auge leicht für negative Figuren erkennet. Die Anwendung hiervon

auf das, was ich vorhin gesagt habe, ist leicht, und bedarf keiner weitern Erklärung.

Wenn aber auch jene Einwürfe gegen meine Versuche, die unstreitig durch meine Anspielung auf die magnetischen Figuren des Eisenseilstaubes veranlaßt wurden, noch so gültig wären, da sie in der That nichts bedeuten: so würden sie doch den Nutzen dieser Figuren zur Entdeckung neuer Eigenschaften der elektrischen Materie nicht aufheben. Denn wir wollen annehmen, die Nestchen, Strahlen und Kreise bezeichneten nicht wirklich den Weg der elektrischen Materie: so wird doch kein aufmerksamer Beobachter läugnen, daß sie gewisser Maßen Funktionen derselben sind, die sich verändern, wenn jene sich verändert; so daß die positive Elektrizität

andere Figuren erzeugt, als die negative; und beyde andere Figuren im luftleeren Raume hervorbringen, als in der Luft. Uebrigens will ich nicht läugnen, daß die Erklärung der Entstehung der Figuren, besonders der negativen, ihre großen Schwierigkeiten habe, die ich noch nicht im Stande gewesen bin ganz zu überwinden. Denn die Vermuthungen, die ich oben über die Entstehung der positiven Figuren geäußert habe, lassen sich nicht durch eine bloße Veränderung der Zeichen auf die negativen anwenden, deren wunderbare Bildung anzuzeigen scheint, daß zwischen der positiven und negativen Electricität noch irgend ein wesentlicher Unterschied Statt findet, der nicht bloß darin besteht, daß sie sich gegenseitig binden. Kein geringes Hinderniß bey diesen Untersuchungen entspringt

darauß, daß es uns noch an einem Elektroscoppe fehlt, womit wir die Art der Elektricität nicht sowohl der Summe aller Theile eines elektrisirten Körpers, als der einzelnen Theile selbst untersuchen könnten. Hätten wir ein solches, so zweifle ich nicht, daß wir, durch Vergleichung der entblößten Stellen der Figuren mit den bestaubten, viele bis jetzt noch unbekannte Eigenschaften der durch Reibung sowohl als durch Mittheilung elektrisirten Körper würden entdecken können. Was für eines Elektroscopps ich mich bediene, und mit welchem Erfolg, will ich weiter unten anzeigen. Ich komme nun auf den Gebrauch, der von diesen Versuchen zu machen ist.

Es ist bekannt, daß die Elektroscoppe, oder, wie man sie gewöhnlich nennt,

Elektrometer die Art der Elektrizität nur mittelbar anzeigen; und außer den Büscheln und Sternchen, die sich an den Spitzen elektrisirter Körper zeigen, und die sichersten Kennzeichen der positiven und negativen Elektrizität sind, gibt es, so viel ich mich erinnere, kein Instrument und kein bis jetzt übliches Verfahren, wodurch man die Art der Elektrizität elektrisirter Körper unmittelbar erfahren könnte. Daß aber diese Figuren ein solches Verfahren an die Hand geben, scheint mir offenbar, und zwar ein Verfahren, das dem eben genannten, wovon man nur im Dunkeln Gebrauch machen kann, weit vorzuziehen ist. Wie bequem es ist, zumahl bey Erforschung der Lufterlektrizität durch den elektrischen Drachen, das habe ich vergangenen Sommer am 19 Jul. selbst erfahren. Denn da der Wind damahls,

wenn gleich nicht sehr heftig, doch so stark wehete, daß es sehr schwer gewesen seyn würde ein gewöhnliches Elektroskop im Freyen dagegen zu schützen: so hielt ich eine Scheibe von Gummilack an den Eisendraht des Drachens, und bepuderte sie darauf, wodurch ich die augenscheinlichsten Zeichen der positiven Elektrizität, bey heiterm Himmel, erhielt. Als ich nachher Beccaria's Briefe *) aufschlug, und sahe, was für einen großen und mühsamen Apparat er gebraucht hat, um die vorhin erwähnten Büschel und Sternchen an den elektrischen Drachen bey Tage zu erkennen: so erfann ich mir eine Maschine, womit man die Elektrizität der Drachen, die bey wolligem Himmel sich sehr oft ändert und bald + E

*) Lettere del Eletticismo. Bologna. 1753.
P. 107.

bald — E ist, nicht nur deutlich, sondern auch ohne alle Gefahr beobachten könnte. Ich habe mir zwar diese Maschine noch nicht machen lassen, allein da ich an ihrer Brauchbarkeit nicht den geringsten Zweifel habe: so will ich sie kurz beschreiben, und nächsten Sommer, G.G., hoffe ich Ihnen, verehrte Mitglieder, von der Wirkung derselben Nachricht geben zu können.

