

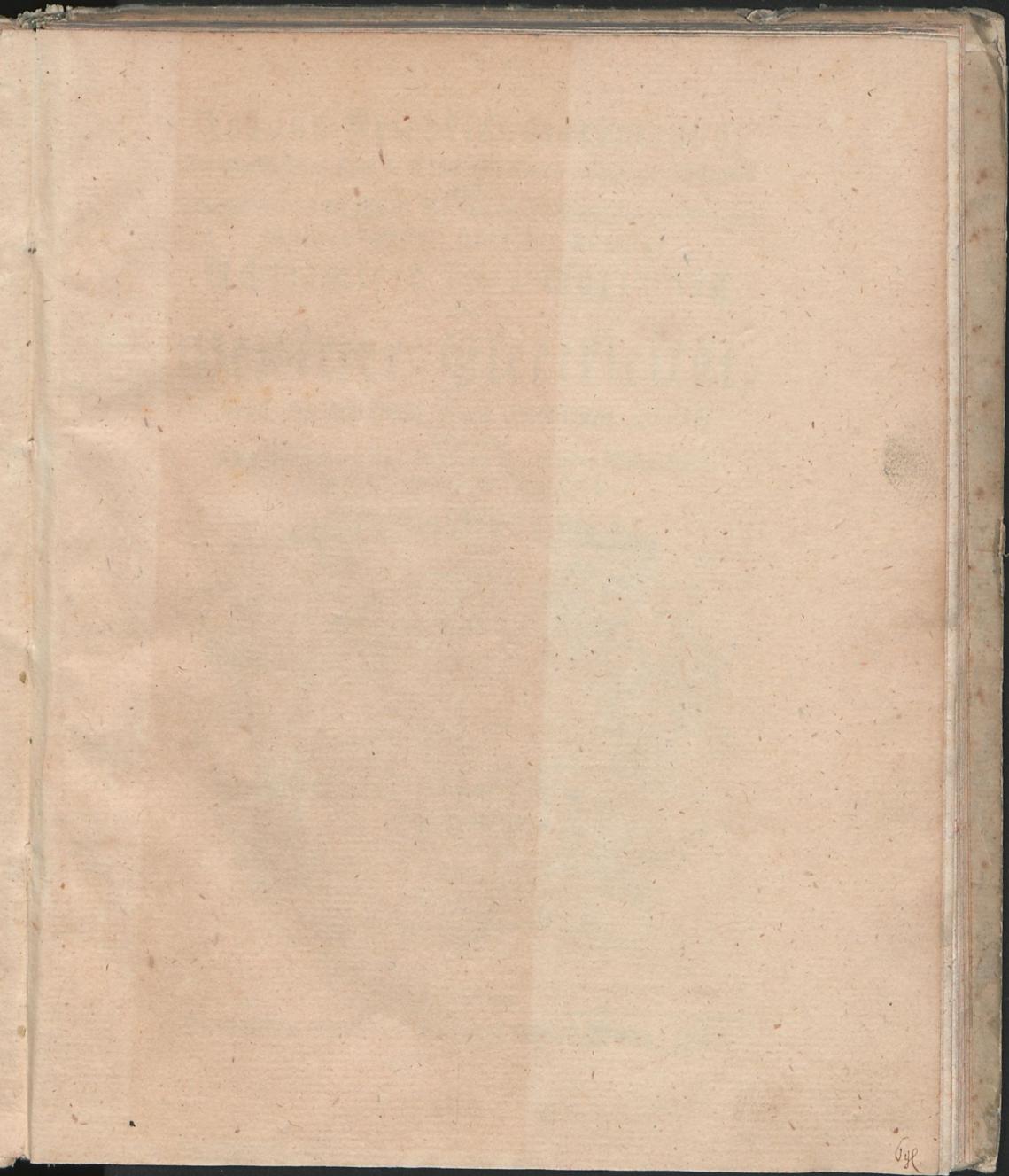
Hartmann
Grossherzog Electrici
fab.



953.

F. 286.





698





Johann Friedrich Hartmanns,
Registrators bey Königl. Churfürstl. Hospital-Casse zu Hannover,
und
Correspondentens der Königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen,
Anmerkungen über die nöthige
Achtsamkeit bey Erforschung
der
Gewitter = Electricität,
nebst Beschreibung eines Electricität-Zeigers,
vorgelesen
in der Versammlung der Königlichen Societät der Wissenschaften
zu Göttingen den 7ten April 1764.



Mit Kupfern.
Hannover, gedruckt bey Hermann Adolph Wecken, 1764.



Vorbericht.

 Der Schwedische Herr von Geer befürchtete bey seiner Beschreibung des Schaum-Wurmes von manchen die Frage: wozu dieser nütze? Diesen aber gab er zur Antwort: Dazu, um was besseres zu seyn als ein Schaum-Wurm, der nur saugen und hüpfen, und seines Gleichen saugende und hüpfende Geschöpfe wieder zeugen kann. Sollte ich nicht auch hier bey dieser Gewitter-Electricität-Forschung eben die Frage von manchen zu erwarten haben, wozu diese nütze, und warum man denn nicht dergleichen Versuche gänzlich unterlasse, da sie doch so gefährlich wären, und man schon traurige Folgen davon erlebt hätte? Eben diese traurige Folgen, und insbesondere, das bey Gelegenheit einer Gewitter-Electricität-Forschung vorgefallene Unglück Richmanns, eines öffentlichen Lehrers in Petersburg, ist, was mir Gelegenheit gegeben auf solche Mittel zu denken, welche bey Erforschung der Gewitter-Electricität nöthig sind, ohne sich einer so grossen Gefahr auszusetzen. Und daher wird auf letztere Frage diese Schrift selbst die Antwort geben. Die aber, welche fragen: wozu die Gewitter-Electricität-Forschung

schung nütze? dürfen sich nur bescheiden, daß ihre Unwissenheit das nicht ist, wornach der Naturforscher seine Bemühungen schätzen läßt.

Der Nutzen, den die Gewitter-*Electricität*-Forschung, wenn sie mit Achtung geschieht, haben kann, ist insonderheit die Kenntniß der electricischen Materie überhaupt, wenn wir sie auf dem Wege verfolgen, worinn uns die Natur, als die beste Lehrmeisterin, hülfreiche Hand leistet; und dieses insonderheit auf eine weit gewisssere Art, als wir durch die noch zur Zeit sehr unvollkommene Werkzeuge mit Zuverlässigkeit erlangen, und Schlüsse daraus ziehen können.

Ich sehe dannenhero die in der Luft vorgehende electricische Begebenheiten zur Erforschung der electricischen Wirkungen als solche unentbehrliche Mittel an, wodurch wir ihre Eigenschaften genauer zu bestimmen in Stand gesetzt werden. Was haben wir uns außer dem nicht für einen Nutzen in die Kenntniß der magnetischen Wirkungen zu versprechen, wenn wir den Versuch in Erzeugung ziehen, da eine eiserne Stange durch die electricische Kraft der Gewitterwolken magnetisch wird (*), wenn ein Wetterstrahl aus den Wolken in dieselbe geleitet worden? so wie man vermittelt der künstlichen *Electricität* durch öftere und nach einerley Richtungen wiederholte electricische Funken einer Nadel, eine magnetische Kraft geben kann.

Durch die Bemühungen vieler Naturforscher, welche die Lehre von der *Electricität* befördern geholfen, indem sie noch bis jetzt täglich diese Wissenschaft mit einer Menge neuer und nützlicher Zusätze bereichern, ist dieselbe ein besonderer und Haupttheil der Naturlehre geworden. Sie wird darin von Tage zu Tage unentbehrlicher. Man bemerkt darin Eigenschaften an den Körpern, die man vor

(*) Im Hamb. Magazin IV. Band 1. St. VIII. Art. pag. 86. stehen aus den philosophischen *Transactionen* 459. N. IX. Art. ausgezogene Erfahrungen, da eine Feile vom Blitze magnetisch geworden ist; und ein ander mahl Schiff-Compass, durch Gewitterschläge in ihrer Richtung geändert worden sind. Und andere dergleichen Erfahrungen mehr.

vordem durch keine andere Mittel und Wege daran wahrzunehmen im Stande war. Wenn ich den grossen und wichtigen Nutzen derselben in der Arznei-Wissenschaft, und ausserdem noch die Kenntniß der magnetischen Materie und der Materie des Lichtes und Feuers überhaupt vorbehey gehe, so ist ja offenbar, daß sie uns in den in der Luft vorgehenden so schrecklichen Begebenheiten des Donners und Blitzes, sehr wichtige und grosse Dienste thut, und uns den Weg bahnet, zu einer weit höhern Erkenntniß dieser feurigen Luftbegebenheiten zu gelangen, als wir vordem hatten, da wir nur sehr irrige und ganz unzuverlässige Meinungen annehmen durften.

Was hatten nicht vordem die Menschen alle für verschiedene grösstentheils wunderliche Meinungen von diesen grossen Himmelsfeuer, wenn sie solches über ihren Häuptern entzündet sahen? wenn sie das erschreckliche Geräusch und den so grossen Knall hörten, davon gleichsam die Erde erschütterte? wenn sie ferner sahen, wie ein Blitz das Metall schmelzte, Körper im Brand steckte, die dicksten Mauern zerspatete, Menschen und Thiere tödtete, und dies alles mit einer ausnehmenden Geschwindigkeit. Alle diese schreckliche Begebenheiten hielten sie für dem menschlichen Verstande ganz unbegreifliche, unfassliche und übernatürliche Dinge, darinn sie in der ganzen Natur keine dieser ähnlichen und begreiflichen Kraft ausmachen konnten.

Die verschiedene Hypothesen gaben denen neueren Naturforschern Gelegenheit, diese feurige Luftbegebenheiten durch neuere Untersuchungen zu prüfen. Man fand weit sichere und bequemere Gründe dieselben mit den Wirkungen der Electricität zu vergleichen, als davon häufige Versuche zum Vorschein kamen. Ihre schnelle Entzündung, welche sich vorhin mit nichts vergleichen liess, zeigt sich in den heutigen weit getriebenen electricischen Versuchen offenbar, da man vermittelst der Electricität Blitze und kleine Donnerschläge schon in den Zimmern hervorbringet. Was haben sich nicht mit dergleichen künstlichen Zubereitungen bey einem herannahenden Gewitter ohne das geringste Reiben eines electricischen Körpers für Phänomene entdeckt? Man holet dadurch aus der Gewitterluft eben die Electricität, die man sonst durch Kunst erreget. Eine bloss auf-

gerichtete eiserne Stange, welche auf Harz, oder Pech, oder Seide ruhet, giebt solchergestalt electriche Funken und Erschütterungen, die sich beym Daseyn eines Gewitters in ordentliche Blitzstrahlen verwandeln, leicht verbrennliche Sachen in Brand bringen, Metalle zerschmelzen und allerley feste Körper zerstören.

Ist nicht der Professor Richmann in Petersburg im Jahre 1753. auf solche Art, wie wir unten mit mehreren finden werden, zum electricheu Märtyrer unserer Zeit geworden? (*) Er ist und bleibt ein wahres Beispiel dessen, daß die zur Electricität fertige Zubereitungen, wenn sie bey Donnerwettern unbedachtsam gebraucht werden, nichts anders sind, als künstliche Werkzeuge, einen Theil der Wirkungen des Blitzes in der Nähe zu erfahren. Diejenigen also, welche auf die Gedanken kommen, daß, in Betracht des Richmannischen Vorfalles, gerade das Gegentheil zu behaupten sey, werden aus den Zubereitungen, samt allen dem was damit vorgegangen, als Richmann die Aehnlichkeit der künstlichen Electricität in den Donnerwolken verglich und betrachtete, ersehen, daß solche die wahre Ursache des Richmannischen Todes sey. Man wird in dieser Schrift selbst mit mehreren ersehen, daß der Petersburgischen Begebenheit bey einem Donnerwetter, denen dabey gewesen Maschinen alle erfolgete. Wirkungen der Electricität aus den Donnerwolken keinesweges abzuspochen, und nicht lediglich einem Ohngeföhren oder sonst nicht ungewöhlichen Vorfall zuzuschreiben

(*) Noch neulich hat ebenfals unvorsichtiger Weise jemand eben das Richmannische Schicksal gehabt, da derselbe in Beyseyn einiger Gelehrte zu Marybon, einem Dorfe bey Westmünster in Engeland, Versuche angestellet, um die electriche Materie aus den zu der Zeit herabfallenden Hagelwolken zu ziehen. Die Hamburgische Correspondenten dieses 1764ten Jahres melden solchen berübten Vorfall, Num. 67. unter den Artik. London, woselbst es heißt: daß derselbe durch ein Versehen in der Operation einen solchen Stoß bekommen, daß ihm das Blut aus Mund und Nase gespriget sey, aller seiner Sinnen beraubet worden, und es nicht das Ansehen hätte, daß er mit dem Leben davon kommen werde.

ben sey, wie verschiedene das Gegentheil behaupten. Ich habe mich bemühet einige Einwürfe in aller Kürze zu beantworten, und so viel sichs hat thun lassen, sowol dem Gegenstande meiner Schrift gemäß, als zur Sicherheit aller derer, die ins künftige damit umgehen, darzuthun, daß die Richmannsche zur Electricität fertig gewesene künstliche Zubereitungen, dessen sich dieser Unglückliche bey dem damaligen Donnerwetter unvorsichtiger Weise bedienet gehabt, demselben allerdings zum electrischen Märtyrer gemacht (*). Daß ich diesen gewesenen grossen Naturforscher, der sich durch Beobachtung der Werke der Natur gewiß sehr verdient gemacht, noch bey seiner allerletzten Beobachtung einer Unvorsichtigkeit zuschreibe, wird man mir nicht übel auslegen. Wissentlich war er es nicht; denn er hatte auf diese Weise noch nie einen Vorgänger gehabt. Wer, unter den heutigen Electricitäts-Erfahrenen wäre sich zu der Zeit nur einen kleinen electrischen Funken in der Entfernung eines Schubes vermuthen gewesen? geschweige denn, in solcher Weite einen tödtlichen Feuerball von der scheinbaren Grösse einer geballten Hand? Und was noch mehr, den allezeit fürchterlichen Blitzstrahl einer Donner-Wolke?

Uebrigens sind wir durch diese und andere Versuche mit der Luft-Electricität nunmehr vollkommen überzeuget, daß die Electricität die Ursach der so schrecklichen Begebenheiten des Donners und des Blitzes seyn müsse. Da nun also die Erfahrung gelehret, daß

(*) Ob dieses gleich gegen die Meynung des Herrn Professors Zanow ist, so kan ich doch Richmanns Tod nichts anders als der Electricität zuschreiben. Was hat aber gedachten Herrn Professor in seinen Seltenheiten der Natur und Oekonomie gegebene Anmerkungen über Richmanns Tod anders bemogen, als diese Absicht: die electrische Versuche von Schmähungen, die Richmanns Tod gegen sie veranlassete, zu befreyen? Dieser Absicht wegen ist er also vollkommen zu entschuldigen, weil er seinen Gründen einen Schein einer etwas grösseren Stärke zu geben suchte, als er vielleicht seiner Einsicht nach selbst ihnen beygeleget.

Versuche von dieser Art sehr gefährlich sind, so bin ich aus eben der Ursache bewogen worden, noch solche Mittel an die Hand zu geben, wodurch man sich an dieselben mit mehrerer Sicherheit wagen darf. Ich meine nicht die Sicherheit für einem Wetterstrahle überhaupt, da man die Electricität aus den Wolken durch eiserne Stäbe oder durch andere Mittel abzuleiten und sich nebst denen Gebäuden dadurch für den Ausbruch der Electricität zu schützen gedenket (*); sondern meine Absicht ist: Die Electricität aus der Gewitterluft solchergestalt in Körper hineinzuführen, zu sammeln und gleichsam einen Theil derselben in den electricischen Zubereitungen zu erregen (**), um electricische Versuche mit mehrerer Sicherheit damit anzustellen, als bisher geschehen.

Uebrigens aber muß ich denjenigen, welche über dergleichen electricische Versuche sich zwar einiger Belesenheit rühmen möchten, aber niemahlen selbst Hand angeleget haben, noch diese Erinnerung geben, daß sie die Gewitter-*Electricität*-Forschung nicht ihre erste Probe seyn lassen. Hannover, im Monat März 1764.

(*) Versuche und Vorschläge von dieser Art sind vom Herrn Professor Winkler und von dem Hrn. J. C. Wilke, Doctor der Physik zu Stockholm, gegeben worden. Herr Professor Winkler hat davon in einer eigenen Dissertation geschrieben, die er 1753. zu Leipzig unter den Titel heraus gab: *De avertendi fulminis artificio*. Und Herr Wilke gedenket ebensals davon in seinen teutschen Anmerkungen über Franklins Briefe von der Electricität. S. 79. pag. 317. bis 322. In wie weit solche zu gebrauchen seyen, werde ich vielleicht ein andermahl untersuchen.

(**) Das Wort auffangen, wie es andere daraus verstehen können, ist deswegen unrecht ausgedrucket, weil man in einem jeden durch die Mittheilung electricisch gemachten Körper die Electricität von der geriebenen Glaskugel nicht auffänget, sondern die in jedweden Körper daselbende electricische Materie dadurch rege macht, daß sie aus demselben herausgetrieben, zurück gestossen und um denselben innerhalb seiner electricischen Atmosphäre schwebend erhalten wird.

Joh. Friedr. Hartmann.



Anmerkungen über die nöthige
Achtſamkeit bey Erforschung
der
Gewitter, Electricität.