Man lasse sich einen Cylinder oder eine Trommel aus Blech machen, im Durchmesser von einem Fuß, und in der Höhe von vier oder fünf Zoll, und überziehe sie von außen mit Harz in der Dicke des gewöhnlichen Pergaments. Dieses Ding bringe man mit einem Räderwerk, z. B. einer gemeinen hölzernen Uhr oder einem Bratenwender, es ist einerley, so in Verbindung, daß es sich in einer be-

kannten Zeit, um seine Achse, entweder in horizontaler oder vertikaler Richtung, dreht. Ferner denke man sich, es wäre in einem Kästchen eingeschlossen und so gestellt, daß ein isolirter Stift, der mit der Schnur des Drachens in Verbindung steht, dicht an der mit Harz überzogenen Fläche hinstreicht. Hat es sich nun einmahl umgedreht, und man bepudert den Kreis, an dem der Stift vorüber gegangen ist, so wird es alle unterdessen geschehenen Veränderungen der Lustelektricität aufs deutlichste, und ohne die geringste Gefahr für den Beobachter anzeigen. Mehr sage ich jetzt nicht darüber, denn das übrige wird jeder Sachverständige leicht verstehen.

Der zweyte Versuch, den ich Ihnen jetzt vorlegen will, wird Ihrer Aufmerksamkeit nicht weniger werth seyn, wenn

gleich die Art der Wirkung noch zweifelhaft ist. Indem ich über die bekannte Wirkung elektrischer Atmosphären auf Körper, die in sie hineingebracht werden, nachdachte, fiel mir ein, ob nicht vielleicht das $+E$ eines Körpers z. B. des Fingers, wenn man ihn gegen den Mittelpunkt einer stark geriebenen Harzscheibe hielte, so sehr von dem $-E$ der ganzen Scheibe angezogen werden könnte, daß nach erfolgtem Funken der Mittelpunkt der Scheibe Zeichen von $+E$ gäbe; weil das $+E$ des Fingers zwar von allen Theilen der Scheibe verhältnißmäßig angezogen, aber nach seinem Uebergang sich, wegen der schlechten Leitungsfähigkeit des Harzes, nicht durch die ganze Scheibe vertheilte, sondern um den Mittelpunkt vereinigt bliebe; so wie ein Stein, der vom Thurme herabfällt, seine Geschwin-

digkeit und Gewalt nicht dem Orte allein, auf den er fällt, sondern der ganzen Erdfugel zu verdanken hat. Um zu versuchen, ob meine Vermuthung gegründet sey, hielt ich eine Nadel mit der Hand gegen die Mitte einer Scheibe von Gummilack, die ich mit einem Hasensfell so stark gerieben hatte, daß sie ein Blättchen Goldpapier, das an einem seidenen Faden hing und negativ elektrisirt war, in einer Entfernung von drey bis vier Zoll zurückstieß. Als ich die Scheibe darauf bepuderte, kam eine positive Figur zum Vorschein; und ähnliche, aber noch schönere Figuren zeigten sich, wenn ich den Finger gegen die Seite hielt; sie zogen das negativ elektrisirte Elektroskop an, und stießen das positiv elektrisirte ab. Eben so brachte der Finger negative Figuren auf einer + elektrischen Scheibe hervor.

Um zu erfahren, ob das, was ich einer Zurückstoßung zuschrieb, von einer Anziehung der benachbarten Theile herührte, und umgekehrt, was ich von einer Anziehung herleitete, einer Zurückstoßung der benachbarten Theile oder einem gänzlichen Mangel derselben von $+E$ und $-E$ bezumessen wäre, oder ob die Nestchen wirklich eigene Elektrizität haben, habe ich vielerley Versuche angestellt. Vielleicht scheint es Ihnen sonderbar, daß ich mit einer Sache, die an sich so deutlich ist und sich aus der Theorie ohne alle Schwierigkeit erklären läßt, so viele Umstände gemacht habe. Es wäre ja offenbar, wenn Sie sagen, daß diese Figuren die Stellen sind, denen ihr $-E$ entzogen war, oder mit Franklin zu reden, die vorher ihres natürlichen Antheils elektrischer Materie beraubt waren, und die jetzt