 Es iſt Niemanden unbekannt, daß man ſich biſher nicht recht getrauet, electriciſche Verſuche durch Hülfe der natürlichen Luft Electricität anzustellen. Die traurigen Beyſpiele der vom Donner gerührten Menſchen, inſondere aber des mitten unter den Zubereitungen mit der künstlichen Electricität zu Petersburg 1753. bey einem Donnerwetter erſchlagenen großen Naturkündigers, Herrn Profeſſor Richmanns, haben den neueren Electrifiern einiges wichtiges Bedenken erregt, und manches Vorhaben in dieſer Materie unterbrochen, dieſen ſo wichtigen Theil in der Naturlehre weiter nachzugehen. Ein Weltweiſer,

8 Anmerkungen über die nöthige Achtſamkeit

weiſer, wenn er dem Grunde der in der Natur vorgehenden Dinge nachforſchet, wird ſich eben ſo wenig hievor ſcheuen, ſo wenig ein Artilleriſt ſich ſcheuet und abſchrecken läßt, eine Kanone zu laden und lozufeuren, obgleich mancher auf ſolche Art unvorſichtiger Weiſe dabey unglücklich gewefen iſt. Leuten von gemeinen Begriffsen kann man dergleichen Zaghaftigkeit eher zu gute halten, als Philoſophiſchen Geiſtern, deren Vernunftübende Seele mit etwas Höheren ſich beſchäftiget. Es iſt zwar an dem, und giebt es die geſunde Vernunft, daß man in annoch höchſt unbekanntem Fällen, oder bey einer annoch geringen Erkenntniß von einer Sache nicht ſo blindlings und ohne alle Ueberlegung zufahren darf; Es bringt aber gleichwohl eine ſcharfe Beurtheilung in dergleichen zweifelhaften Fällen zum öfteren beſondere Gedanken zu wege, die dergleichen entſtehende Schwierigkeiten, wo nicht ganz und gar aufheben, jedoch größtentheils Erleichterungen verſchaffen. Ich finde nicht nöthig, ſolches mit Beyſpielen zu beweifen. Es ſind Dinge, die im gemeinen Leben faſt alle Augenblicke vorkommen. Und ſo findet ebenermaßen eine reife Beurtheilungs-Kraft ſtatt in der Erkenntniß derer Begebenheiten mit der ſogenannten natürlichen Luſt-Electricität, welche die berühmteſten Natur-Forſcher zeitlich beſchäftiget hat. Man hatte ſchon einige Jahre vorher, ehe ſich die traurige Begebenheit mit dem Herrn Profeſſor Richmann ereignete, gemuthmaſſet, daß die Gewitter eine ſehr große Aehnlichkeit und Verwandſchaft mit der Electricität hätten. Franklin's erſte Vorſchläge dazu wurden in England, Frankreich, Italien, Teutſchland und Rußland mit der größten Aufmerkſamkeit angenommen und mit vieler Geſchicklichkeit ins Werk gerichtet. Man fand nemlich überall, daß in den Gegenden der Atmosphäre, in welchen Donner und Blitz entſtehen, zu eben der Zeit ſich electriciſche Wirkungen zeigten, ohne die Electricität durch einige Kunſt zu erregen, ſo bald zur Zeit eines Gewitters eine eiſerne Stange in freier Luſt dergeltalt aufgerichtet wurde, daß ſie auf Pech, als auf einen an und für ſich electriciſchen Körper ruhete, oder auch eine blecherne Röhre in ſeidene Stricke hieng, oder auch ein Menſch auf einen ſeidenen Neze ſtund. So bald nun die Gewitter,

witter- Wolke sich dem Scheitel- Punkte näherte, wurde Stange, Röhre und der Mensch dergestalt electricisch, daß sie nicht nur allerhand leichte Körperchen an sich zogen und wieder zurück stießen, sondern auch wirklich eben dergleichen electriche Funken von sich gaben, die bald stark, bald schwach waren, nachdem die Materie des Donners weit oder nahe, oder selber schwach und stark war, wie bey der künstlichen Electricität, wenn man sich derselben mit dem Finger oder mit etwas anderen unelectrischen näherte. Hieraus machte man den Schluß, daß die Gewitter- Wolke selbst electricisch seyn müsse, weil sie einen Theil ihrer electriccher Materie in die eiserne Stange, Röhre oder den Menschen eben so übergehen liesse, wie ein anderer electricirter Körper denjenigen einen Theil ihrer electriccher Materie mittheilte, welche sich derselben näherten. Auch bey den hüpfenden Bewegungen derer angebrachten leichten Körper, und die mit einem Knalle herausbrechende Funken, die allen lebendigen Thieren gleiche schädlich sind, und alle andere gleiche Wirkungen mit der künstlichen Electricität haben, als des Durchschlagens durch feste und harte Körper und das Zünden brennbarer Materien, zeigten in den Wirkungen des Blitzes die allervollkommenste Aehnlichkeit. Aber wie man Sachen gleich Anfangs so genau nicht übersehen kann, auch sich keinesweges getrauet, dieselben mit völliger Gewisheit vollkommen einzusehen, so blieben dieses dem allen ohngeachtet lauter Muthmaßungen, und getraute man sich noch nicht recht, die Gewitter daraus zu erklären, bis die traurige Begebenheit mit den erwähnten Herrn Professor Richmann zu Petersburg dazu nähere Gelegenheit gab, und durch seinen Tod solches um so mehr bekräftigte.

Da hieraus der Gegenstand meiner Abhandlung erwachsen, so muß ich diese Rußische Begebenheit, so wie sie bey der am 26ten November 1753. vorgefallenen Akademischen Feyer aus der Nachricht des Herrn Lomonosow, jezigen Staats- Raths und Mitgliedes der Kayserl. Akademie der Wissenschaften, zu Petersburg erzehlet worden, hier ganz anführen. „Es war nemlich Herr Professor

Nichmann in Gegenwart des dasigen Akademischen Kupferstechers, Namens Sokolow, beschäftigt, die Gewitter- Electricität, bey Herannahung eines von Norden kommenden Gewitters, an einer über seinem Hause aufgerichteten eisernen Stange zu beobachten. Nach der Beschreibung des Herrn Staats-Raths Lomonosow, der zu eben derselben Zeit bey dem electricischen Drate in seiner vom Herrn Professor Nichmann nicht weit entfernten Wohnung mit Herauslockung der Funken beschäftigt war, gieng diese Stange in einen vier Schritt breiten und sechszehn Schritt langen Gange, der nach Mitternacht einen Eingang, und nach Mittag ein Fenster hatte, welches zwar zu, die Thür aber in den Nebenzimmer sowohl, als das darinn seyende Fenster, offen gewesen. Nahe an dem zugemachten Fenster im Gange, hat ein vier Fuß hohes Eisches Gestelle gestanden, auf welchem sein in den Actis Petropolit. (*) beschriebener Electricität-Zeiger nebst einer eisernen Stange eines Fußes lang und eines Fingers dick, befestiget war, die in eine kleine mit Messing-Spänen gefüllte gläserne Flasche ruhet. Von dieser Stange war ein dünner eiserner Drat nahe unter der Decke des Ganges durch den Eingang nach dem Dache des Hauses zu, und also nach der außer dem Hause aufgerichteten und auf Pech ruhenden eisernen Stange fortgeleitet. Als nun gedachter Herr Professor an seinen Electricität-Zeiger sahe, daß das Gewitter, weil der Faden nur 15. Grade von seiner senkrechten Linie sich erhoben hatte, nach dem gehörten Gedonnere noch sehr weit weg seyn müsse, so sagte er zu seinem anwesenden Freunde, daß jetzt noch keine Gefahr vorhanden wäre, ob man gleich, wenn das Gewitter näher käme, vielleicht nicht gar zu sicher seyn dürfte. Kaum hatte sich das Gewitter etwas genähert, als der Kupferstecher Sokolow sahe, daß ohne Berührung der Maschine eine helle blaue Feuer-Kugel, in der Größe einer Faust aus der Stange des Electricität-Zeigers zur

(*) Comment. Scient. Imp. Petropol. Tom. XIV. p. 302.
Tab. VI.

rechten Hand gegen die Stiene des Herrn Professor Richmanns, der einen Fuß weit von dieser Stange auf die zunehmende Stärke der Electricität Achtung gab, zufuhr, und ihm rücklings über einen hinter ihm stehenden Kasten gegen die Wand zu Boden warf. Der Feuerball zerplatzte alsobald mit einem solchen Knalle, der von einem kleinen Kanonen Schusse nicht unterschieden war. So bald er fiel ebenfalls vorwärts zu Boden und wurde von der zerrissenen Stange und Drate an einigen Stellen seines tuchenen Kleides von der Schulter an bis in die Falten verbrannt, dergestalt, daß man daran deutliche Striemen von der Dicke des Drates eingebraunt fand. Als dieser sich aber gleich darauf wieder erhohete, und aufrichtete, so fand er den ganzen Gang, worinn solches geschehen, so voller Dampf, daß er den Herrn Professor Richmann davor nicht sehen konnte; deswegen er auch eilend und in voller Bestürzung davon lief, um die nächste Piquet-Wäche zur Hülfe zu rufen; weil er glaubte, der Blitz habe im Hause gezündet, und ließ indessen den Herrn Professor da liegen, weil er glaubte, daß dieser eben so, wie er, nur umgefallen sey. Die Frau Professorinn hatte inzwischen den starken Knall so bald nicht vernommen, als sie hinzugelassen kam, und mit der äußersten Bestürzung nicht nur den Gang amnoch voller Rauch und Dampf, als mit Pulver-Dampf angefüllet, sondern auch den Herrn Professor ohne alle Lebenszeichen rücklings über den Kasten gegen die Wand liegen sahe. Sie wand darauf sogleich alle Mühe und Fleiß an, ihn wieder zu sich selber zu bringen, und ließ auch augenblicklich den Herrn Professor Krazenstein nebst noch einen Wundarzte holen; welche auch sofort ohngefahr 10. Minuten nach dem Schlage gegenwärtig waren. Und da man ihm am Nerte eine Ader öffnete, so kam nur ein einziger Blutstropfen zum Vorschein. Die Bewegung der Puls war nirgends, auch selbst auf der Brust, nicht mehr zu fühlen. Man blieb ihn bey zugehaltenen Naselschern, wie man es bey Ersticken zu thun pflegt, vergebens zu vielen wiederholten mahlen in die Brust. Es war auch an den äußersten Gliedmassen nicht das geringste Zeichen einer erlittenen Convulsion oder Zucken zu spühren. Und an dem oberen Theile der

Stirne war ein länglicht runder rother Flecken, eines Rußfischen Nubels oder Reichthalers groß, zu sehen, alwo das Blut ohne die geringste Verfehrung der Haut gleichsam durch die poros gepresset war und sich gestoket hatte. Am linken Fuße war sein Schuh an der linken Seite zweymal ohne einiges Merkmal einer Verbrennung aufgerissen, nur daß daselbst neben dem Risse kleine gesprizte weisse Flecken zu sehen waren. Als man den Fuß entblößet, so fand man auf eben der Stelle, wo der Schuh aufgerissen war, einen, wie an der Stirne, mit Blut unterlaufenen Flecken. Auf der linken Seite des Leibes vom Halse an bis auf das Hüftbein waren acht große und kleine rothe und blaue Flecken zu sehen, und die übrigen ganz kleinen sahen den Flecken vom Pulverbrande gleich.

Hierauf wandte man sich zu den Zerstörungen, die der Blitz an dem Gange, Zimmern, wie auch an den Maschinen gemacht hatte. Die vom Gange in das nächste Nebenzimmer zur linken Hand gehende und offen gestandene Thür war samt seinen Pfosten, der über die Hälfte aufgespalten, in den Gang geworfen worden, und von der gleich bey dem Eingange des Ganges befindlichen Küchenthüre war ein zwey Fuß langer Splitter, etwa eines Federkieses dicke, von unten auf abgerissen und eine Stufe der gleich daran stehenden Bodentreppe hinaufgeführt. In den Nebenzimmer zur linken des Ganges, da der Schlag geschehen war, ist die in einem Winkel an derselbigen Seite gestandene Uhr durch den Schlag ohne weitere Beschädigung nur zum Stillstehen gebracht, und der Sand oben vom Ofen im andern Winkel gänzlich zerstreuet worden. An den Maschinen war, wie schon erinnert, nicht nur der nach den Electricität-Zeiger gehende Drat, der dem Sokolor getroffen und in die Kleider gebrannt, zerrissen, sondern auch das kleine mit Messing-Spänen angefüllte gläserne Gefäß, welches an statt der Leidenschen Flasche zur Verstärkung der Electricität gedienet hatte, halb abgeschlagen und die Messing-Späne mehrentheils daraus zerstreuet. Der in dem Gange oben an der Decke herumgeleitete Drat war in verschiedene kleine Stücken abgerissen und zerstreuet worden.

Als

Als man den Tag darauf, 24 Stunden nach diesem Zufalle, auf Verlangen der Akademie eine anatomische Untersuchung mit dem Leichname dieses unglücklichen Herrn Professors anstellte, so fand man die Flecken sämtlich hart und eingetroknet, ohne die geringste Anzeige einiger Verfengung derer darauf stehenden Haare. Nach Absonderung der Haut fand man die Flecken nicht weiter als nur bloß durch die Haut gehen. Alle Muskeln und Knochen, wie auch die fettigten Theile und das Gehirn waren zusamt annoch in ihren völligen und gesunden Zustande, und weder im Gehirne das geringste Blut ausgetreten, noch sonst eine Verletzung anzutreffen. In den inwendigen Theilen des Leibes war zuerst das Herz, doch ohne weitere Beschädigung vom Blute ganz leer. Die ganze hintere Seite der Lunge, insbesondere auf der rechten Seite, war von den daselbst angefüllten ausgetretenen Blute schwarz braun. Ferner fand man in der Höhlung der Brust den hintern häutigen Theil der Luftröhre nicht nur ganz mürbe und dünne, sondern auch hie und da gar zerrissen; Hingegen die vorderen Theile der Lunge ohne alle Beschädigung. Da dem Leichname schon vor der Eröffnung beym Umwenden Blut aus dem Munde stürzete, so konnten auch die Reste der Luftröhre nicht anders denn mit Blute, das theils klar, theils schäumigt war, angefüllt seyn. Durch den Fall auf den Kasten waren die auf dem Rückgrade liegende Gedärme, insbesondere die große Gekrösdrüse (pancreas) nicht nur gequetschet, sondern auch noch ihre Einfassung mit ausgetretenem Blute angefüllt. (*)

Wir sehen hieraus, daß das traurige Schicksal dieses berühmten Natur-Forschers mit besonderen Umständen der dabey gewesenen electrischen Zubereitungen verknüpft gewesen, und dabey zu Erhaltung des Menschlichen Lebens nicht Vorsicht genug ist gebraucht worden; Daher dieser unermüdete Mann andern zum Beyspiel sein Leben hat einbüßen müssen.

Da

(*) Bis hieher gehet die Lomonosowische Nachricht, so wie sie bey der damaligen Akademischen Feyer erzehlet worden.



Da dies der Grund zu meinem jezigen Vorhaben ist, so muß ich erstlich dasjenige bemerklich machen, was bey dieser Sache solche Gefahr veranlasset hat; Und demnächst will ich meine hieraus entstandene unmaßgebliche Gedanken in einem Versuche eröffnen, worinn ich die Achtbarkeit und Mittel zeige, die Gewitter-*Electricität* inskünftige ohne Gefahr zu erforschen.

Was das erste betrifft, was bey dieser Sache solche Gefahr veranlasset habe, so war es gewiß, daß ein Theil der natürlichen *Electricität* aus der Luft des nicht weit entfernten Ungewitters durch die herausgesteckte eiserne Stange allerdings in die electricische Maschinen gegangen, und sich in der Verstärkungs-Flasche, so viel als dieselbe von der electricischen Materie fassen, oder nach *Franklins* Ausdrucke, geladen werden konnte, bis zum Ausbruche gesamlet hatte. Verschiedene wollen zwar den durch diese Maschinen entstandenen electricischen Wirkungen keinen Beifall geben, sondern dieses vielmehr denen sonst nicht ungewöhnlichen Vorfällen bey Gewittern auch außer solchen Zubereitungen zuschreiben, da vielleicht ein anderer Luftschender Feuerklumpe durch seine öblichte Entzündungen, wie bey anderen dergleichen von vorräthigen subtilen Dämpfen zu geschehen pflegte, einen solchen ähnlichen Feuerball an einen Luftreichenden Orte könne gebildet und zerplatzet seyn. Ja, wenn man von denen zu derselben Zeit aufgestellten *Richmannischen* Maschinen keine sichere Nachricht hätte, so würde dieses bey den meisten vielleicht einige Wahrscheinlichkeit haben. Solcherwegen ist es daher schade, daß noch etwas von diesen Maschinen dieser electricischen Experimente der Wirkung des Feuerballes und des Donnerschlages entgangen und als Merkmale zurük geblieben, daraus Handgreiflich klar zu machen, daß die *Electricität* in der oberen Luft-Atmosphäre ihre Wirkung dabey gehabt. Ist denn dieses so gar was neues? Scheinet denn ein solches bey der *Electricität* gar nichts erhdret worden zu seyn, daß sich an künstlichen Zubereitungen, deren man sich bey der Luft-*Electricität* bedienet, dergleichen ähnliche Feuerkugeln oder Licht-Flammen erzeugen können? War nicht das
zu

zu Brüssel bey einem Gewitter um die über einem Hause daselbst aufgerichtete eiserne Stange erschienene Phänomenon eines Feuers in der Figur einer Spirallinie denen aus der Luft geholten electricischen Wirkungen in die dazu bereiteten Maschinen zuzuschreiben? So auch der in Italien auf den Astronomischen Observatorio zu Bologna an den electricischen Maschinen bey einem Donnerwetter erschienener heller feuriger Lichtkegel, auf welchen sogleich ein großer Knall erfolgte, der unten in der Stadt für einen Donnerschlag gehalten worden, und der die umstehenden Versohnen, die mit den Maschinen verbunden waren, auf eine nicht unempfindliche Art gewaltig erschütterte, davon sie bey nahe das nemliche Schicksal des Herrn Professor Richmanns bekommen hätten, und zwar noch ein Jahr eher, als das Petersburgische. Ingleichen der 1754. zu Potsdam an einer auf einem Boden unter dem Dache eines Hauses in seidenen Schnüren schwebenden blechernen Röhre entstandener Blitz mit einem starken Knalle, wobey der Beobachter zum Glücke abwesend gewesen. Hieselbst waren die gläserne Röhren, hölzerne Latten, samt den Röhren von Eisenbleche nach geschehenen Schläge ausgerissen, und das Dach von denen damit verbunden gewesenen Ketten beschädiget (*). Unter dergleichen electricischen Zubereitungen bey Gewittern, alwo dergleichen gefährliche Blitze und Knalle entstanden, gehdren auch die so wichtigen electricischen Erfahrungen an denen sehr hoch in die Luft steigenden künstlichen Drachen-Maschinen, an welchen Romas bey einem erst herannahenden Gewitter, davon sich nur erst einige kleine Wolken losgerissen und über den Körper dieses Drachen geschwebet hatten, nicht nur die ganze Atmosphäre der mit Metalldrat umwundenen langen Schuur feurig, sondern auch einen gewaltigen Blitz aus der damit verbundenen Röhre in die Erde fahren gesehen, davon man den Knall, wie einen Donnerschlag in der Stadt Nerac hören konnte. Die aus der blechernen Röhre heransfahrende Funken sind bey meh-

rerer

(*) Eine umständlichere Beschreibung hievon sehe man im Samburgischen Magazine XV. Band 6. St. 2. Art. pag. 602.

rerer Herannahung einiger schwarzen Wolken von dem Gewitter als denn nicht mehr Stralen, sondern Flammen gewesen, welche in der Entfernung eines Fußes gezeuget worden, und wenigstens drey bis vier Zoll lang und ein viertel Zoll dick gewesen, die zur Nachtzeit wohl vier bis fünf Fuß dick würden geschienen haben, davon das Krachen weiter als 200. Schritt gehöret worden. Und als dieser Beobachter sich drey Fuß von der Drachen-Schnur entfernet, hat er die electriche Atmosphäre dennoch merklich empfunden, indem es ihm vorgekommen, als ob ein Spinnen-Gewebe ihn über dem Gesichte hergefahren, und woran man einen schwefelichen Geruch, gleich denen electriche Ausflüssen, verspühret. Als er aber darauf samt seiner bey sich habenden Gesellschaft im Zurückziehen nach der blechernen Röhre gesehen, so hat er bemerket, daß nicht nur drey an der Erde unter der drey Fuß über der Erden schwebenden Röhre gelegene Strohhalmen einen halben bis einen ganzen Fuß lang, dergestalt aufrecht gestanden, das das unterste Ende die Erde berührt und gleich den kleinen ausgeschnittenen Bildern unter der Röhre im Kreise herum, ohne sich einander zu berühren, eine viertel Stunde also getanzt haben; sondern auch gleich nachher ein stets rasselndes Getöse gehöret, worauf bey Anziehung der Schnur eines derer längsten Strohhalmen an der blechernen Röhre ein dreyimal nach einander gefolgtter Knall erfolgt, den er mit dem Getöse eines schwachen Donnerschlages, mit dem Knalle einer zersprungenen Raquete und mit dem Krachen derer auf ein Steinpflaster mit aller Gewalt geworfene große irdene Töpfe verglichen, und der in der Stadt durch alle Getöse eines Donners gehöret worden. Das Feuer, welches zugleich mit dem Knalle hervorgeschossen, und acht Zoll lang und fünf Linien dick gewesen, hat senkrecht unter der blechernen Röhre ein Loch einen Zoll tief und einen halben weit gemacht. Der Strohalm, welcher den Knall verursacht, ist der Drachen-Schnur, indem er wechselsweise angezogen und wieder zurück gestossen worden, auf 45. bis 50. Klafter hinauf gefolget, wobey sich jederzeit Feuer-Sunken mit einem gelinden Krachen sehen gelassen. Endlich hatte die Schnur des Drachen beym Niederfallen, weil dieselbe auf ein Vordach war zu liegen

gekomm

gekommen, demjenigen, so sie nach sich ziehen und wieder in die Höhe lassen wollen, einen solchen Stoß an der Hand und Erschütterung durch den ganzen Körper gegeben, daß er sie so fort hatte fahren lassen müssen.