wieder damit versehen worden sind; auf diese Stellen würden die benachbarten Theile nach bekannten Gesetzen den Staub, den sie selbst zurückstießen, hin. Ich gestehe, daß diese Erklärung sehr wahrscheinlich ist, aber da diese Lehre noch voll von Dunkelheiten ist: so glaube ich, werden Sie meine vielleicht allzugroße Aufmerksamkeit auf diese dem Ansehen nach sonderbare Erscheinung entschuldigen, und die Sache selbst nicht zu den elektrischen Spielereyen rechnen. Denn da ich die strahlenden Figuren immer mit einer ausgezeichneten positiven Elektrizität verbunden gesehen habe, warum sollte ich nicht glauben, daß auch die eben genannten Zeichen von positiver Elektrizität wären? Die Ursache derselben suchte ich auf folgende Art zu erforschen: ich verfertigte mir ein sehr einfaches Elektroskop, das zu diesen und

ähnlichen Untersuchungen vorzüglich geschickt ist. Ich klebte nämlich zwey oder drey sehr feine Fäserchen von einer Pflaumfeder mit Wachs an die Spitze einer Schreibfeder und theilte ihnen entweder +E oder -E mit. Hält man diese Fäserchen, deren Elektricität immer als bekannt angenommen werden kann, ungefähr in einem Abstand von einer Linie gegen die Theile der Harzscheibe, deren Elektricität man untersuchen will: so zeigen sie durch ihre zurück- oder vorwärts gebogenen Spitzen an, was für eine Art von Elektricität daselbst Statt findet. Bisweilen geschieht es zwar, daß die Elektricität der Fäserchen sich ändert, und eine von ihnen von derselben Stelle der Scheibe erst angezogen, und hernach wieder abgestoßen wird, aber dieß kann einen vorsichtigen Experi-

mentator nicht irre führen. Elektrisirte ich diese Fäserchen negativ, so fand ich, daß sie immer von den eben erwähnten Figuren angezogen wurden; und elektrisirte ich sie positiv, so wurden sie zurückgestoßen, wenn ich gleich die Electricität der benachbarten Theile so viel als möglich zerstörte, indem ich sie mit nasser Leinwand oder nassem Papier bedeckte. Ja ich zerstörte sogar die Electricität solcher Theile, die zwischen den elektrisirten lagen, auf mancherley Weise, aber weder das Pulver noch die Fäserchen wurden von diesen so stark angezogen, als von den Figuren. Inzwischen, wenn gleich die Figuren das Zeichen vom $+E$ geben, so wird es doch sehr schwer, es außer allen Zweifel zu setzen, ob diese Stellen wirklich eine positive Electricität besitzen,

oder nicht; weil das elektrische Null, nämlich der Mittelzustand zwischen $+E$ und $-E$, sich gegen beyde Elektricitäten gleich verhält, und daher auf einer größten Theils negativen Scheibe den Schein einer positiven, und auf einer größten Theils positiven den Schein einer negativen Elektricität haben kann. Allein der Einwurf, den man hier machen könnte, daß, wenn jene Figuren wirklich positiv wären, man durch dergleichen der elektrisirten Harzscheibe nach und nach die entgegengesetzte Elektricität ertheilen könnte, ist mehr scheinbar als wichtig; denn dadurch könnte zwar die Wirkung der ganzen Scheibe nach und nach zerstört und auf nichts gebracht werden, aber gleichwohl könnten einzelne Theile Zeichen sowohl von positiver als negativer Elektricität

tät geben. Bey Elektrophoren habe ich oft etwas Aehnliches beobachtet. Aber ich setze dieß jetzt bey Seite, und füge nur noch die einzige Anmerkung hinzu, daß durch die strahlenden Figuren jederzeit ein Uebergang von $+E$ angedeutet wird, es mag nun nachher ein Ueberfluß, oder nur kein Mangel desselben Statt finden.

Der dritte Versuch, der die Ausbreitung der elektrischen Materie im Guericke'schen leeren Raume, und die Vergleichung davon mit der Wirkung derselben in der freyen Luft betrifft, wird Ihnen den Nutzen meines Verfahrens zur Entdeckung neuer Eigenschaften der elektrischen Materie noch weiter vor Augen stellen. Dieser Versuch lehrt etwas, das ohne Mikroskop schwerlich hätte entdeckt werden können; nur Schade,