Ferner will man den Richmannischen Tode der Wirkung eines electricischen Schlages dadurch absprechen, weil der aus einer eisernen Stange herausgefahrene Feuerball, der Knall, das Zerreißen und Glühen des Drates, die Betäubung und das Niederwerfen des Sokolow, der dicke Dampf, der Pulver, Geruch, dieerspaltung der Pfosten und die fortgeworfene Splittern, und überhaupt alles was mit Herr Richmann selbst vorgegangen, bey der Electricität für unmöglich und unerhört gehalten wird, und daher eines anderen als electricischen Ursprungs gewesen, weil die Stange nur die Dicke eines Fingers gehabt. Die bereits angeführte Beispiele derer electricischen Versuche bey Gewittern, so wohl mit der eisernen Stange, als mit dem Drachen, machen dieses Vorgeben ungültig. War denn nicht das zu Brüssel an einer solchen eisernen Stange entstandene Feuer in der Figur einer Spirallinie, und der zu Bologna erschienener feuriger Lichtkegel mit dem Richmannischen Feuerballe auf eben die Art entstanden? nur mit dem Unterschiede, daß hier die Verstärkung mit Wasser zu dieser gefährlichen Wirkung das mehreste beygetragen hatte. Führen denn nicht augenscheinliche Blitze mit deutlichen Knallen aus der Stange und aus denen mit so sehr dünnen Metalldräte umwundenen Schuüren des Drachen heraus? Wie ofte bringe ich nicht aus denen dünnesten Metalldrätern electricische Funken heraus, die denen aus dicken eisernen Stäben an Größe gleich kommen? Daß dieses also erfolgen könne, kann denen nicht unbekannt seyn, welche die Stärke derer vom Reiben hergeleiteten electricischen Kraft in Händen haben. Hätten ferner die blechene Röhren und die damit verbunden gewesene Ketten bey denen electricischen Zubereitungen im Gewitter zu Potsdam das Dach des Hauses ohne Zerreißen und Glühen wohl so beschädigen können, wenn die electricischen Funken klein gewesen wären? Ist nicht die Betäubung und das Niederwerfen

fen des Sokolow mit der Art der Erschütterung und Stosses bey des Herrn Romas seinen herabgefallenen Drachen zu vergleichen? Gewiß, die bey eben diesen Drachen herausgefahrene große Flammen und Blitze, die ein sehr heftiges Getöse des Donners verursachet und Böcher in die Erde geschlagen, würde den Herrn Romas und seinen Gehülffen ein gleiches Schicksaal, wie mit Herr Richmann, zu wege gebracht haben, wenn er sich nicht bey Zeiten so weit davon entfernt gehabt hätte. Können ferner nicht die heftigen Entzündungen der häufigen electricischen Ausflüsse einen gleichen Dampf verursachen, der nothwendig den Geruch des brennenden Schieß-Pulvers haben muß, weil die electricischen Ausflüsse von schwefelicher Art sind, wie alles heftige Electriciren bey der künstlichen Electricität so wohl, als auch die um der Romasischen Drachen-Schnur gewesene electricische Atmosphäre, die einen schwefelichen Geruch, gleich den electricischen Ausflüssen gehabt? Hierzu kommt noch die zerschmetterte Verstärkungs-Glasche, die mit Metall-Spänen angefüllt gewesen, (*) als welches zugleich durch die heftige Wirkung des Blitzes, wenn sonst nichts zündbares vorhanden gewesen, in einem Dampfe kann aufgelöset worden seyn. Solte nicht etwas Schieß-Pulver bey dem Zeiger oder sonst wo gelegen haben, welches vielleicht zu denen Versuchen mit dem Zünden von einen electricischen Funken bestimmt gewesen? Hätten endlich die bey allen denen Versuchen mit der Luft-*Electricität* bey

(*) Daß bey einer zerschmetterten gläsernen Flasche durch einen electricischen Funken nicht allemahl Zeichen des Glüens zu sehen seyn müssen, kann man aus folgender bekannten Erfahrung erweisen, welche der Herr Abt Noller in Frankreich gehabt. Er sagt in dem 41ten seiner Briefe von der *Electricität*: „Wie ofte hätte ihn den electricische Schlag nicht nur ihre Gläser zerschlagen, wenn sie den leidenschen Versuch nachgemacht hätten? Er bewahrete noch 5. oder 6. von diesen Flaschen zum Andenken, welche zu verschiedenen Zeiten in seinen Händen durchgebrochen wären, und an welchen ein rundes Loch von drey bis vier Zoll im Durchmesser zu sehen wäre, ohne daß die übrigen Theile des Glases im geringsten beschädiget wären.“

bey Gewittern entstandene heftige Blitze nicht auch ähnliche Zerrei-
 sungen, Zersplitterungen und Zerschrungen, so wohl an anderen um-
 herbefindlichen Körpern als auch an lebendigen Geschöpfen verur-
 sachen können, wenn dergleichen entweder nahe genug, oder die Wir-
 kungen des Blitzes einige Grade stärker gewesen wären? Das Vor-
 geben, es sey dieser Richmannische Feuerball ein kleiner gewöhnli-
 cher Donnerknall und Schlag gewesen, welches nicht nur die zu der
 Zeit aus dem Drate oder Stange nicht gemerketer *electricischer Fun-*
ke (*), sondern auch die schwache Anzeige der Gegenwart der *Electris-*
cität an den *Electricität*-Zeiger bestätigte, indem der Herr Staats-
 Rath Lomonosow in der Nachbarschaft an seine *electricische Maschi-*
ne nur ordinaire Funken ohne Schaden heraus gelokket, hebt deswe-
 gen die Möglichkeit der aus der Luft in die Richmannische *electricische*
Maschine wirkende Luft-*Electricität* keinesweges auf: Denn es kann
 ja die *Electricität* von denen herannahenden Gewitterwolken mit einer
 solchen Geschwindigkeit sich in diese *electricische Maschine* versammelt
 haben, daß sie auch der allergeauertesten Aufmerksamkeit des Beobach-
 ters entgangen sind. Und überdem, so mag zu der Zeit, da der
 Schlag geschehen, die *electricische Atmosphäre* nicht aller Orten gleich
 vertheilet gewesen seyn, daß sie in der Lomonosowischen *Maschine*
 nicht so kräftig hat seyn können, wie in der Richmannischen.

Bisher habe ich diejenigen Einwürfe beantwortet die der Wir-
 kung eines aus den Donnerwolken geholten *electricischen Funken* auf
 die denselben entgegen gestellte Werkzeuge überhaupt angehen.
 Jetzt sind noch ein und andere einzelne Einwürfe zu beantworten
 übrig, die dem unglücklichen Schiffsaate Richmanns insonderheit
 entgegen gestellt werden, und daher diese Zweifel entstehen: Ob
 bey diesem Vorfalle auch ein wirklicher *electricischer Funke*
 aus den *Maschinen* herausgefahren, und ob es möglich
 sey, daß ein *electricischer Funke*, der entweder von der
 künst-

(*) Vermuthlich vorher, ehe der Schlag geschehen. Der Beobach-
 ter hat die *electricischen Funken* wegen der dabey verknüpften Gefahr
 nicht heraus lokken mögen.

künstlichen oder natürlichen Luft-Electricität entstanden, dergleichen Wirkungen hervorbringen könne? Kann man also wohl mit Recht folgende Einwürfe behaupten? wenn man glaubt, daß

- I) die electricischen Funken weder Thiere tödte, noch auch Zunder und Schießpulver anzuzünden im Stande wäre; und wenn ja ein Vogel von einem electricischen Funken getödtet würde, daß solches nur durch eine Verletzung der Hirnäderlein geschehen könne, dadurch das Gehirn mit Blut unterlauffen müsse, und in so weit seine abgemessene Weite hätte, über welche der Funke nicht ginge, wie dieses mit den geöffneten Körper des Herrn Richmanns gar nicht überein komme. Wenn man
- II) glaubt, daß, da Herr Richmann bey dem Zeiger der Electricität einen Fuß weit von der electricischen Maschine und der eisernen Stange entfernt gewesen, in solcher Weite keine electricische Funken entständen, und wenn es ja auf einige Weise dahin gebracht würde, kann man denn zu den übrigen Wirkungen wohl etwas anders, als einen electricischen Funken annehmen? Wenn man
- III) glaubt, Herr Richmann hätte durch seinen Electricitätszeiger gefunden, daß er die electricische Kraft durch Kunst weit mehr verstärken könne, als sie es durch ein Ungewitter immer werden könne, indem er bemerket, daß der Faden bey einem Donnerwetter bis auf 30. Grade sich erhoben, und hingegen die Verstärkung derselben alsdenn auf 45. gebracht. So auch wenn man
- IV) glaubt, daß bey der stärkeren Electricität bisher weder Lebens-Gefahr zu merken, noch auch ein solcher Feuerball einer Faust groß mit einem solchen Dampfe, Rauch,

Rauch, Zerspaltung der Thüren und Pfosten verknüpft gewesen, und woher denn bey einer so schwachen Electricität eine so erstaunende Wirkung entstanden wäre. Und endlich

V) wenn man glaubt, es sey gleichwohl noch ein anderer, der sich mit solchen Versuchen bey Gewittern beschäftigt gehabt, mit keiner geäußerten Gefahr abgeschreckt worden, indem ihm dabey nichts fürchterliches widerfahren wäre; wie selbst Herr Richmann so wohl als Herr Lomonosow zu Petersburg vorhero Donnerwetter mit eben denselben Werkzeugen ohne Schaden beobachtet gehabt.

Beantwortung des ersten Einwurfs.

Wenn mir dieser Einwurf, daß ein electricischer Funke nicht vermögend wäre, Thiere zu tödten, noch leichte brennbare Sachen, als Zunder und Schieß-Pulver anzuzünden, nicht wäre zur Vorstellung gekommen, so hätte ich nie geglaubt, daß solcher wirklich behauptet werden könne. Ich muß also denenjenigen, die solches behaupten, das Zeugniß geben, daß denselben die electricische Versuche mit dem Zünden nicht bekannt seyn müssen, die man doch schon einige Jahre vor der Petersburgischen Begebenheit mit guten Erfolg gemacht gehabt. Wenn ich die Bosenschen Winklerschen und Watsonschen Versuche von dieser Art ausnehme, so zeigen doch schon die Franklinischen Briefe (*), die er aus Philadelphia an Peter Collinson nach London geschicket, daß Franklin im Jahre 1750. schon im Stande gewesen ist, Schieß-Pulver durch den electricischen Funken zu zünden. Er bewies solches auf eine andere Art als man bisher durch die einfache Electricität ohne Verstärkung mit Wasser sich bedienet hatte. Er füllte nemlich eine kleine Patrone mit trockenen Schieß-Pulver an, und stampfte solches so stark darinn zusam-

(*) S. 5ter Brief vom 27. Jul. 1750.

zusammen, daß einige derer Köbner zermalmet wurden. Hierauf steckte er zweene spizige Dräte in jedem Ende derselben dergestalt hinein, daß die Spizen in der Mitte der Patrone sich bis auf einen halben Zoll nahe waren. Als er nun die Patrone solchergestalt in den Erschütterungs-Kreis seiner damit verbunden gewesenen vier Recipienten gebracht, und sie solchergestalt lossetzte, so wäre die electriche Flamme von einer Spitze des Drahtes zur andern zwischen dem Pulver in der Patrone geloffen, und hätte das Pulver sich augenblicklich entzündet, und mit einem Knalle losgebrochen. Herr Wilke zu Stockholm hatte eine ähnliche Art die Entzündung des Pulvers durch die Electricität zu wege gebracht (*). Er füllte eine Glasröhre einen Zoll hoch mit Pulver an, und pressete solches an beyden Seiten mit einer Vorladung von Spiegel-Folie zusammen. Das unterste Ende dieser geladenen Glasröhre befestigte er auf den Conductor dergestalt, daß die untere Vorladung denselben berührte. Darauf steckte er in das obere Ende einen kleinen Draht um daraus den Erschütterungs-Funken zu ziehen. Als er nun solchergestalt den Funken daraus erwekte, so ist ihm bey dem ersten Versuche zugleich das Glas mit einem starken Knalle mit Hinterlassung des Pulver-Geruchs, jedoch ohne die geringste Spur eines Rauches zersprungen. Bey dem zweyten Versuche, da er über diese geladene Röhre amnoch eine starke gläserne Glocke gesetzt, durch dessen Oefnung oben der Draht durch gieng, um daselbst den Erschütterungs-Funken heraus zu ziehen, ist der in der Röhre eingesezte Draht bey Erregung des electricchen Funken mit solcher Heftigkeit los geschossen, daß er gegen den Boden des Zimmers hinangefahren, und die gläserne Glocke nicht nur von Pulver-Geruch angefüllt, sondern auch der Boden in der Glocke mit Stücken von der zerschmetterten Glasröhre bestreuet gewesen.

Ich will hier nicht einmahl diejenigen electricchen Versuche gedenken, da man durch dergleichen electricche Stralen und verstärkte Erschütterungen Metalle zerschmelzet. Hievon sehe man weiter in den

(*) S. seine Anmerkungen über Franklins Briefe S. 63.

den Franklinischen Briefen die zu Philadelphia 1749. angestellte Versuche und Beobachtungen wegen der Eigenschaften und Wirkungen der electrischen Materie, nach der teutschen Uebersetzung S. 24. pag. 90. bis 93. und Wilkes Versuche vermittelst der Electricität Materien anzuzünden. S. seine Anmerkungen über Franklins Briefe von der Electricität S. 50.

Ferner findet die in eben diesen ersten Einwurfe gemachte Vergleichung eines durch einen electrischen Funken getödteten Vogels, dabey man nur eine Verletzung der Hirnäderlein mit untergelaufenen Blute wahrzunehmen pflegt, und welches hier mit dem geöfneten Körper des Herrn Richmanns gar nicht übereinkäme, aber allerdings statt, und kommt ganz wohl mit dem beschädigten Leichnamme des Herrn Richmanns überein; obgleich das Gehirn in dem Kopfe nach der Desnung in seinen völligen Zustande ohne untergelaufenen Blute geblieben. Es scheint aber der Wetterstrahl einen andern Weg als durchs Gehirn genommen zu haben, welches die weitere Untersuchung also an den Tag gegeben, da insbesondere der Strahl vom Haupte an, bald rechts, bald links an den Körper gegangen. Waren denn nicht die an der linken Seite des Halses bis auf das Hüftbein entstandene rothe und blaue Flecken, die schwarzbraune Farbe und das ausgetretene Blut an der rechten Seite der Lunge, der zerrissene hintere häutige Theil der Luströhre in der Höhlung der Brust, und die an dem linken Fuße, wo der Schuh aufgerissen und mit kleinen weissen Flecken gesprizet war, mit Blut unterlaufene Flecken von der Größe eines Russischen Rubels, eben die Merkmalhe, welche man an denen von einem electrischen Funken getödteten Vögeln wahrnimt?

Beantwortung des zweyten Einwurfs.

Der zweite Einwurf ist dieser: Daß der Herr Richmann ja bey dem Zeiger der Electricität einen Fuß weit von der electrischen Maschine und der eisernen Stange entfernt gewesen, als in welcher Weite keine electrische Funken entstün-

stünden; und wenn es ja auf einige Weise dahin gebracht würde, so mußte man doch zu den übrigen Wirkungen ganz etwas anders als einen electricischen Funken annehmen. Wenn damit nur die schwache Electricität gemeinet ist, so möchte wohl nichts dagegen einzuwenden seyn. Daß aber auch electricisirte Körper in einer ziemlichen Entfernung schon Funken von sich geben, und was ferner mit denen von der Gewitterluft electricisirten Körpern vorgehe, ist theils bekannt, und theils wird es die Folge lehren. Bey der künstlichen Electricität habe ich nebst andern bey recht trockener Luft zum öftern erfahren, daß sich die electricische Atmosphäre bis auf zweene Schuhe von den electricisirten Metallen erstreckt, als in welcher Entfernung leichte Körperchen sind angezogen worden. Und bey solchen Umständen sind die electricischen Stralen schon in der Entfernung von vier Zollen entstanden. Bey der Luft-*Electricität* aber erstreckt sich nicht nur die electricische Atmosphäre weiter, sondern die Stralen entstehen zum mindestn schon in der Entfernung eines ganzen Fußes. Auf solche Art ist die electricische Atmosphäre bey des Herrn *Komas* seinen Drachen unter denen Gewitterwolken in der Entfernung von drey Fuß fühlbar gewesen, indem es dem Herrn *Komas* beym Zurückziehen in solcher Entfernung vorgekommen, als ob ein Spinnen-Gewebe über seinem Gesichte hergefahren. Und in diesem Zustande der aus der Luft geholten *Electricitäts-Stärke* sind an der blechernen Röhre des Drachen Stralen und gar Flammen in der Entfernung eines Fußes gezeuget worden, die drey bis vier Zoll und $\frac{1}{4}$ dick gewesen. Von andern electricischen Anziehen in weit größerer Entfernung bey Gewitterwolken ist insbesondere die von dem Herrn *Wille* 1758. gesehene Staub-Säule merkwürdig. Dieser bemerkte nemlich, „bey stiller Luft, als es wittern wolte, daß eine ganze Gegend um ihn herum mit einem dicken Staube, von andern aufsteigenden Dünsten und Nebel sehr unterschieden, bedekket wurde, der nicht nur das Feld bedekte, sondern auch in der Stadt zwischen denen Häusern, und besonders zwischen denen Bäumen einer großen Spazier-Allee ganz sanfte gegen Osten empor stieg, und welche allmählig zunahm und so dicke wurde, daß man die entfernete Gegend, auch so gar die hundert

Schritt

Schritte von ihm gelegene Häuser nur noch undeutlich sehen konnte. Und da der allgemähliche Zug dieser Staub-*Säule* gegen Osten gieng, so machte ihm solches desto aufmerksamer, diese Gegend insbesondere wahrzunehmen. Alsobald sahe er von Osten her eine große schwarze Wolke heraufstreifen, die durch ihr electrisches Anziehen, welche Kraft er an seiner Gewitter-*Stange* schon bemerkte, als die Wolke noch von seinem Scheitel-*Puncte* etwas entfernt gewesen, das Aufsteigen des Staubes verursachte. Als nun diese Wolke mit zunehmender Stärke seiner an der Gewitter-*Stange* bemerkten *Electricität*, die sich nach dem Zeiger auf 60. Grade erstreckte, über den Scheitelpunkt gegen Westen zog, so schien der Staub ihr gleichsam zu folgen, und sich immer mehr und mehr gegen diese schwarze Wolke zusammenzuziehen, bis derselbe endlich anfing, in einer dicken *Säule* in der Figur eines Kegels gegen dieselbe heraufzusteigen und mit der Wolke zur Berührung kam. Unterdessen daß dieser Staub sich dergestalt gegen diese Wolke, welche positiv electrisch war, so sichtbar empor gehoben, war derselben eine andere große Wolke, welche noch mit einer ganzen Reihe von Wolken zusammenhing, etwas schneller gefolget, und hatte während den Herüberziehen seine Einrichtung an dieser Gewitter-*Stange* negativ electrisch gemacht. Als nun diese negative electrische Wolke sich der ersten positiven immer mehr und mehr genähert, und derselben so nahe gekommen, daß sie in einander zu fließen geschienen, so ist ein starker Schlag und Blitz entstanden, der sich von der Erde durch den Staub durch diese positive und negative Wolke erstreckt gehabt. //

Diese electrische Atmosphäre dieser großen schwarzen Wolke mußte sich also so weit bis an die Erde erstrecken haben; denn sonst hätte sie den Staub nicht an sich ziehen können. Da nun hieraus klar, daß in solchen Entfernungen electrische Wirkungen entstehen können, so fällt die Meinung von selbst weg, daß die übrigen Wirkungen dieses Richmannischen Wetterstrahles ganz etwas anders, als Wirkungen eines electrischen Funken gewesen seyn sollen.

Beantwortung des dritten Einwurfs.

Dieser Einwurf, daß Herr Richmann durch seinen Electricität-Zeiger gefunden, daß er die electricische Kraft ehe dem durch Kunst weit mehr verstärken könne, als sie es durch ein Ungewitter immer werden könne, indem er bemerkt, daß der Faden bey einem Donnerwetter bis auf 30. Grade sich erhoben, und hingegen die Verstärkung derselben alsdenn auf 45. gebracht; wird dadurch gehoben, wenn ich sage, daß auch nur eine schwache electricische Kraft bey der Luft-Electricität mit der stärksten electricischen Kraft, so durch künstliche Maschinen hervorgebracht wird, ganz und gar in keine Vergleichung könne gezogen werden, indem der Vorrath der an einander hangenden natürlichen Electricität in der Luft, sonderlich bey Gewittern, weit größer ist, als man mit künstlichen Maschinen bewerkstelligen kann. Wie kann denn nun jemand behaupten, die mit einer electricischen Atmosphäre umgebene Gewitterwolken besäßen eine schwächere electricische Kraft, als die mit einer electricischen Atmosphäre umgebene durch Kunst electricisch gemachte Körper? Gesezt, der Faden am Electricität-Zeiger zeige einmahl geringere Grade bey einem Gewitter, wie bey der künstlichen Electricität; Wird nicht jedermann gestehen müssen, daß der durch Kunst electricisirte Electricität-Zeiger sich in einer näheren electricischen Atmosphäre befinde, als bey denen weit entferneten Gewitter-Wolken? Es nimt ja die Dichtigkeit der electricischen Materie eines Körpers ab, so wie die Entfernung desselben zunimt. Ja sie nimt so gar eben die Gestalt des Körpers an, die er hat.

Daß die Dichtigkeit der electricischen Materie eines Körpers sich verhält wie seine Entfernung, beweise ich nur damit: wenn ich einen leichten noch nicht electricisirten Körper gegen einen anderen electricisirten bringe, so finde ich, daß der leichte Körper in einer gewissen weitesten Entfernung erst ganz schwach und langsam angezogen werde; je mehr ich denselben aber nähere, desto stärker und schneller fährt er an denselben hinan.

Daß

Daß die *electricische* Materie den Körper so gar eben so umgiebet, und eben die Gestalt annimmt, die er selber hat, wird durch folgenden Versuch erwiesen: Man *electricisire* eine runde metallene Kugel und neben derselben einen anderen effigten Körper, so wird man durch das an verschiedenen Orten vorgehende Vorhalten eines leichten Metallblättchens wahrnehmen, daß die *electricische* Atmosphäre der Kugel in allen Entfernungen von ihr in einer kreisförmigen Gestalt sich um sie her bewege und aufhalte. Und hingegen an den andern *electricisirten* effigten Körper wird man sehen, daß seine *electricische* Atmosphäre diesen Körper in allen Entfernungen von ihm in einer effigten Gestalt um ihn sey und parallel mit denen geradlinigten Ober-Flächen nach einerley Winkeln an einander hangen. Franklin (*) macht die Gestalt der *electricischen* Atmosphäre sichtbar, wenn er trockenes Harz bey stiller Luft unter dem *electricisirten* Körper auf einen heißen Theelöffel streuet, und solchergestalt den Dampf aufsteigen läßt. Der Dampf wird an denselben herangezogen, und vertheilet sich nach allen seinen Seiten gleichförmig, indem er den Körper umgiebet. Dieses alles wird bey genauer Untersuchung dergestalt merklich, daß jede geringe Verbeugung eines *electricisirten* Körpers seine Atmosphäre zu erkennen giebet. Wendet man dieses auf die in der Luft schwebende Gewitterwolken an, so begreift man leicht, in was für Maaße und in was für Stärke die *electricische* Atmosphären bald in hohen bald in niedrigen Entfernungen derer ausgestellten Werkzeuge schweben. Es kann daher sich ganz wohl zutragen, daß die künstliche *Electricität* in einem Körper manchemahl stärker und von längerer Dauer sey, als ein von der Gewitterluft *electricisirter* anderer Körper. Ist es denn aber wohl eine Folge, daß hier bey dem Petersburgischen Vorfall die von der Gewitterluft *electricisch* gemachte Werkzeuge eben eine schwache *electricische* Kraft haben müsse, da doch gar nicht zu leugnen, daß ein dicker *electricischer*

(*) S. die teutsche Uebersetzung der Franklinischen Briefe von der *Electricität*, pag. 78. S. 15.



Stral, einer geballeten Hand groß, aus dem Zeiger gefahren? Wenn ich auch das nicht einräumen will, daß die electricische Kraft in der Gewitterluft in den aller kürzesten Augenblicke habe gewaltig zunehmen können, so wird durch den am Ende dieser Schrift mit dem Richmannischen verglichenen Electricität-Zeiger klar zu ersehen seyn, daß der Richmannische die Grade und Stärke der Electricität fehlerhaft gezeigt haben könne.

Beantwortung des vierten Einwurfs.

Der vierte Einwurf, da man behauptet, daß bey der stärksten Electricität bisher weder Lebens-Gefahr zu merken, noch auch ein solcher Feuerball, einer Faust groß, mit einem solchen Dampfe, Rauch, Zersprengungen der Thüren und Pfosten verknüpft gewesen wäre, läßt sich durch andere Erfahrungen aufheben, wie z. E. bey dem Komasischen Drachen, dabey man augenscheinlich gesehen, daß gewiß Gefahr genug für die umstehende Persohnen würde gewesen seyn, wenn sie sich nicht bey Zeiten zurückgezogen hätten.

Beantwortung des fünften Einwurfs.

Und endlich wird der fünfte Einwurf, daß noch ein anderer, der sich mit solchen Versuchen bey Gewittern zu ebender Zeit beschäftigt, annoch mit keiner geäußerten Gefahr abgeschreckt worden, und ihm dabey nichts fürchterliches widerfahren wäre, wie selbst Herr Richmann so wohl, als Herr Lomonosow zu Petersburg vorhero Donnerwetter mit eben denselben Werkzeugen ohne Schaden beobachtet gehabt; dadurch aufgehoben, daß nicht nur allerdings was fürchterliches dabey sich geäußert, sondern man auch vor der traurigen Begebenheit des Herrn Richmanns dergleichen Gefahr noch nicht erlebt gehabt, welches man aber seit diesem Vorfalle gar wohl einsiehet, und sich für alle dem hüten muß, was aus einer Unvorsichtigkeit und Unachtsamkeit bey solchen Einrichtungen Uebels dar-

Darans erfolgen kann. Wie leicht hätte Herr Lomonosow zu eben der Zeit mit Richmann einetley Schicksal haben können, wenn er just in eben dem Augenblicke seinen electrischen Zubereitungen zu nahe gekommen wäre?

Dieses ist es, wovon ich nunmehr meine hieraus entstandene unmasgebliche Gedanken eröffne, und durch einen Versuch die Aufmerksamkeit zeige, welche bey Erforschung der Gewitter- Electricität nöthig ist, ohne sich einer großen Gefahr auszusetzen. Hiebey ist überhaupt alles dasjenige zu beobachten, was bereits in Vorhergehenden angemerket, nemlich dieses, daß man durch die dazu gemachte Anstalten und Zubereitungen mit der electrischen Atmosphäre bey Gewittern auf keine Weise in Verbindung setze, wes mag nun mit der Maschine selbst auf eine electrische oder inelectrische Art oder nur in ihrer electrischen Atmosphäre seyn, welche sich bey Gewittern ungleich weiter erstrecket, als bey der künstlichen Electricität. Denn wir haben bey den oben angeführten Versuchen gesehen, daß innerhalb der electrischen Atmosphäre diejenigen Körper, so von der Luft die Electricität erhalten haben, nicht nur schnell sind angezogen worden, sondern auch heftige electrische Wirkungen haben ausstehen müssen. So waren z. E. die bey des Herrn Romas seiner künstlichen Drachen-Maschine unter der damit verbundenen blechernen Röhre drey Fuß von der Erde gelegenen Strohhalmten an der Drachen-Schnur hinaufgefahren, dabey sich allerley blitzende Erscheinungen und krächende Getöse geäußert, die, hadenn sie belebte Körper gewesen wären, ohnstreitig ihr Leben hätten einbüßen müssen. Und wenn ich auch sonst alle sichtbare heftige Erscheinungen und Begebenheiten ausnehme, so kann doch dem in der Nähe solcher electrischen Zubereitungen bey Gewittern seyenden Beobachter von der in dieser electrischen Atmosphäre so sehr verdünneten Luft alles Dithemholens schwer gemacht werden, mithin auch dadurch sein Leben einbüßen, wenn die Electricität in der At-
mos-



mosphäre über Hand nimt. Ich will hier nur eines Kleinen und ähnlichen Vorfalles bey der künstlichen Electricität gedenken. Empfindet nicht ein Mensch, der sich auf einen electrischen Boden eine geraume Zeit stark electrificiren läßt, eine Art von Drängstigung und fast schweres Athemholen? Nicht nur die in ihm vorgehende Bewegung der Electricität, sondern auch die äußere verdünnete Luft um seine electrische Atmosphäre verursachen dieses; Denn da das Blut in seinen Körper durch die electrische Kraft in eine geschwindere Bewegung gebracht wird, als es der natürliche Umlauf desselben mit sich bringet, welches der Puls-Schlag auch an solchen electrificirten Personen deutlich ergiebet, die sich mit furchtlosen Muth auf den electrischen Boden wagen, so muß auch das Blut in die Herz-Kammern mehr gedrängt und folglich auch mehrere und heftigere Stöße geben, die alsdenn der Lunge das Aus- und Ein-Athemholen schwerer macht. Hierzu kommt denn noch die äußere verdünnete Luft, welche dergleichen Drängstigungen noch mehr vermehren muß. Man hat zwar noch nie erlebt, daß stark electrificirte Leute oder andere Thiere ohne die geringste Ausloßung eines electrischen Funkens, davon gestorben sind. Allein, da diese Electricität durch künstliche Maschinen an geriebenen Glas-Kugeln noch nicht zu einer solchen Stärke hat können gebracht werden, noch vielleicht jemahls dazu wird zu bringen seyn, wie die Stärke der natürlichen Luft-Electricität, sonderlich bey Gewittern; so ist man von dergleichen übele Folgen bisher noch verschont geblieben.

Was für Uebel aber aus der künstlichen Electricität, wenn sie in ihrer völligen Stärke ist, mit Zuziehung des sogenannten Leidenschen Versuches oder der Verstärkungs-Flaschen bey anderer Gelegenheit an lebendigen Geschöpfen entstehen kann, wenn man dabey nicht vorsichtig genug ist, werden folgende Erfahrungen begreiflich machen. Bey einigen sind daher unter gewissen Umständen der Electricität die Glieder, womit sie einen electrificirten Körper angerühret, eine Zeitlang ganz kraftlos und ohne alles Gefühl und Empfindung geblieben, indem sie gleichsam wie gelähmet worden. Andere haben durch die erschütternde Electricität allerley andere übele Zufälle bekommen, als: ein Zittern der Glieder; das Einknicken

fen

fen der Knie; heftige Schmerzen und Schwere im Kopfe. Nasenbluten; einen fortdauernden Schmerz, Zucken und Reissen in den Gliedern und Gelenken der Hände und Arme; das Hüpfen der Puls-Adern; das Zusammenziehen der Arme, Brust und Beine; das Klappern der Zähne; die außerordentliche Röthe im Gesichte; eine gänzliche Beraubung aller Sinne auf eine Zeitlang; und endlich wohl gar die Verkündigung des Todes, und der Tod selbst.

Um angeführte Erfahrungen dieser aus der künstlichen Electricität entstandenen übeln Folgen durch Beispiele nachahmhaft zu machen, und überhaupt die Gefahr beym unvorsichtigen Gebrauche der durch Reiben hervorgebrachten Electricität zur Einsicht zu geben, will ich die dabey vorgefallene Umstände, unter welche sich solche zuge tragen, und worauf Electricirer achtsam seyn können, anführen:

Der Herr Professor Winkler zu Leipzig, hat laut des 11ten Theils seiner Schrift von der Stärke der electricischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefäßen im VII. Hauptstücke S. 112. p. 113. bemerkt, daß, wenn jemand starke Funken zu vielen wiederholten mahlen auf sich schlagen liesse, derselbe viele Stunden darauf ein Zittern in den Gliedern fühle: Auch gäbe dieser schlagende Funke in den einzelnen und kleinen Theilen des Körpers einen solchen heftigen Stoß, daß Arme, Brust und Beine gerückt und zusammen gezogen würden.

Vorher (*) gedenket er auch eines Versuches, welchen er mit 5. electrifirten Flaschen angestellet, da er eine kupferne Kugel, um welcher 5. Ketten geschlungen, unter dem electrifirten messingenen Rohre gelegt, so wäre jemand unter der Zeit, ehe der Funke hat hervorbrechen wollen, dem Rohre unversehens zu nahe gekommen, woraus das electricische Feuer mit einem großen Geprassel ihm auf den Kopf zugefahren, und die Person selbst hätte eine Menge Feuer um sich gesehen,

(*) l. c. im VIten Hauptstücke zu Ende.

sehen, welches ihr aus den Gelenken der Hände heraus gesprungen. (*) Weiter (**) erzählt er: daß durch den Leidenschen Versuch zuweilen nicht nur die Gelenke der beyden Hände erschüttert, sondern auch die Arme und Beine dergestalt gerückt worden wären, daß man die Knie nicht stille halten können. Und manchemahl wäre es auch als wenn die Brust dergestalt zusammengezogen würde, daß einem der Athem zu kurz werden würde.

Im Vten Hauptstücke (***) sagt er: daß der Herr Diaconus Müntch in Golsen in der Nieder-Laufniz, indem er mit jeglicher Hand eine mäßige Flasche mit Wasser gehalten, aus welcher ein Drat in die electricirte Röhre gegangen, und sich unter dem Electriciren mit dem Finger der einen Hand, womit er die eine Flasche gehalten, dem Drate, der in der andern Flasche gesteckt, genähert, einen solchen Stoß bekommen, welchen er in der Hand, an dessen Finger der Funke geschlagen, in dem Arme, in den Schläffen und in dem dicken Beine derselben Seite dergestalt empfunden, daß die Hand wohl eine halbe Stunde kalt geblieben, und wie eingeschlafen gewesen wäre. Bald

(*) Dieser Versuch hat eine Aehnlichkeit mit demjenigen, da so wohl an den electricirten als Erschütterungsketten, die mit der Belegung der Verstärkungs-Flaschen Gemeinschaft haben, bey jedem Schläge aus allen Gliedern der Ketten Funken heraus fahren. Mit dergleichen Erschütterungsketten habe durch Hülfe des Leydenschen Versuchs folgende Erscheinung zuwege gebracht. Ich lege nemlich ein von lauter kleinen Gliedern zusammengefezte Kette auf den Erdboden in allerley krummen Linien, und bringe sie solchergestalt in einen Erschütterungskreis. Wenn ich nun den electricischen Schlag hindurch führe, so fahren aus allen Ketten-Gliedern eine Menge electricische Funken heraus, die denen innerhalb diesen Kettenlinien befindlichen Personen eine artige Erscheinung machen. Ich habe diese Versuche und Erscheinungen von dieser Art nachher viel weiter getrieben, davon ich bey einer andern Gelegenheit mehr anzeigen werde.

(**) Im Iten Hauptst. des IIIten Theils S. 3. p. 5.

(***) l. c. S. 47. n. 3. p. 52.

Bald darauf (*) erwehnet er einen Versuch, daß, als eine mit Wasser angefüllte Flasche in der Pleiße, einem Fluße bey Leipzig, gestanden, und jemand die damit verbundene Kette angefasst, und sich mit einem eisernen Schlüssel der messingenen Röhre genähert, demselben der herausbrechende electrische Funke auf einmahl Arme und Füße solchergestalt durchdrungen, daß nach dem Schlage alle seine Glieder gezittert. Und ein anderer, welcher einen Huth in der Hand gehalten, mit einem darauf liegenden Schlüssel an die messingene Röhre gefasset, hätte einen solchen heftigen Schlag durch den Huth bekommen, daß die Funken wie Blitze um denselben herumgefahren wären, worauf denn der davon getroffene Finger nicht nur ganz weiß geworden, sondern auch eine viertel Stunde lang also geblieben, der ganze Körper aber wie gelähmet gewesen wäre.