daß der Gebrauch dieses Instruments bey elektrischen Gegenständen so wenig anwendbar ist. Die beygefüigten Kupfertafeln zeigen die vornehmsten von mir in dieser Absicht hervorgebrachten Figuren. Die V. VI. und VII. Tafel enthalten vier Figuren, zwey positive, die mit + bezeichnet, und zwey negative, die mit — bezeichnet sind. Die beyden kleinern (auf der VII. Tafel) sind in der freyen Luft, die beyden größern (auf der V. und VI. Tafel) unter der Luftpumpe geschlagen. Das Verfahren bey beyden Paaren habe ich, so viel mir möglich war, gleich zu machen gesucht, damit man desto deutlicher sehen könnte, was auf Rechnung der verdünnten Luft zu setzen wäre. Beyde Paare nämlich sind unter der Glocke der Luftpumpe gemacht worden, nur das eine,

wie ich schon bemerkt habe, erst nach dem Auspumpen der Luft; zu beyden habe ich einerley Spizen gebraucht, wovon die eine gegen die obere, die andere gegen die untere Seite der Scheibe gerichtet war; beyde endlich sind nur durch einen einzigen Funken, und so viel es mir möglich war, mit einer gleichen Quantität von $+E$ hervorgebracht worden — was ich mit Hülfe des in der vorigen Abhandlung beschriebenen Elektrophors leichter erlangen konnte, als wenn ich eine gläserne Röhre oder eine Elektrifirmaschine dazu gebraucht hätte. Die achte Tafel enthält auch eine im luftleeren Raume hervorgebrachte negative Figur, wobey aber, wie man wohl sieht, nicht eine Spitze, sondern eine Röhre gebraucht ist. Die positive durch denselben Funken ers

zeugte Figur habe ich weggelassen, theils weil ihre Strahlen wenig von den Strahlen der ersten positiven Figur verschieden waren, theils weil ein Theil derselben aus mir unbekanntem Ursachen sich nicht vollkommen ausgebildet hatte.

Man sieht an den Figuren im leeren Raume nicht nur eine beträchtliche Ausdehnung im Ganzen, sondern auch eine solche Ausbreitung der einzelnen Theile, als man sie von einer bloßen Erweiterung der Peripherie nicht erwarten sollte; jedoch bey den negativen weniger, als bey den positiven. In den weißen Strahlen der positiven zeigt sich noch eine schwarze Linie, und in den schwarzen der negativen noch eine weiße, so daß die Gestalt der positiven der Gestalt der negativen, die in der Luft ge-

macht sind, und die Gestalt der negativen den positiven Figuren ähnlich wird. Man möchte fast glauben, daß, so wie elektrifirte Körper in der Luft konzentrische Atmosphären, die abwechselnd positiv und negativ sind, um sich herum bilden, so auch die feinen Strahlen der Büschel nach Art der Stengel einer Zwiebel gebildet wären. Aber ich muß mich jetzt aller Hypothesen über diese Erscheinungen enthalten, da es mir nicht so geglückt ist, als ich vor eilf Monathen glaubte, damit außs Reine zu kommen. Das ist auch die Ursache, warum ich nicht mehrere Versuche beschrieben habe; denn je näher ich der wahren Ursache dieser Erscheinungen kommen werde, desto kürzer werde ich in Beschreibung derselben seyn können. Doch muß ich noch etwas Weniges um

deren willen hinzufügen, welche die Sache weiter verfolgen wollen.

1) Bey sehr vielen Versuchen kann man füglich Pulver von verschiedenen Farben z. B. reinen und mit Zinnober gefärbten Schwefel, gebrauchen; besonders um die verschiedenen Wirkungen verschiedener Electricitäten, oder verschiedener Operationen in demselben Versuche zu erkennen.

2) Isolirte Spitzen bringen nach ihrer verschiedenen Entfernung von der Harzscheibe die zierlichsten Kreise hervor.

3) Wenn man einen Würfel von Blech, der äußerlich mit Harz überzogen ist, auf 3 Seiten mit einer leitenden Röhre vera

steht, und die sechste mit $+E$ elektrisirt: so zeigen sich auf ihm fünf negative, und eine positive Figur. Dasselbe habe ich auf einem dichten Würfel von Harz gesehen; doch waren die negativen Figuren hier sehr schwach.

4) Elektrisirt man eine negative Figur, noch ehe man das Pulver aufstreut, mit einer gleichen Menge $+E$: so wird sie doch nicht gänzlich dadurch zerstört, sondern es zeigen sich Spuren von beyden Elektricitäten.

5) Die Durchkreuzungen der Figuren von entgegengesetzten Elektricitäten verdienen alle Aufmerksamkeit.

6) Wenn es zwey verschiedene elektrische Materien gibt, sollte nicht ein Mit-

tel möglich seyn, einem Körper die eine gänzlich zu entziehen, und so eine dritte Art von Elektrizität, eine wahrhaft negative hervorzubringen?