So auch hätte einen Gymnasiasten der verstärkte electrische Schlag den ganzen Körper, insbesondere aber das Haupt dermassen erschüttert, daß die Zähne geklappert, die Lippen sich verzogen und das Gesicht Feuerroth geworden. (**)

Als der Herr Professor Winkler an sich selbst electrische Funken aus der electrifirten messingenen Röhre, die mit der Flasche Gemeinschaft gehabt, herausgelocket, so wäre es bey einem jeglichen Schlage nicht anders gewesen, als wenn ihm die Gelenke beyder Hände rings herum zusammen gezogen würden, und die Pulsader in die Höhe spränge. (***)

Da er aber ein andermal (****) unter dem Electrificiren auf einen nassen steinernen Boden im Hofe gestanden, worauf ein Wassertrug mit einer Flasche Wasser gesetzt gewesen, und an welcher eine eiserne Kette gehangen, welche bis oben zwey Stokwerke hinauf durch ein Fenster in sein Electrificir-Zimmer an das metallene und zum Electrificiren bestimmte Rohr gegangen, und er sich der electrifirten Kette mit

(*) l. c. im VIten Hauptst. S. 48. p. 56.

(**) l. c. I. Hauptst. S. 3.

(***) l. c.

(****) l. c. VI. Hauptst. S. 110. p. 107.

mit einem eisernen Schlüssel genähert, so wäre ihm der Stoß des Funken auf einmahl durch den ganzen Körper bis in die Schienbeine gegangen, welchen er so heftig empfunden, daß er die Füße in die Höhe gehoben, und mit aller Gewalt auf die Steine damit gestampfet hätte. Seine Füße haben hier im Hofe die nasse Erde berührt, die mit der electrischen Flasche Gemeinschaft gehabt.

Einen fortdauernden Schmerz, Zucken und Reißen in den Gelenken der Hände und Arme; eine Schwere im Kopfe und an der Stirne, wie man zuweilen bey dem Schnupfen empfindet, und worauf ein zweentägiges Nasenbluten des Morgens entstanden, haben sich bey ihm nach öfteren wiederholten electrischen Erschütterungen geäußert. (*)

Was sind aber das bey der künstlichen Electricität nicht für gefährliche Folgen, da dergleichen electrische Erschütterungen die Empfindungs-Nerven im Kopfe dergestalt rühren, daß die Theile derselben an einander stoßen und heftig zittern müssen, daher also eine so plötzliche Verwirrung, in welcher die Seele in der Zeit der Verwirrung nichts unterscheiden kann, entsteht? Ein solcher Zufall ist es, der dem Herrn Professor Winkler (**) gleichfals ganz unvermuthet begegnet ist, da er unversehens mit den Füßen auf eine Kette getreten, welche an einem Gefäße mit Wasser-Flaschen gelegen, deren electrisches Wasser mit einer anderen an seidenen Schnüren hangenden Kette Gemeinschaft gehabt, und er unter dieser Kette an der Röhre gestanden, daß ihre electrische Kraft die silberne Fäden seiner Mütze, welche nur die Haare auf seinen Scheitel berührt gehabt, erreicht und in die Höhe gezogen. Worauf denn sein ganzer Körper auf einmahl von einer geblinden Wärme dermassen durchdrungen, daß er nicht nur auf einen Augenblick das Vermögen verlohren, sich zu bedenken, was ihm begegnet war, sondern ihm noch vorgekommen, als wenn auf dem Thurme der nicht weit von ihm entferneten Kirche die Glocken geläutet worden, daß er auch, da er sich so gleich wieder zu besins

(*) I. c. II. Hauptst. S. 4.

(**) S. seine Anfangs-Gründe zur Naturlehre, S. 497. P. 529.

bestimmen angefangen, zu den anwesenden *Personen* gesagt: es wäre, als wenn man auf dem *Thurme* läutete.

Herr *Franklin* zu *Philadelphia* hat sich durch zwei große *electrisirte Wasserflaschen* einen solchen starken *electrischen Schlag* gegeben, daß er geglaubet, er sey auf einmahl an seinem ganzen Leibe vom Kopfe bis auf die Füße zerschlagen. Sein ganzer Leib bekam einige Stunden lang ein gewaltiges *Zittern*. Während des Schlags wurde er seiner Sinne auf einige Minuten dergestalt beraubt, daß er weder den *electrischen Funken* gesehen, noch den Schlag gehört. An der Hand, womit er den *Funken* gezogen, äußerte sich eine kleine *Geschwulst* und denselben ganzen Abend merkte er eine *Erstarrung* in seinen Armen und Nacken. Seine Brust that ihm die ganze Woche über so wehe, als wenn sie zerquetschet worden wäre.

Dem Herrn *Professor von Muschenbroeck* ist es gleich bey seinem 1746. allererst unternommenen Versuchen mit der *Verstärkung* der *electrischen Kraft* des *Wassers* in gläsernen Gefäßen eben auch nicht alzu wohl gegangen. Denn er wurde durch einen starken *electrischen Funken* wider *Vermuthen* mit einem so heftigen *Stoße* erschüttert, daß er gedacht, es würde ihm das Leben kosten, wie es ihm denn auch vorgekommen, als wenn er vom *Donner* gerührt worden.

Herr *le Cat*, der einstmalen nach dem *Beyspiele* des Herrn *Muschenbroecks* den *electrisirten gläsernen Kolben* mit der einen Hand angefaßt, und sich mit dem Finger der andern Hand dem *electrisch gemachten Flintenlaufe* näherte, um einen *Erstütterungs-Funken* herauszuziehen, bekam in beyden Armen, sonderlich über den *Ellenbogen* und in der *Brust* eine so heftige *Erstütterung*, daß er den *Athem* gezwungen einziehen mußte, für *Beklemmung* des *Herzens* und für *Schmerzen* ein *Geschrey* von sich gab, und wider seinen *Willen* solche *Bewegungen* machte, wodurch alle seine *Maschinen* in *Unordnung* gebracht wurden.

Als ich selbst etwa vor sieben Jahren, da ich mich zuerst an die *Electricität* machte, mich ohne *Electricitäts-Zeiger*, ich weiß nicht aus welcher *Neugierde*, auf meinen *electrischen Boden* stellte, und die

nur mit einer Erſchütterungs-Flasche verbundene Kette mit der Hand berührte, ſo bekam ich, ohne die Electricität weiter zu erregen, weil ich eben alleine war, von der in der Flaſche vorräthig geſamleten electriſchen Kraft eine ſolche Erſchütterung durch den ganzen Körper, daß ich nicht nur eine ſtarke Beklemmung und ſchweres Athemholen bemerkte, ſondern auch mich für Betäubung nicht ſo gleich wieder erholen konnte, da ich denn bey dem Wiedererholen fand, daß ich Schwachheits halber ſchon auf die Seite mich gelehnet, und bey nahe zu Boden gefallen wäre; worauf ich ſogleich wegen großer Schwachheit in den Knien und Beinen eine viertel Stunde lang ſitzend mich auszuruben genöthiget ward. Nachher bin ich bey allen meinen electriſchen Unterſuchungen und Experimentiren ſo vorſichtig geworden, daß mir jezt nichts widriges begegnen kann; So gefährlich auch meine jezigen Experimente ſind.

Nachdem wir nun aus obigen angeführten Erfahrungen geſehen, daß ſo gar bey der künstlichen Electricität eine beſondere Vorſicht gebrauchet werden muß, um wie viel größer muß nun nicht diejenige ſeyn, wenn wir uns mit der damit verwandten und in allerley Fällen ähnliche Luft- Electricität, ſonderlich bey Gewittern, beſchäftigen? Wir haben geſehen, wie die electriſche Atmoſphäre bey der Luft- Electricität in einer ziemlichen Entfernung ſchon gefährliche Folgen nach ſich ziehen kann, wenn wir uns derſelben nur allzuſehr nähern; Und was für Gefahr findet ſich nicht in einer kleinen Entfernung derer bey der Luft- Electricität angebrachten electriſchen Körpern? Es iſt gewiß, daß dieſes unter eben ſolchen Umſtänden wie bey der künstlichen Electricität übele Folgen nach ſich ziehen kann. Kommt alſo der Beobachter dieſen von der Gewitterluft electriſch gewordenen Körpern alzu nahe, ſo, daß gar ein Stral zwischen denſelben und zwischen denen Maſchinen entſtehen kann, ſo muß er ſich gewiß eher den Tod vermuthen ſeyn, als die Erhaltung ſeines Lebens. Die alzu nahe Entfernung von den electriſchen Gewitter- Maſchinen ſowohl, als der Zuſtand, da man nur irgend einen kleinen Grad der electriſchen Atmoſphäre berührt, iſt alſo vermöge der gehaltenen Erfahrungen gänzlich zu vermeiden.

Aber,

Aber, wie, wird man fragen, kann man denn davor gesichert seyn, wenn man doch mit dergleichen Maschinen umgeheth, um die gehörigen Beobachtungen anzustellen? Ich wage es, einen Versuch zu machen, zu dessen Erläuterung ich folgendes der Prüfung anderer unterwerfe.

Wenn man die electriche Versuche und Beobachtungen bey Gewittern jederzeit als gefährlich betrachtet, wie sie denn in der That also zu betrachten sind, so findet man dabey eine besondere Einrichtung der electriche Maschinen nöthig, ja nothwendig. Man hat also in Betracht dessen insonderheit darauf sein Augenmerk zu richten, daß man zu solchen Beobachtungen bey Gewittern einen besondern von der Stadt und anderen Gebäuden weit entlegnen Ort sich erwähle, alwo die bisher bekantten electriche Gewitter Zubereitungen mit völliger Stärke können angeleget werden. Hiernächst muß der Beobachter zu seiner eigenen Sicherheit irgendwo in einiger Entfernung von dem Gewitter-Hause oder den electriche Maschinen seyn, alwo er dieselben nicht nur ganz übersehen, sondern auch regieren und leiten kann, wie er will.

Man siehet wohl, daß es blos darauf ankommt, diese Maschinen zu verhandhaben, ohne mit denenselben in eine Verbindung zu stehen, dadurch die electriche Strale aus der Luft nicht auf den Beobachter los gehen können. Man kann hiebey nicht Vorsicht genug brauchen, von allen electriche Feuer sicher zu seyn. Pflanzete sich nicht so gar der Blitz bey der Romasische Drachen-Maschine in einem Strohhalme fort, dessen Stärke man an dem Gedonnere hören und an dem in der Erde gemachten Loche sehen konnte? So viel ist aus der Erfahrung gewiß, daß nur gewisse Körper dazu geschickt sind, die electriche Kraft aufzuhalten, und folglich dieselbe in keine andere Körper würfen kann, als in solche, welche zur mittheilenden und fortpflanzenden *Electricität* geschickt sind; Dahin insonderheit die Metalle, Sandsteine und das Wasser gehören, als welche mit der *Electricität* in den allervollkommensten Grade begabet werden können. Und da hingegen alle an und für sich electriche Körper, die nur durch Reiben ihre *Electricität* zu erkennen geben, alle electriche Kraft auf-
 hale

halten, weil sie dieselbe von Natur haben. Was für Körper dahin gehören, ist den Electriciren bekannt. Und eben diesen wird es ein Leichtes seyn, davon solche Körper sich zu erwehlen, die sich zu seinem Vorhaben am besten schicken. Ich meine die von seidenen Fäden zusammengedrehte Schnüren. Vermittelt dieser seidenen Schnüren werden dannhero die Leit-Fäden nach den electricischen Maschinen hinzugeföhret. Das Maas und die Entfernung von diesen Lustelectricischen Maschinen wird in der Folge bestimmt. Hier ist der Versuch wie die Einrichtung der Maschinen beschaffen seyn müsse, wodurch die Gewitter-Electricität ohne Gefahr erforschet werden könne. Der beygefügte Abriß Fig. I. und Fig. II. erläutert dieses folgendergestalt:

Fig. I.

Man richtet ein leichtes Gerüste von Brettern Fig. I. A B C D E F G H auf, davon jede Seite A B 15 Fuß lang und von A bis C 6 Fuß hoch ist. C E und F D ist seine Abdachung, welche die innere Einrichtung für den Regen schüzet. Mitten hiedurch gehet die eiserne Stange N M L 20 Fuß lang und etwa 1½ Zoll dick, mit einem metallenen Sterne O und ruhet auf einem an sich electricischen Körper z. E. auf Pech auf den Erdboden. Der Stern O bestehet aus vielen Spizen, jede ½ Fuß lang, und ist hier um so mehr bequemer, weil derselbe mehr Electricität aus der Atmosphäre derer Donnerwolken annimt, als eine Spitze. Damit nun diese Stange weder schwanke, noch an die Abdachung stosse, so ist sie mit vielen seidenen Schnüren d in den runden Gipfel J des Daches aller Orten an J befestiget. An der Stange, einige Schuhe vom Dache ab, sitzt eine große kupferne Haube K, welche über den offenen Gipfel hinreichet, um das Regenwasser abzuhalten. Diese Haube darf aber mit ihren unteren Rande nirgends das Dach berühren, und entfernt sich deshalb davon 2 Fuß, damit die Gewitter-Stange, indem sie nebst der kupfernen Haube electricisch wird, nichts von ihrer electricischen Kraft verliere. Der einfallende Regen bey einem Gewitter würde nun freylich wohl von der kupfernen Haube K an der Stange allgemählig hin und wieder abtropfen und auf die Abdachung C E fallen; Allein weil man auch da besorgen müste, daß die Haube nebst der Stange ihre electricische Kraft durch die Regentropfen

tropfen in dem Dache, und von da in das bretteerne Gerüste, und so weiter in den Erdboden verlihren würde, so ist der äußere Rand der Haube K rund umher mit einer schmalen Renne versehen, die bey U einen Abfluß hat, damit solchergestalt das zugleich electrifirte Regenwasser in die zugleich mit electrifirte Renne von U nach r an der Stange und so weiter durch T S in ein Gefäß R sich sammeln kann, welches ebenfals auf einen recht trockenen an sich electrischen Körper Q, welches Pech seyn kann, an der Erde ruhet.

Dieses Gefäß samt der kupfernen Röhre und dem Dache von Kupfer samt seinen aufgefangenen Regen-Wasser bleibt nebst der eisernen Stange eben so lange electrisch, als die Stange samt allen übrigen electrischen Maschinen. Und hiedurch werden alle Hindernisse gehoben, daß also weder der an der Stange herabfließende, noch der sonst in der Oefnung des Daches einfallende Regen den Harz oder Pech Boden naß mache, und also der electrischen Stange ihre Electricität nicht entziehen kann.

Von der Stange gehen verschiedene Verbindungen von Metalldrähte und Ketten bey c und e ab; die bey c gehen zu denen daneben stehenden mit Wasser gehörig angefüllten Flaschen a b, welche wiederum in Wasser oder in mit Wasser angefüllte metallene Gefäße stehen, nach der gewöhnlichen Art, der man sich sonst bey den Verstärkungen zu bedienen pflegt. Von diesen Flaschen gehen ferner metallene Ableiter l l l hin nach m zum Erschütterungs-Stative n o k i. Die zweyte Verbindung ist an der Stange bey e mit der Kette e t bis an f, welche zum Zuleiter dienet, die electrischen Funken aus dem Erschütterungs-Stative zu holen. Dieser Zuleiter kann zu dem Ende nach Gefallen auf und nieder gezogen werden vermittelst der seidenen Schnur p h q um die Rolle g. Uebrigens geht dieser Zug und alles was man sonst zu Ab- und Zuleitern hie bey anbringeret, nach dem entferneten Observatorio, denen die Mäße vom Regen nicht hindert.

§ 3. Sollen nun noch andere Körper die Electricität von der Stange aus der Luft durch sie bekommen, so müssen selbige mit ihr Gemeinschaft haben. Man kann sie in dem Gewitterhause hie und da herum leiten, und verbinden sie mittelst eines dicken metallenen Drates. Denn je mehr Masse die Zuleitungs-Körper haben, desto mehr electricische Materien enthalten sie in sich, und desto stärker theilet sie sich andern Körpern mit.

Zu den Versuchen und zu deren Erscheinungen kann man sich außerhalb dem Gewitterhause einen Ort erwählen, wenn derselbe vom Observatorio wenigstens eine beträchtliche Entfernung hat. Hat der Beobachter keine Gelegenheit ein besonderes Haus zu seinem Observatorio zu erhalten, so lassen sich die electricischen Werkzeuge ganz wohl unter einem Feld-Gezelte oder sonst irgendwo regieren, wenn man nur wenigstens im Trocknen seyn kann.

Ein jeder wird leicht einsehen, daß die vorkommende Phänomene, in so ferne die Luft-Electricität nicht sehr überhand nimt, nicht leicht von selbst alda entstehen werden, wenn es im Gewitterhause oder sonst auf freyen Felde nicht besonders darnach eingerichtet wird, sondern nothwendig jemanden erfordert, der alles dies dirigiren muß. Und hiebey wird einem jeden dieses einfallen, daß der Beobachter, aus Vorsorge einer sonst zu befürchtenden Gefahr, einen sicheren Ort haben muß, alwo er nicht nur alles dirigiren, sondern auch seine nöthige Beobachtungen ohne die geringste Gefahr für seine Person anstellen kann. Im Gewitterhause darf derselbe zu der Zeit nicht seinen Aufenthalt haben, sondern er muß eine gute Elle davon entfernt seyn, und demohingeachtet doch die erforderlichen Bezüge zu der aus der Luft hergelokten Electricität bey Auslassung eines jeden electricischen Funken und Schlags mit und ohne Verstärkung an und wieder abziehen, ohne mit diesem Gewitterhause in solcher Verbindung zu stehen, daß er von Blitzen umgeben werden könnte. Um dieses nun also mit guter Sicherheit bewerkstelligen zu können, muß der Beobachter wenigstens ohngefehr 200 Schritte davon, und wenn es auch noch weiter ist, in einem besondern

sondern Gebäude oder Gezeite dergestalt seinen Aufenthalt haben, daß er auch alles was in und außerhalb dem Gewitterhause vorgehet, deutlich beobachten kann.

Der Beobachter in diesem Observatorio lenket alles, was im Gewitterhause so wohl, als außerhalb desselben, wo die Phänomena für sich gehen sollen, zu seiner Absicht nöthig, vermittelst einiger dahin geleiteten Schnüren von Seide. Versuche und Erscheinungen, die ihre electricische Wirkungen aus der Luft-Atmosphäre erhalten, sind auf solche Art gänzlich in des Beobachters Hand, ohne die geringste Gefahr für sich und seine Mitbeobachter dabey zu befürchten.

Eben diese Versuche lassen sich auch an statt der Stange mit der Drachen-Maschine mit eben der Sicherheit anstellen. Es wird dieses Instrument um so nöthiger und nutzbarer seyn, zu der Zeit, wenn die electricischen Atmosphären derer Donnerwolken sich nicht so tief herablassen, daß sie die Stange vom Gewitterhause erreichen. Man läset diesen Drachen gemeiniglich so hoch steigen, bis derselbe die Wolken fast berührt. Wie dieser am Gewitterhause angebracht und mit den electricischen Maschinen verbunden wird, zeigt die Ilte Fig. Der Drache D wird vermittelst einer Schnur mit starken Metalldrate I C aus dem Gewitterhause Fig. I. in die Höhe gelassen. Damit nun diese Schnur dem Dache des Hauses bey widrigen und heftigen Winde nicht zu nahe komme, wodurch alsdann der in der Luft electricisch gewordene Drache seine Electricität ohnfehlbar verlieren würde, so ist oben bey B Fig. II. an eben der Schnur eine andere starke seidene Schnur n befestiget und nach den kleinen Verdeckte A, das dem Lunten-Behältnisse der Feuerwerker gleicht, alwo die brennende Lunten bey denen Kanonen bewahrt werden, damit nasses Wetter sie nicht austöschet, zugeföhret, und unter demselben an einen andern an sich electricischen Körper (Pech oder Harz) befestiget, damit etwa der an der seidnenen Schnur herablaufende Regen der Electricität nicht hinderlich seyn möge. Im übrigen thut diese Drachen-Maschine hier bey unserem Luft-Electricitäts-

Fig. II.

Maschinen eben die Dienste, was sonst die ausgestellte Stange thut. Und hat die Drachen-Maschine den Vorzug, daß dieselbe, wie schon erwöhnet, weit mehr Electricität aus der oberen Luft und aus denen Gewitterwolken wegen der beträchtlichen Höhe herauszuziehen vermag, als die Stange in einer so niedrigen Höhe von der Erde nicht vermag.

Bei allen diesen electricischen Zubereitungen würde dem Beobachter große Gefahr über seinem Kopfe schweben, und wäre derselbe nicht einen Augenblick seines Lebens sicher, wenn er nicht, wie gesagt, in einer beträchtlichen Entfernung von diesem Gewitter-Hause wäre, und daselbst alles dirigiren und in Augenschein nehmen könnte. Man siehet also wie unumgänglich nöthig dergleichen bisher beschriebenen Einrichtungen bei Erforschung der Luft-Electricität sind. Der Beobachter ist dämmenhero auch sicher für alle an den electricischen Körpern entstehende Donnerschläge und Blitze, und kann die daraus entstehende Feuerbälle, das nach einer Spirallinie laufende Feuer, die feurigen Lichtkegel und Flammen mit Vergnügen genau beobachten. Ja, es geht endlich so weit, daß man allerley feurige Phänomene in dem Erschütterungs-Kreise nach eigenem Gefallen vorstellen kann, die ungleich besser von Statten gehen, als durch Hülfe umlaufender und geriebener Glaskugeln.

Es giebt einige, welche behaupten wollen, daß von der Luft-Electricität electricisirte Körper ohne Hinzuthung der Verstärkungs-Glasen oder Verstärkungs-Maschinen keine große und starke electricische Strale geben können, und daher hält man diese einfache Luft-Electricität in denen ausgestellten Stangen nicht so gefährlich, daß man dabey zu Schaden kommen könne (*). So z. E. sagen diese:

(*) Dieses habe ich von Leuten gehört die die Electricität nur in einen sehr schwachen Grade kennen, und mit sehr kleinen electricischen Maschinen nur spielend umgehen. In Wahrheit, diesen konnte ich auch nichts ernsthafteres anmuthen seyn.

diese: wäre dem Herrn Professor Richmann dieses Unglück nicht begegnet seyn, wenn er bey seinen Beobachtungen mit der Gewitter-*Electricität* keine Verstärkungs-Maschinen gehabt hätte, darinnen sich die *Electricität* gesamlet. Von dem Gegentheile dieser Meinung bin ich aus denen Gründen der Lehre von der *Electricität* hinlänglich überzugenet, als daß ich diese Meinung für eine ausgemachte Wahrheit halten sollte. Giebt nicht die mit der Gewitter-*Electricität* in sehr geringen Verhältnisse stehende künstliche *Electricität* auch ohne Verstärkungs-Maschinen die heftigsten Erschütterungen, die der zusammengefesten *Electricität* wenigstens mit einer Flasche etwas gleich kommen? Man verbinde sich nur mit einer langen Reihe metallener Ketten oder einer großen Masse von Metall, ja, man stehe nur auf einem steinigten oder genässeten Boden ohne weitere Verstärkungs-Maschinen, und ziehe solchergestalt electriche Funken aus dem electrifirten Körper, so wird man durch die heftigen Stöße und Erschütterungen vollkommen überzugenet werden, daß die *Electricität* eine weit stärkere Wirkung thue, als wenn man auf einen blossen hölzernen Boden stehet. Ich habe dieses mehr als zu ofte erfahren, wenn ich die *Electricität* untersuchet. Wer mir dieses nachmachtet, wird davon nicht unüberzugenet bleiben. Solche Wirkungen giebt die künstliche *Electricität*, welche mit der natürlichen Luft-*Electricität* in einem gar geringen Verhältnisse stehet.

Ich will gegenwärtig eine vor ein paar Jahren gehabte Erfahrung anführen, die ich bey der Gewitter-*Electricität* beobachtet, bey Gelegenheit der in dem Thurme bey der Marktkirche zu Hannover sich ereigneten merkwürdigen electriche Wirkung, als ein großes Gewitter sich einige Stunden lang über diesem Orte aufgehalten. Ich habe davon in dem 47ten Stücke der Hannoverschen Beyträge vom Jahre 1761. meine Betrachtungen hierüber bekannt gemacht, daraus ich jetzt nur das Nöthigste zu meinem gegenwärtigen Beweise anführen werde:



Im May Monate 1761., als ein ungemein starkes Gewitter von Osten 4½ Stunde lang über besagte Stadt schwebete, entstand während eines Blitzes aus den Wolken innerhalb dem Thurme hinter der Orgel nahe unter dem Kirchengewölbe eine sonderbare Wirkung des Wetterstrales, als ob der Blitz daselbst hineingeschlagen hätte. Von außen war nicht die geringste Spur seines Einganges zu sehen. Und demohingeachtet waren die metallene Drätere nach denen Schläge-Glocken in der Kirche hinter der Orgel theils zerrissen, theils geschmolzen, und die eine Glocke war an dem Orte, wo der Drat mit ihr verbunden, nur etwas weniges beschädiget. Die hölzernen Wellen und Stangen aber, wodurch der Glockenzug seine Verrichtung thun mußte, waren ganz ohne Verletzung, obgleich die Drätere daselbst hin und wieder kleine Spuren einer Schmelzung hinterlassen hatten. Nicht weit von der ersten Verbindung dieser Drätere mit den hölzernen Stangen von der Uhr war eine mit Eisen ausgelegte Defnung in den Boden der Uhrkammer, um den Drat hinunter zu leiten, inwendig ebenfalls zerschmolzen, und der Fußboden daselbst auf der andern Seite von dem glühend gewesenen Drate schwarz gebrannt. Etwas besser hinunter lagen in der Gegend, wo der Drat durch das Kirchengewölbe gieng, verschiedene abgerissene Stücke Drat und eine Menge klein zerschmolzene Küchelehens, wie Hagelkörner, auf den Balken zerstreuet und in dem Staube etwas eingeebrannt. In der Defnung von etwa 8 bis 9 Zoll der oberen Decke des Kirchen-Gewölbes, wodurch beyde Drätere in die Kirche hinter der Orgel gegangen, waren ebenfalls Spuren einer Beschädigung, welches, wie wir bald sehen werden, die erste Veranlassung zu dieser Zerstörung gegeben hatte. Hinter diesem Kirchen-Gewölbe war sonst weiter nichts Beschädigtes zu sehen, als daß der eine Balken, der dem Drate zu nahe gewesen, von seiner sehr schnellen Durchglühung so wohl, als von den daraus in Dämpfen aufgelöseten und erhitzten Dünsten schwarz gebrannt war. Innerhalb des Kirchen-Gewölbes hinter der Orgel, wohin die Drätere nach den Stunden-Glocken in die Kirche geleitet waren, war der Boden ebenfalls mit abgerissenen Stücken Drat und mit zerschmolzenen eisernen Kügelchen, wie Ha-

gel.

gelbbrun, bestreuet. Hin und wieder an den an der Erde befestigten Eisen, woran der Drat gefessen und nach den Glocken hingeleitet worden war, saß noch etwas von dem Drate mit den Merkmalen einiger Schmelzung, wobon derselbe sich losgerissen hatte. Diese Merkmale gingen von dem einem Bezuge bis ganz nach der anderen Stunden-Glocke also fort, welcher ganz von Drat gewesen war. Nach der anderen Viertelstunden-Glocke aber waren diese Merkmale nur bis an die hölzerne Welle von Tannenholze, welche zum Erheben des Hammers an dieser Glocke dienet, gegangen, ohne die geringste Verletzung weder am Holze, noch Hammer zu dieser Glocke.

Da außerdem sonst nirgends neue Spuhren eines dahin geschlagenen Wetterstrales zu finden waren, so sahe ich ganz wohl ein, daß der Blitz aus den Gewitterwolken diese Beschädigung nicht wirklich zuwegebracht, sondern, daß die bey einem so schweren und anhaltenden Gewitter aller Orten sich aufhaltende natürliche Luft-Electricität, die zu der Zeit auch ganz nahe an der Ober-Fläche der Erde zugegen, ihre Wirkung und Mittheilung in diesem Drate, wie bey andern electricischen Versuchen bey Gewittern an einer aufgerichteten eisernen Stange oder anderen metallenen Körpern, die auf und für sich electricische (ursprünglich electriche) Körper ruhen, zu geschehen pflegt, geäußert habe.

Betrachten wir den Zustand, in welchen dieser Drat bey seiner Verbindung von der Uhr mit den Glocken gewesen, so wird dieses die Sache klar machen. Denn, die Drat. waren beyde vermittelt einer Stange von Tannenholze oben von der Uhr herabgeleitet, davon der eine an einer Welle von eben den Holze verbunden war, bevor der Zug nach der Viertelstunden-Glocke ging. Dieser Glockenzug, dessen Drat also die Verbindung zwischen dem hölzernen Stabe und der Welle hatte, befand sich solchergestalt zwischen zween an und für sich electricischen Körpern, und war von der häufig vorhandenen Luft-Electricität bey dem Gewitter, die durch die Schalllöcher des Thurmes in derselben Gegend ungehindert durchziehen, und sich in diesem Drate

Drate ſamlen konnte, mit hinlänglicher Electricität angefüllt worden, die bey dem zugleich entſtandenen Blize aus den Gewitterwolken von dem benachbarten Kirchen-Gewölbe, wo der Drat hindurch geleitet war, plötzlich zum Ausbruche gekommen, als ob der Drat durch andere Mittel des Abführens ſeiner Electricität beraubt worden wäre und alſo geblizet hätte. Und daher iſt dieſer Drat ſamt dem benachbarten Metalle, wie hier der zweite Glockenzug nach der Stunde Glocke, durch die gewaltige Wirkung des electriſchen Feuers ohne Gegenwart einer Verſtärkungs-Maſchine gleichſam als vom Blize zerſchmolzen, zerriſſen und zerſtreuet worden.

Dieſes iſt ſo viel genug, daraus zu beweifen, daß einfache electriſche Strale aus der Luſt, und die daher electriſch gemachte Körper, vermögend ſind, Körper zu zerſtören, ohne ſich dabey beſondere electriſche Verſtärkungs-Maſchinen vorzuſtellen.

Dem Einwurfe, den man mir noch bey der Hannoverſchen Wirkung eines Blizes in den Drätern machen könnte, wie denn das möglich geweſen, daß ein ſo ſchwacher Drat, etwa eines ganz dünnen Federkiets dik, einen ſolchen heftigen Knall und Erſchütterung, welches man im Thurme vernommen, habe verurſachen können, ohne die geringſte ſonſt gewöhnliche Verſtärkung, die nur eine Ähnlichkeit der Kraft mit der Leydenſchen haben könnte, bin ich zu Anfange dieſer Schrift mit Erfahrungen zum Theil entgegen gekommen.

Ich will hier mit wenigen noch etwas von dem electriſchen Strale gedenken, der im Durchmesser die Dikke eines eiſernen Stabes, wie hier der Metalldrat geweſen, ofte übertrifft, und von welchen das entſtehende Geräuſch oder der Knall mit der Dikke des Stabes oder Metalldrate kein Verhältniß zu haben ſcheinet. Da ich hier von dem electriſchen Strale überhaupt rede, ſo verſtehe ich darunter ſo wohl den Wetterſtral aus einer Gewitterwolke, als den kleinen electriſchen Feuer-Stral an denen durch Kunſt electriſirten Körpern. Denn es
iſt

ist hinlänglich bekannt, daß, was dieser im Kleinen ist, solches im Großen bey einem Wetterstrale statt findet. Um zur Sache selbst zu schreiten, so ist denen *Electricität*-Verständigen erinnerlich, daß zu Hervorbringung eines starken electrischen Funken nicht allemahl ein Körper von großer Masse erfordert werde, sondern es kommt dabey hauptsächlich auf die Ausdehnung und Ausbreitung eines solchen Körpers in der Luft-Atmosphäre an, der sich im electrischen Zustande befindet. Verschiedene haben daher lange in der Meinung gestanden, daß Entzener schwere electrisirte Stücke Metalle auch eine größere electrische Kraft durch große und starke Funken zu erkennen geben müßten, wie andere leichtere und kleinere Stücke Metalle von weit geringerer Masse, durch eine gleichmäßige *Electricität*. Versuche hierüber mußten eines anderen belehren und das Gegentheil beweisen. Wilhelm Watson, ein geschickter Apotheker und Mitglied der Königlichen Societät der Wissenschaften in London, machte sich 1745. zuerst an diese Untersuchung; ob aus einem größeren electrisirten Körper auch eine größere Menge electrisches Feuer herausfahren würde? Zu diesem Ende electrisirte er eine lange eiserne Stange fünf Schuh lang, die 170 Pfund wog, und fand die daraus entsprungene Funken nicht stärker, als diejenigen, die aus einer electrisirten gemeinen Ofengabel hervorkamen (*). *Le Monnier*, ein berühmter Arzt und Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften in Paris, bestätigte eben dieses durch folgende Versuche: Er electrisirte eine kurze viereckigte eiserne Stange von 80 Pfund; ferner einen großen mit Wasser angefüllten Kessel von 200 Pfund; imgleichen einen Amboss, 200 Pfund schwer; und fand daß diese nicht viel stärkere Funken gaben, als eine gewöhnliche Feuerschauffel, die eben so stark electrisiret war. Hingegen gab ein Sprachrohr, ohngefähr 10 Pfund schwer und acht bis neun Schuh lang, fast eben so schmerzhaft electrische Funken, als bey dem Bey-

(*) *S*. Philosophical Transactions. No. 477. Art. 1.

denſchen Verſuche. Als er darauf noch vier lange blecherne Röhren aus einem Sternrohre an das Ende des Sprachrohres geſteket, und dieſes electrifiret, ſo ſind die electriſche Funken ſo heftig geworden, daß man einen Thaler, den man den weitesten Ende des Sprachrohres genähert, faſt nicht in der Hand behalten können, ſondern ihn fallen laſſen müſſen. So bald er aber die Röhren eine in die andere geſteket, ſo iſt der electriſche Funke viel ſchwächer geſeſen. Ferner fand er durch Verſuche, daß die mitgetheilte Electricität nicht in Verhältniſſen der Maßen ſondern nach der Länge und Ausbreitung der Körper zunimt. So verhielt es ſich daher mit einem electrifirten Cylinder von dünnen Bleye, vier Zoll hoch und drey Zoll im Durchmesser, der ſtärkere Funken von ſich gab, da eben dieſes Bley in einen dünnen Streifen drey und einen halben Schuh lang und vier Zoll ausgebreitet electrifiret wurde. Nahm Herr *Le Monnier* ferner zwey platte Streifen von Bley, jeden acht Zoll lang und fünf Zoll breit, und electrifirte ſie an einen ſeidenen Faden, ſo gaben beyde ſchwache Funken von ſich, die zuletzt immer ſtärker wurden, je mehr Streifen er davon der Länge nach an einander fügte, bis er zuletzt deren zwanzig zuſammen ſetzte, da denn die Electricität bey nahe ſo ſtark ward, als ſie bey dem Sprachrohre geſeſen. Sie verſchwächete ſich aber ſo bald wieder, wenn die bleyerne Streifen nahe an einander geſeget wurden, daß ſie ſich nicht mehr ſo in die Länge erſtrekten. *Le Monnier* wurde alſo hiedurch überzugenet, daß die Electricität ſich mehr in die Länge der Körper verbreitete und ſtärkere Funken gäbe, als in der Größe der Maße oder Dicke der Körper (*).

Man ſiehet alſo hieraus, daß Metalldräte etwa von der Dicke eines Federtieles große und ſtarke electriſche Funken von der künstlichen Electricität geben können, wenn ſie nur in die Länge ſich ausbreiten.

(*) S. Memoires de l'Academie des Sciences, Année 1746.

breiten (*). Um wie viel mehr müssen nicht solche Funken durch die electricische Kraft aus denen Gewitter-Wolken sich in große und starke Feuerstrale wie die Wetterstrale find, verwandeln? Ist wohl etwas anders bey gedachten Hannoverschen Wetterstrale im Thurne und an denen dünnen Metall-Drätern bey der Richmannischen electricischen Zubereitung vorgefallen, als dieses? Sind nicht die Wetterstale bey denen weit über den Horizont sich erstreckenden Gewitterwolken wegen ihrer großen electricischen Atmosphären weit größer und heftiger, als diejenigen, welche aus kleineren Gewitterwolken entspringen und kleinere electricische Atmosphären haben? Verhalten sich nicht auch hier die dabey entstehende Donnerschläge und Erschütterungen eben so? Denn nach dem Maaß der Länge und Dicke eines jeden solchen Wetterstrales verurhsachet der Druck der Luft derer verschiedenen Luftsäulen (**), welche mit einer sehr großen Gewalt und Geschwin-

dig
 (*) Ich schreibe dieses ebenfalls meinen weitläufigen electricischen Zubereitungen zu, die ich bis zu einer ausnehmenden Stärke gebracht, davon ich dereinst einmahl eine besondere Beschreibung zu machen nicht abgeneigt bin. Wie weit sich die Stärke derselben erstrecket, werden die nicht geringe Anzahl der Liebhaber und Kenner dieser Wissenschaften am besten sich zu erinnern wissen, welche mich seit einigen Jahren mit ihrem Besuche beehret haben, und die auf vielerley Weise veränderten großen electricischen Feuererscheinungen mit unermüdeten Augen gesehen haben.