7) Ich habe alle Gestalten des Nordlichts, das strahlende, ruhige, zitternde Licht und die dunkeln Bogen desselben durch diese Figuren nachgeahmt, wovon ich zu einer andern Zeit ein Mehreres sagen werde. Indessen will ich doch einige Gedanken über diese Erscheinung so kurz als möglich vortragen, die, wenn sie gleich, noch nicht reif sind, doch, wie ich glaube, der Aufmerksamkeit der Physiker nicht unwerth seyn werden. Es ist bekannt, daß Wilhelm Canton an dem Turmalin sowohl das positiv- als das negativ-elektrische Licht gesehen hat. Könnte also

nicht unsere ganze Erdkugel mit sammt der Atmosphäre ein großer Turmalin seyn, dessen Pole ungefähr mit den Polen der Erde zusammenfielen, und zwar der positive mit dem nördlichen, und der negative mit dem südlichen? Da aber diese Annahme manchen gar zu kühn scheinen könnte, so will ich noch mit wenigen Worten hinzusetzen, wie ich es verstehe. Es ist meine Meinung nicht, als ob in der Erde ein förmlicher Turmalin von ungeheurer Größe verborgen wäre, sondern die Summe aller auf der Erde zerstreuten elektrischen Körper, die Luft selbst mit eingeschlossen, die durch die Wärme des Erdbodens oder der Sonne elektrisirt, ihre Elektricität den übrigen Körpern mittheilen, macht, daß sich die Erde wie ein Turmalin verhält. So leitet Euler

den Magnetismus der Erde von der Summe aller auf der Erde zerstreuten magnetischen Körper her. Es ist aber nicht zu läugnen, daß es noch außer dem Turmalin Körper gibt, die durch die Wärme elektrisirt werden können; und eine Elektrizität, die bey kleinen Körpern unmerklich ist, kann bey großen und bey der ganzen Erdkugel so stark werden, daß sie eine beträchtliche Wirkung hervorbringt. So zeigt oft der Deckel meines großen Elektrophors eine ziemliche Elektrizität, wenn die einzelnen Theile der Basis fast gar keine zu haben scheinen. Ich nehme an, der mittlere positive Pol dieses Turmalins liege gegen den Mittelpunct des dunkeln Bogens der Nordlichter, so wie auch der mittlere magnetische Nordpol nach eben dieser Gegend zu liegt. Vielleicht

werden unsre Nachkommen noch entdecken, daß beyde nur Eins sind; denn so wie das Eisen durch Reiben magnetisch wird, so wird das Glas durch Reiben elektrisch oder turmalinisch. Ferner lehrt die Erfahrung, daß die Nordlichter zur Zeit der Tag- und Nachtgleichen am häufigsten sind; wer sieht aber nicht, daß um diese Zeit die ganze Erdkugel binnen 24 Stunden von der Sonne erleuchtet, und daher erwärmt werde, folglich sich in der Lage befinde, die zu ihrer Elektrisirung am tauglichsten ist, nämlich in der Lage, wodurch die Wirkung des unterirdischen Feuers am meisten befördert wird? Daß hierzu kein hoher Grad von Hitze erforderlich sey, sondern dieser vielmehr die Elektrizität hindere und elektrische Körper unelektrisch mache, ist bekannt. — Von

Südlichern haben wir nur sehr wenige Beobachtungen, und zum mindesten weniger, als man bey der großen Menge von Seefahrern, welche die südliche Halbkugel besuchen, erwarten sollte. Allein da gegen den Südpol der negative Pol des Erd-Turmalins liegt, dessen Strahlen viel kleiner als die des positiven Pols sind: so ist dieser Umstand meiner Hypothese eher vortheilhaft, als nachtheilig. Ferner sehen wir, daß in der nördlichen Halbkugel unter derjenigen Breite noch Pflanzen und Thiere gedeihen, unter welcher in der südlichen Halbkugel Alles von beständigem Frost erstarrt, und das Land entweder ganz wüste liegt oder von Menschen bewohnt wird, die nicht viel besser, als die unvernünftigen Thiere sind. Es ist aber eine ganz bekannte Sache, daß die positive Electrici-

tät die Entwicklung organischer Körper eben so sehr befördert, als die negative sie hindert. Ferner finden wir bey uns die Luftelektricität bey heiterm Himmel immer positiv; vielleicht ist sie in der südlichen Halbkugel bey heiterm Himmel negativ. Fände sich das wirklich, so würde diese Theorie dadurch keinen geringen Zuwachs von Wahrscheinlichkeit erlangen. Doch es sey genug mit diesem Hypothesen = Spiel!