(**) Wer sich einen Begrif machen will, wie viel Gewalt auch nur wenige Luft vermöge ihrer ausdehnenden Kraft ausübet, der sehe die gewöhnlichen und bekannten Experimente mit der Luft-Pumpe an, welche dieses an einen kleinen inwendig von Luft verdünneten tonischen Cylindrer mit einer Hammelsblase oder mit einer dünnen Glas-Scheibe deutlich ergiebet, daß die von der oberen Atmosphäre angehende Luftsäule nach dem Verhältnisse der Weite des Cylinders eine solche druckende Kraft auf der Blase und Glas-scheibe gegen den von Luft verdünneten Raum anwende, daß Blase und Glas-Platte mit einer großen Gewalt und Kralle zerrissen und zerschmolzen wird.



digkeit vermöge ihres Zusammenhanges, Elasticität (Federkraft) und Schwere sich bemühen in jedem Wetterstrale also die Luft durch die gewaltsame Explosion des electrischen Feuers ungemein verdünnet und schnell aus einander geworfen wird, veruhrsachet, sage ich, der Druck der Luft derer verschiedenen Luftsäulen diesen starken Donnerknall, auf welchen nicht nur die große Menge kleiner Donnerschläge, sondern auch noch so viele und ofte wiederholende Widerschälle folgen, die sich auch deswegen in denen tiefen Thälern zwischen denen Gebürgen verstärken, und gleichsam als lauter einzelne Donnerknalle hören lassen, als ob jeder derselben aus einem einzelnen Wetterstrale entstanden wäre.

Ein jeder wird leicht erachten, daß meine hier gegebene Mittel, Versuche mit der Luft-Electricität bey Gewittern ohne Gefahr anzustellen, auf einer andern Seite nicht mit der ganzen Stärke der Electricität in der Luft zu machen sey, sonderlich zu der Zeit, wenn wir mit Wetterstralen ganz umgeben werden. Alle unsere Zubereitungen würden hier freilich mit einmahl zerschmettert und zerstöret werden, obgleich der Beobachter bey so gestaltten Sachen noch sicher bleiben würde. Es geht hier wie allen andern nützlichen Sachen, die, wenn sie nicht mit gar zu großer Uebermacht angestrengt werden, demohngeachtet gut und nutzbar seyn können. Wenn man die gehörige Caliber mäßige Menge Schieß-Pulver zur scharfen Ladung einer großen Kanone nimt, so thut sie ihren erwünschten Effect, eine Geschützkugel aus derselben richtig auszustößen. So bald man aber das rechte Verhältniß des Pulvers überschreitet, so läuft die Kanone Gefahr selbst zu zerplazen, wenn sie gleich von dem besten Metall und ohne Fehler zubereitet ist. Hat nicht der unrichtige und unvorsichtige Gebrauch der Electricität Zuckungen, Lähmungen, Schlagflüsse und andere böse Zufälle veruhrsachet, dahingegen dergleichen Zufälle selbst durch vorsichtigere Mittel von der Art bey andern sind geheilet worden? Eben so behutsam müssen Beobachter mit ihren electrischen Versuchen bey Erforschung der Luft-Electricität insonderheit bey herannahenden Gewitter-

wittern verfahren, und dahin sehen, daß diese electriche Kraft bey Annäherung eines Gewitters nicht sehr über Hand nimt. Es läßt sich hiezu keine gewisse Zeit bestimmen, auch selbst an einen richtigen Electricität-Zeiger nicht wahrnehmen. Denn wenn bey Herannahung eines Gewitters die Electricität nach dem Electricität-Zeiger noch mäßig zu seyn scheint, so kann sie demohingeachtet wider Vermuthen in wenig Secunden auch wohl augenblicklich so stark werden, daß ein Wetterstral alles auf einmahl zerstöret. Als vor ein paar Jahren jemand eben mit Aufrichtung einer eisernen Stange und übrigen electrichehen Zubereitungen beschäftigt war, um bey einem schon herannahenden Gewitter, welches nur noch in der Entfernung über einer Meile donnerte, die Luft-Electricität zu untersuchen, und derselbe eben die Kette von der Stange mit Fleiß herabfallen ließ, um erst das weitere einzurichten, so fuhr den Augenblick, indem dieser, obgleich sehr geschwinde, den überflüssigen seidenen Faden von der Kette abschneiden wolte, wider sein Vermuthen schon ein electricheher Stral in der Entfernung eines Solles aus seiner Scheere. Hiedurch ward er genöthiget, weil er so nah: dabey war, die Kette vollends auf das schleunigste auf die Erde zu werfen und die Stange abzunehmen, aus Furcht, die Electricität möchte sich, da sie jetzt schon so geschwinde sich versamlere, al- zusehr anhäuffen, und gefährlich werden. Man sahe dieses in der Folge als eine Warnung an, indem nur wenige Minuten darauf Blitz und Donner über dem Kopfe hergingen.

Wie unenbehrlich bey solchen Versuchen insonderheit ein rich- tiges Instrument sey, daran man die Grade und zunehmende Stär- ke der electrichehen Kraft wahrnehmen kann, ist leicht zu erachten, und würde ich keinen Electricität-Forscher hieran zu erinnern nöthig haben, wenn ich nicht an einige Verbesserungen aller bisher ge- brauchten Electricität-Zeiger gedacht. In der Absicht will ich zum Beschluß den Meinigen alhier beschreiben.





Beschreibung
eines
Electricität-Zeigers.

Ich habe bereits im Jahre 1759. im XXIV. Bande des **Hann-**
burgischen Magazins 1. St. I. Art. p. 7. in der Anmerkung*
meinen damaligen Electricität-Zeiger beschrieben. Die
Verbesserung, welche ich nachher daran gemacht, wird diese jezige
Beschreibung mit mehreren ergeben. Sonst hat noch Herr **Kun-**
nieberg den Seinigen in den Schwedischen Abhandlungen auf
das Jahr 1759. nach der teutschen Uebersetzung pag. 17. beschrie-
ben, der aus zwo aneinander verknüpfte Fäden besteht, welche an
einen electrifirten Körper befestiget sind. Die Unrichtigkeit dieses
Zeigers besteht darinn, daß beide Schenkel der Fäden bei schwacher
Electricität wenig oder gar nicht von einander abstehen; bey mittel-
mäßiger Electricität aber dieselben ohngefehr einen Winkel von 90,
und bey starker Electricität einen Winkel von 180. Graden machen.
Bey geringen Versuchen, oder bey solchen, dabey keine Lebens-Ge-
fahr



fahr zu besorgen, kann man sich dessen wohl bedienen, und in dem Falle, da man so gleich einen benöthiget seyn möchte, kann man diesen aller Orten so gleich anbringen. Herr Daniel Gralath zu Danzig hat in dem Iten Theile der Versuche und Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig, N. XIII. in der Nachricht von einigen electricischen Versuchen S. 26. & seqq. p. 526. seine Gedanken von der Ausmessung der electricischen Kraft gegeben. Das Electrometrum oder der hierüber eingerichtete Electricität-Zeiger, dessen er sich 1746. bedienete, ist von den Meinigen so wohl, als von allen dieser Art nicht wenig unterschieden. Er bedienete sich dazu eine accurate Waage, davon die eine Waage-Schaale über eine electrifirte Stange in einer gewissen Entfernung senkrecht hieng, und brachte die andere Schaale mit dieser in einem waagerechten Stande, beschwerte sie mit kleinen Gewichten, und ließ alsdenn solche nach einer gewissen Proportion von der anziehenden Kraft der electrifirten eisernen Stange durch die leere Schaale in die Höhe steigen. Durch diese Schwere des Gewichts und die Größe der anziehenden Kraft, wenn er den Abstand der Waage-Schaale von der Oberfläche der eisernen Stange eine bestimmte Entfernung gab, und durch eine andere Art von Entfernung von 10, 80, und 240. Schube der Länge der electrifirten eisernen Stange von der geriebenen Glaskugel, bestimmte er die Stärke der electricischen Kraft. Er nahm also an derselben wahr, daß die anziehende Kraft abnimmt und schwächer wird, je weiter die Electricität fortgesetzt wird. Gralath gestehet selbst daß dieses Electrometrum deswegen nicht richtig zu gebrauchen sey, weil solches nicht einmahl die Stärke eines electricischen Funkens zu erkennen giebt, der doch bey Körpern, in welchen die Electricität weit fortgepflanzt wird, an Stärke immer zunähme. Er suchet hernach diese Kräfte umzukehren und bringt ein gewisses Verhältniß heraus, daß die anziehende Kraft der Entfernung solchergestalt proportional sey, und daß die Größe der anziehenden Kraft zu der Größe oder Stärke der Funken sich verhalten könne, wie die Ent-

fer

fernung von der ursprünglichen Electricität verkehrt genommen; oder es könnten die Funken in verschiedenen Entfernungen sich verhalten, wie die anziehende Kräfte verkehrt genommen. Die Schwierigkeiten, die sich bey Electricität-Zeigern von der Art vorfinden, hat Herr Galath also wohl eingesehen, und überläßt deren Verbesserungen anderen.

Noch eine besondere Art eines Electrometers schläget Hamilton, Professor der Philosophie zu Dublin, vor, da ein auf beiden Seiten nach entgegengesetzten Richtungen zugespitzter Metall-Drath, der noch auf einer besonderen metallenen Spitze als auf seinen Ruhe-Puncte in einem daran verfertigten Hütze lieget, sich bey dem Electrificiren in einer vertical Richtung herumdrehet. Dies ist das bekannte electrische umlaufende Rad, welches im Dunkeln eine der angenehmsten Feuer-Erscheinung macht. Hamilton thut den Vorschlag diesen Drath mit kleinen Gewichten an einem Ende zu beschweren. Und alsdenn solte dieser so viel weiter von der senkrechtsten Linie sich erheben, so viel stärker die Bewegung der electrischen Materie wäre. *S. Philosophische Transact. Lter Band. 1760. II. Th. Art. LXXIX.*

Was derjenige Electricität-Zeiger anbelanget, dessen ich mich bediene, und davon ich die nothwendigsten Stücke jetzt beschreiben will, so finde ich solchen deswegen bequem, weil ich die zurückstoßende electrische Kraft durch einen leinen Faden hinter einer electrificirten metallenen Fläche unter einem gewissen Winkel auch an allen andern electrificirten Körpern samt der Verstärkungs-Maschinen daran wahrnehmen kann. Und wenn ich die zurückstoßende electrische Kraft überhaupt hiernach beurtheile, so habe ich auch zugleich die anziehende, welche in dieser mit begriffen, und daraus beurtheile ich die Stärke der electrischen Funken, so wohl der einfachen als durch Wasser verstärkten.

Wie dieser Electricität-Zeiger beschaffen, zeigt folgende kurze Beschreibung an:

Auf

Auf ein Brett Fig. III. A B, 15 Zoll lang und $3\frac{1}{2}$ Zoll breit Fig. III. ist bey B ein auf Papier gezeichneter halber Kreis C D E, dessen IV. Mittelpunkt F ist, auf ein darnach ausge schnittenes Brett befestiget. Der Fuß G siehet auf einem andern Brete so, daß die Linie A B, die mit dieses Bretes Rändern parallel gezogen ist, auf der Ebene des Fußes senkrecht steht. In der Entfernung eines Schuhes vom Halbkreise steht an der Seite A auf einem hölzernen Fuße H J K L M eine messingenes Linial N O 10 Zoll lang und 2 Zoll breit, mit seinen schmalen Flächen senkrecht der Ebene des Halbkreises entgegen in einer 3 Zoll langen und $3\frac{1}{2}$ Zoll breiten viereckigen gegossenen Masse von Harz und Wachs P Q. Dies Linial ist dergestalt aufgerichtet, daß es mit der mittelsten Perpendicular-Linie F C des Halbkreises (Fig. IV.), wenn man durch seine Dioptern a b (Fig. III. IV.) siehet, dem Augenscheine nach eine senkrechte Linie macht. Denn das Auge richtet man so, daß durch die gemachten geradlinigten Horizontal-Spaltungen beider Dioptern die gegen über stehende Linie D C am Halbkreise eben so gesehen wird, als wenn sie durch die Dioptern gezogen wäre. Denn sie steht vom Fuße des Gestelles an gerechnet mit den Dioptern und seinem Fuße in gleicher Höhe. Zwischen beyden Dioptern gehen an jeder Seite des Linials N O zween leinene Faden c d durch eine im Liniale (Fig. III.) gemachte kleine Oefnung e. Diese beiden Faden erheben sich bey zunehmender Electricität, wenn das Linial durch den Zuleiter f mit dem electricirten Körper Gemeinschaft hat, und zeigen solchergestalt die Stärke der electricischen Kraft auf dem Halbkreise nach gewissen Graden an, indem sie sich vom Liniale ab erheben und aus einem Mittelpuncte gehende Stralen beschreiben, welche man alsdenn genau bestimmen kann, wenn man durch die Dioptern a b siehet. Hiebey ist also nicht zu besorgen, daß sich der Faden bey einem andern Grade des Halbkreises verrücken wird, nachdem man das Auge etwa anders davon hält. Denn in den Dioptern sind in der Entfernung nach der Breite des Liniales einander entgegenstehende Spaltungen, dadurch die Linie D C am Halbmesser nicht eher gesehen

hen wird, als bis beide Spaltungen in den Dioptern gleichsam eine Horizontal-Linie ausmachen. Damit aber bey Annäherung des Gesichtes während dem electricischen Zustande des Zeigers die Fasden nicht von ihrer Richtung abweichen, und sich nach dem Gesichte oder auch wohl nach dem Halbkreise ziehen können, so gehet unter der an sich electricischen Unterlage von Harz und Wachs P Q ein messingener schwacher Drat g, welcher dergestalt gebogen ist, daß ihn die Fasden des Electricität-Zeigers nicht berühren können.

Es ist inzwischen Niemand an den doppelten Zeiger und Halbkreise gebunden, indem es auch ein auf die Hälfte verminderter vorrichten kann. Daß ich daran zweene Zeiger habe, ist es mir darum zu thun, damit der Wind, den mein großes Rad von sechs Fuß im Durchschnitt an meiner electricischen Maschine gegen die eine Seite macht, mich in meiner Beobachtung nicht störe. Denn ich habe an der entgegenstehenden Seite doch allemahl noch einen richtigen Zeiger, wenn die Bewegung der Luft den einen Zeiger in seiner Richtung etwa störet. Wenn ich Lust hätte mehr Kosten darauf zu verwenden, und diesem Instrumente ein größeres äußerliches Ansehen zu geben, ohne weiteren Nutzen auf die Sache selbst zu sehen, so dürfte ich nur dasselbe umher mit großen Glas-Platten einfassen, die der bewegten Luft Einhalt thäten, und auf solche Art den Zeiger einfach, und aus dem Halbkreise einen Quadranten machen. Und wer sich ja eines solchen bedienen und die Bequemlichkeit den Zeiger nahe bey der electricischen Maschine haben will, muß ihn in ein solches Behältniß einsperren.

Webrigens erinnere ich noch, daß alles Metall vermieden werden muß, was nicht von Metall seyn darf, und darf man sich blos nach meiner Beschreibung richten.

Wie weit mein Electricität-Zeiger von dem Richmannischen abweicht, wird aus seiner in den Novis Commentariis Acad. Scient. Imper. Petropol. Tom. IV. eingerückten Differration zu erschen seyn, welche den Titel führet: De Indice Electricitatis & de ejus usu in definiendis artificialis & naturalis Electrici-

lectricitatis phaenomenis Tab. VIII. Fig. I; dessen Zeichnung hier Fig. V. vorstellet. Der Faden b an den electrifirten Cylindern a d weist die Grade gegen den unelectrifirten Quadranten e f g h. Man siehet aber daß hier der Faden durch das Anziehen an den Quadranten in seinem Abstoßen von dem electrifirten Cylinder a b in seiner Richtung gestört wird, und daher die Grade unrichtig und nicht die wahre Stärke des electricischen Zurückstoßens gemäß angiebet. Daher es vielleicht gekommen seyn mag, oder vielmehr wahrscheinlicher ist, daß der Zeiger dem Beobachter die zunehmende Stärke der electricischen Kraft aus den Gewitterwolken nicht genau gewiesen, damit derselbe bey Zeiten sich davon hätte entfernen können, um den von dem electricischen Strale verursachten Tode zu entgehen. Bey meinem Electricität-Zeiger ist diese Unrichtigkeit dadurch verhindert, daß das electrifirte Linial mit dem Faden nicht allzu nahe gegen den Quadranten, sondern in einer Entfernung eines Schubes von demselben die Grade zeigt; (*) mithin geschieht das Zurückstoßen durch die electricische Kraft für sich allein, ohne in seine Richtung von einer entgegengesetzten Kraft gestört zu werden. Wolte man den Richmannischen Quadranten von dem Zeiger weiter abdrücken, und allenfalls auch den Faden kürzer machen, so würde dem Auge dennoch die Genauigkeit entrißen, die Grade richtig und dem wahren Inhalte nach zu bestimmen.

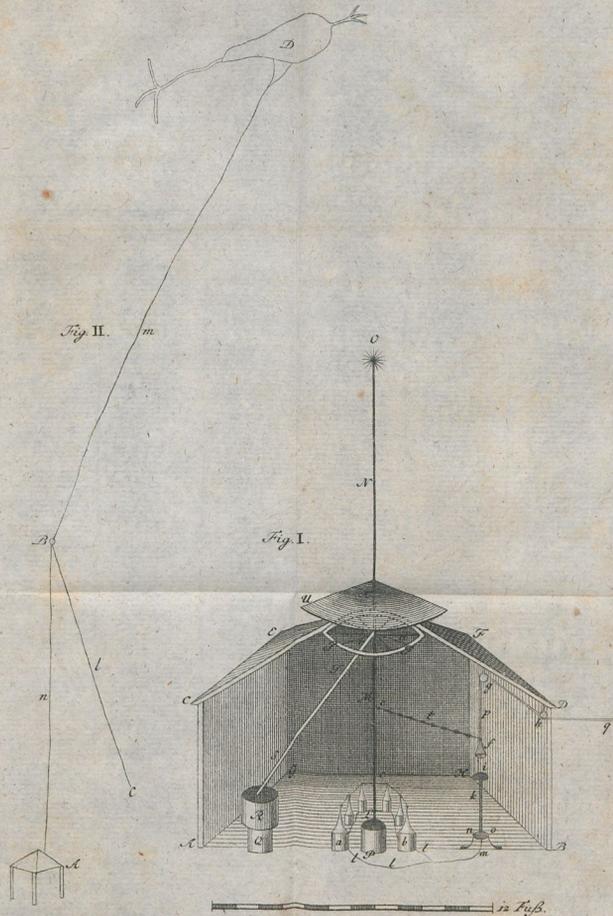
(*) Bey Gewittern kann man drey bis sechs Schuhe nehmen, und die ab und zunehmende Gewitter-Electricität-Stärke von dem entfernten Orte der Beobachtung durch ein Fernglas ohne alle Gefahr wahrnehmen.



chung der Gewitter Electricit.et.



I.F. Hartmanns Acheſamkeit bey Erförſchung der Gewitter Electricität.

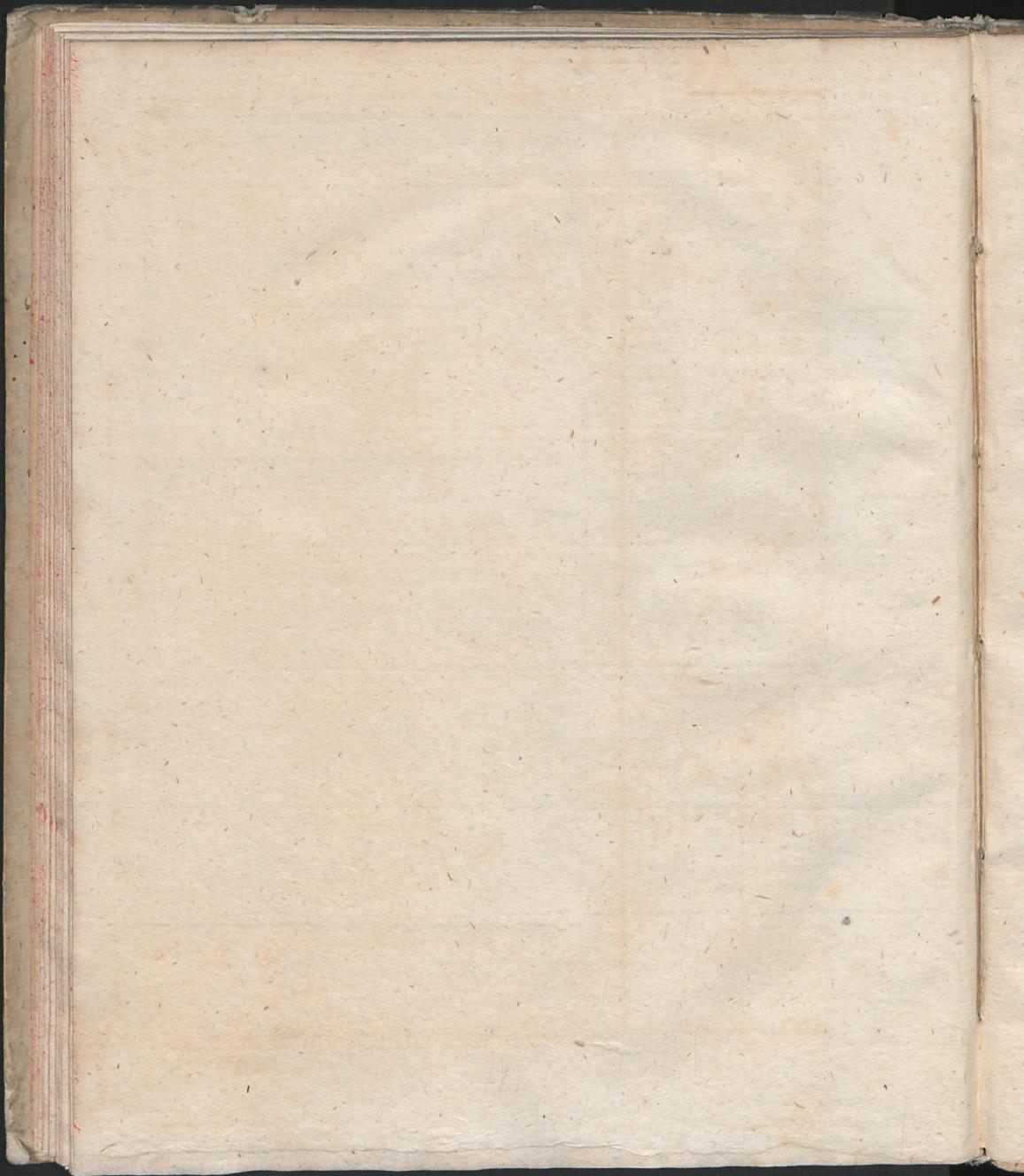


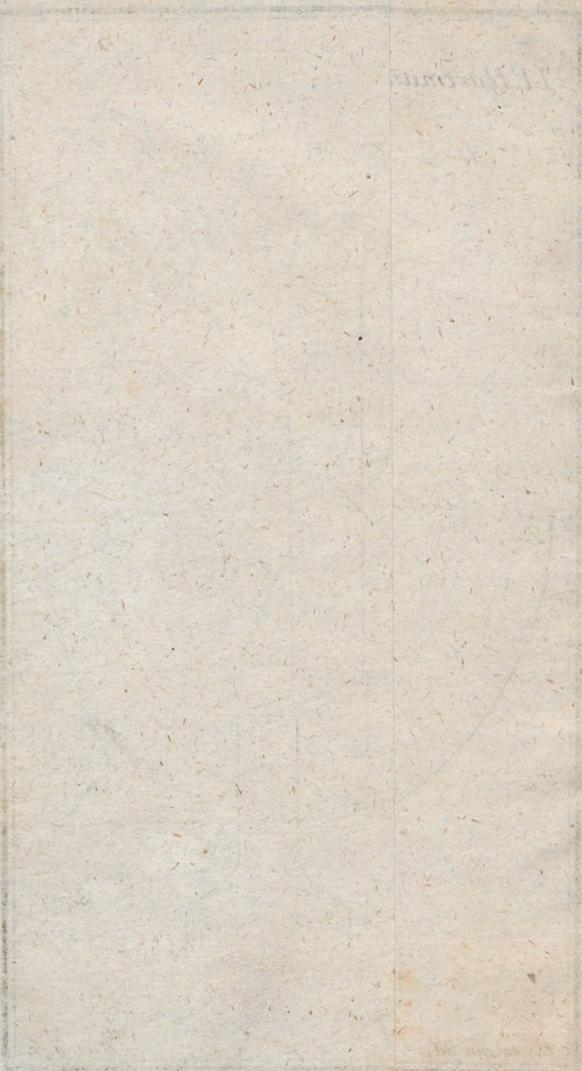
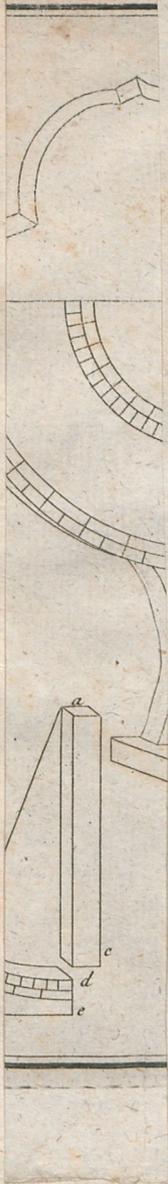
Hartmann del.

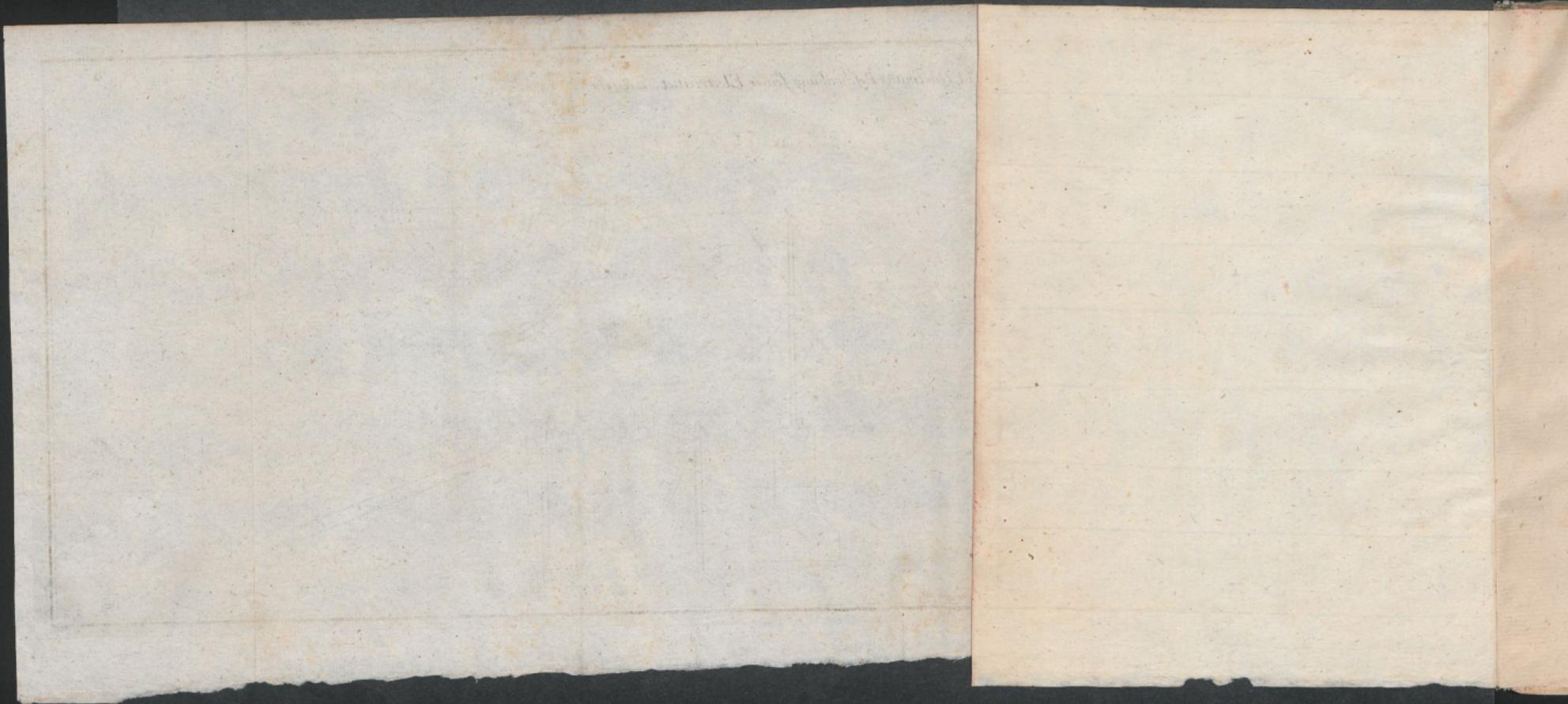
Hering sc.



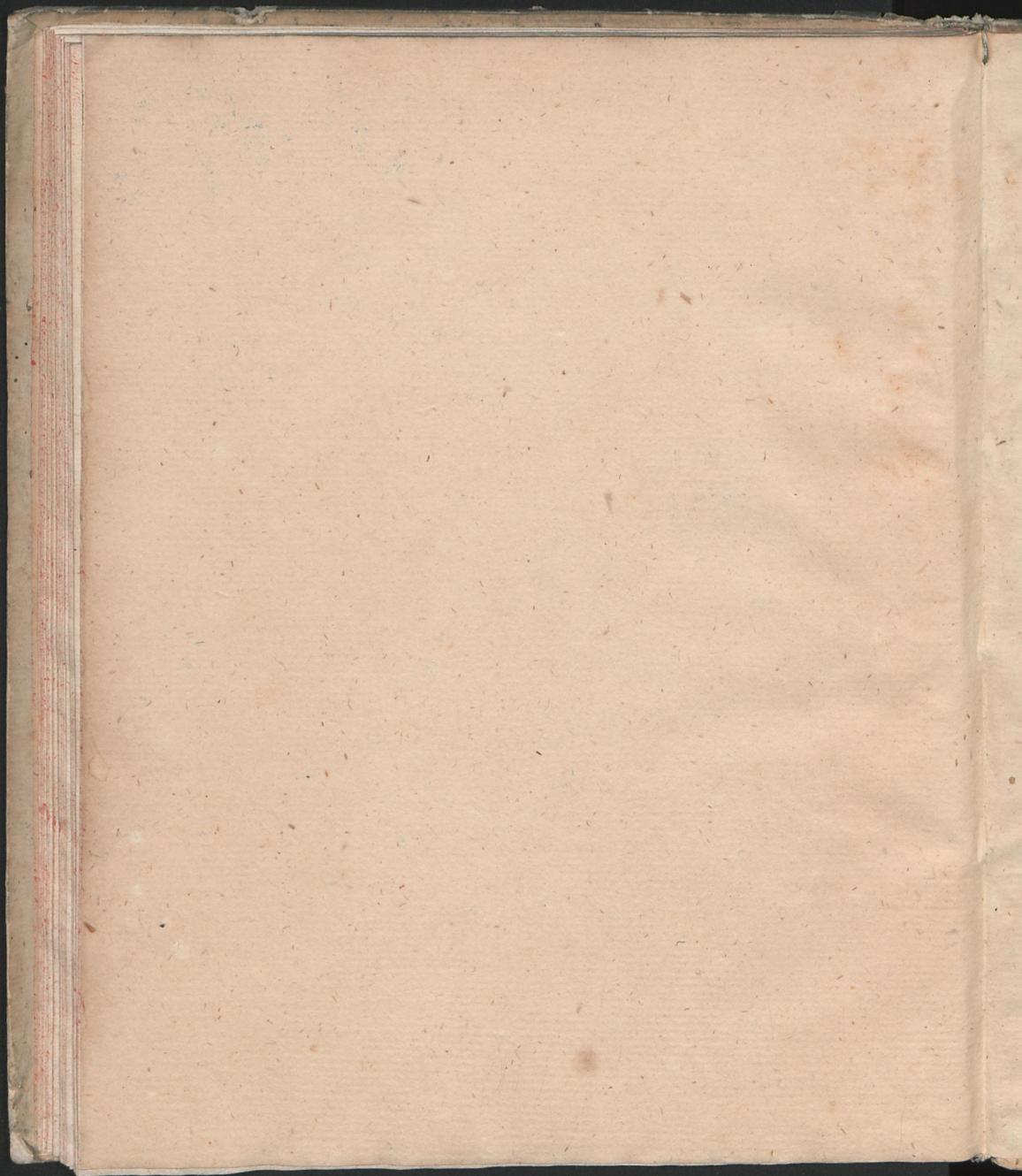












Qc 1070.8

S

ULB Halle
002 394 243

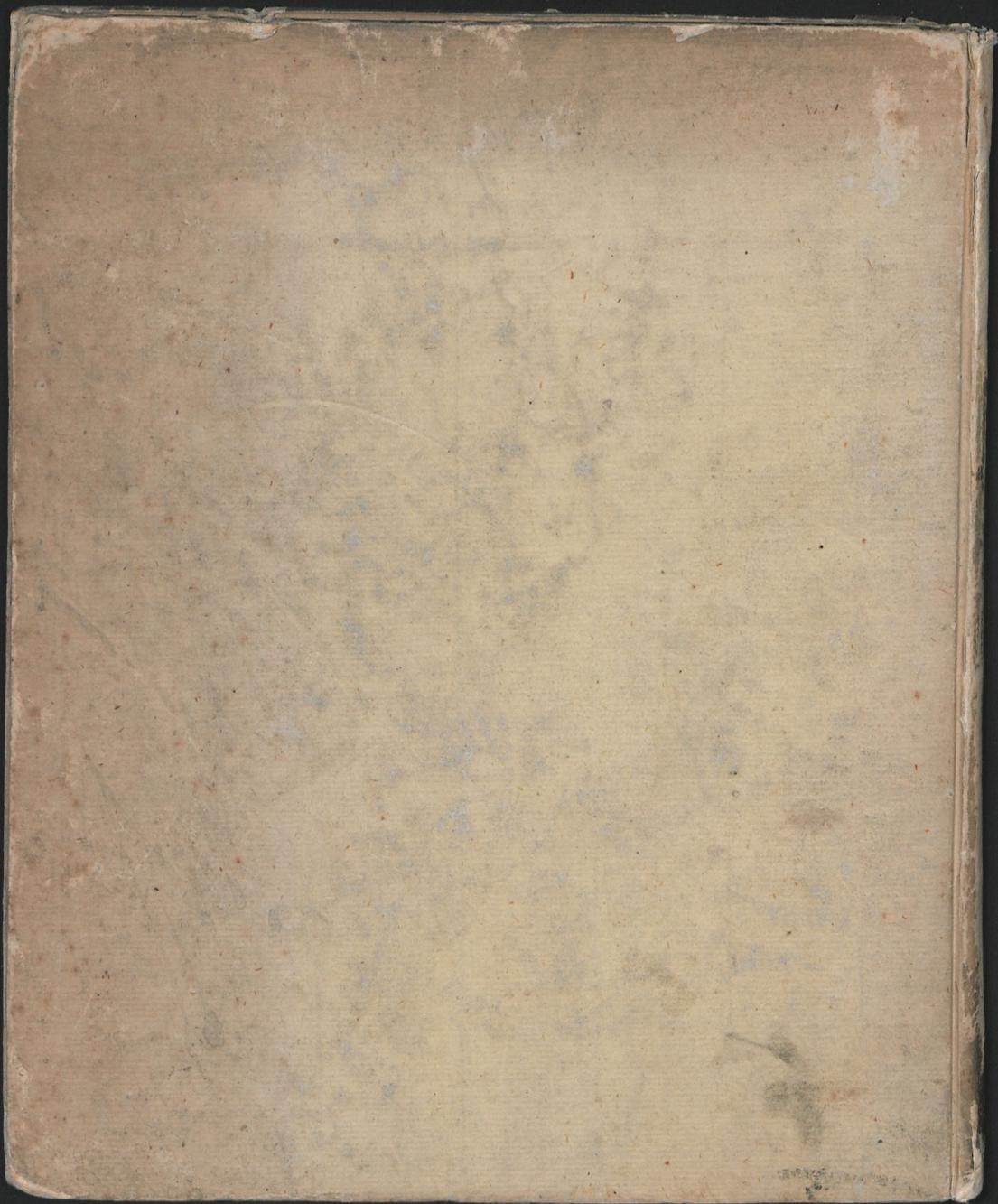
3



10 18

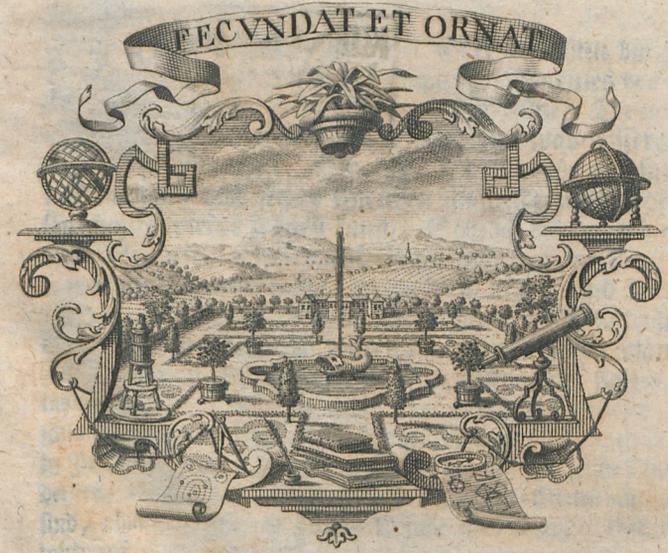
n.c.







Johann Friedrich Hartmanns,
Registrators bey Königl. Churfürstl. Hospital-Casse zu Hannover,
und
Correspondentens der Königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen,
Anmerkungen über die nöthige
Achtsamkeit bey Erforschung
der
Gewitter = Electricität,
nebst Beschreibung eines Electricität-Zeigers,
vorgelesen
in der Versammlung der Königlichen Societät der Wissenschaften
zu Göttingen den 7ten April 1764.



Mit Kupfern.
Hannover, gedruckt bey Hermann Adolph Wecken, 1764.

