1. D. Fürdinel Lehrsatz Suppians Gedanken von den Ursachen des Blitzes.
2. Nachrichten von Cometen.
3. Joh. Gottlob Krügers Gedanken von der Electricität.
4. Sammlungen verschiedener Electrischer Versuche bey Gewittern.
5. Observationes Meteorologicae von strengen Winter 1740.

Friedrich Leberecht Supprians
Der Weltweisheit und Artzneygelahrheit Doctors

Vernünftige Gedancken

Von den

Ursachen des Blitzes

und dessen

wunderbahren Wirckungen.

Potsdamm,
Bey Christian Friedrich Voß.
1746.

Dem
Hochwohlgebohrnen
HERRN,
Herrn Friedrich von Reichenbach,
Seiner Königlichen Majestät
in Preussen
Hochbetrauten Geheimden Rath, Präsidenten des Consistorii, auch Ober-Kirchen und Revenüen Directorii, ingleichen des frantzösischen Ober-Consistorii und aller geistlichen Sachen, Präsidenten des Armen-Directorii, Curator der Königlichen Universitäten, Director des Montis Pietatis, auch Regierungs-Rath zu Minden
u. s. w.
Meinem gnädigen Herrn Präsidenten
und
Hohen Gönner.

Hochwohlgebohrner Herr,
Gnädiger Herr Präsident!

Hätten nicht Ew. Hochwohlgebohren die Gnade gehabt und meiner inaugural Dissertation in der Medicin eines gnädigen Anblicks gewürdiget: so würde ich selbst mein gegenwärtiges Unternehmen getadelt und für verwerflich gehalten haben.

Allein so wäre es eine unverantwortliche Nachläßigkeit, wofern ich nicht einem hohen Beförderer meiner Glückseeligkeit durch ein einiges Kennzeichen die Rührnng meines Hertzens öffentlich an den Tag legte. Aber ich muß mit Betrübniß erkennen, daß diese meine geringe Arbeit meinen Vorsatz noch lange nicht ausführen kann. Ich muß Dero angebohrne Gnade nebst andern vortreflichen Tugenden nur in der Stille mit der allererfinnlichsten Hochachtung verehren. Dann die Musen haben schon längst Dero ungemeine tiefe Einsicht in denen Wissenschaften an dem Helickon mit ihren Seytenspielen bewundert, aber niemals begreiffen. Wie

dürfte

dürfte ich also aus dieser Zueignung eine Lobschrift machen? Es würden mir Dero hohen Verdienste, Dero Erkenntniß vieler Dinge einen überflüßigen Vorrath darreichen. Allein! ich bin dazu viel zu schwach, ein Herold von Dero hochverdienten Lobe zu seyn, indem darzu mehr Geschicklichkeit erfordert wird, als die ich besitze. Zu meiner Absicht ist es genug, wenn ich Euer Hochwohlgebohren den Eifer meiner grossen Ehrfurcht, so schlecht auch diese Zeilen sind, zu erkennen gebe, und wenn ich für diese geringe Arbeit mir abermals einen gnädigen Schutz auszubitten, wagen darf. Schencken aber Euer Hochwohlgebohren dem

Verfasser fernerhin Dero unschätzbare Huld und Gnade: so wird niemand glücklicher seyn, als

Hochwohlgebohrner Herr,

Gnädiger Herr Präsident!

Dero

unterthäniger Diener
Friedrich Leberecht Supprian.

Vor=

Vorrede.

Ich liefre einige Blätter, in welchen ich eine Wirckung der Natur abhandle, die eben so fürchtlich, als gefährlich ist. Ich habe mich bemühet die Maximen zu entdecken, nach welchen sie sich richtet, wenn sie diese Lufterscheinung hervorbringen will. Dann ich habe es mir einmal in Kopf

gesetzt, daß alle Wirckungen, welche die Natur uns zeiget, einem Schauspiel nicht unähnlich seyn, hinter welchen sie die Räder und Gewichte, dadurch alle Bewegungen geschehen, vor unsern Augen verborgen hält. Und das ist in der That eine beschwerliche Sache, dieselben allezeit zu errathen. Wir müssen erst tausend und noch mehr Irrthümer durch unsern Kopf gehen lassen, ehe sich uns die Wahrheit in ihrer völligen Gestalt darstellt. Denn sie ist vielfältig und streuet, eben wie die Sonne, ihren Glantz auf der Fläche der Erden aus. Daher lassen es die Schrancken unserer Gemüthskräfte, in dem Zustande, in welchen wir uns befinden, nicht allezeit zu, es weiter zu bringen, als wir es zuweilen wohl wünschten. Sollen wir uns aber deswegen abschre-

cken

cken lassen? Keinesweges. Denn je mehr wir uns bemühen, je mehr nimmt unsere Fähigkeit zu, noch mehr zu lernen; und das ist eben das wahre Vergnügen, welches niemals in ein Mißvergnügen kan verwandelt werden, indem es uns beständig antreibet mit verdoppelten Eifer weiter zu gehen. Dieses ist der Trieb gewesen, der mir einen Bewegungsgrund gereicht, diese gegenwärtige Betrachtung den geneigten Leser vor Augen zu legen. Allein vielleicht bin ich zu verwegen, diese zu unternehmen? Dann man wird sagen, daß viele grosse Männer dieser und voriger Zeiten sich genug beschäftiget haben, die Möglichkeit von dieser natürlichen Wirckung zu ergründen. Man wird mir aber auch zugestehen, daß sie dieselbige in solchen Büchern abgehandelt,

darinn

darinn sie nicht die völlige Freiheit gehabt haben, sich so auszudehnen, wie sie gerne gewolt hätten, und gesetzt auch, daß man eigene Beschreibungen davon hätte drucken lassen, so habe ich doch das Recht weiter zu gehen, und so viel als ich kann, deutlichere Begriffe davon zu geben. Dann ich habe mir sagen lassen, daß ein so weitläuftiges Feld, wie die Naturlehre in sich begreift, man nicht so leer machen könne, daß auch die Nachkommen nichts übrig behalten solten. Ich habe es dahero für eine doppelte Schuldigkeit gehalten, meine Gedancken auf die festesten Grundsäulen der Wissenschaften, nemlich nicht allein auf Erfahrung, sondern auch auf der Vernunft zu gründen. Dieses hat aber niemand als der Weltberühmte Herr Baron von Wolff,

und

und der vortrefliche Herr Professor Krüger zuerst genau beobachtet, um dadurch die Natur zu zwingen, ihre Geheimnisse zu entdecken. Dieses rühmliche Beyspiel dieser grossen Männer hat in mein Gemüth einen angenehmen Eindruck eingeprägt, daß in mir kein geringer Trieb entstanden ist, diesen gelehrten Vorgängern zu folgen. Das ist, ich wolte meine Abhandlung auf eine überzeugende Art vortragen, ich wolte die Sätze, die ich behauptete, durch eine Reihe aneinanderhangende Vernunftschlüsse heraus bringen und sie mit der Erfahrung bestätigen. Ich schmeichle mir aber gar nicht, daß ich dieses allezeit gethan haben solte. Nein! So lange ich ein Mensch bin, so lange wird mir die Möglichkeit zu irren natürlich seyn. Indessen habe ich mich

doch

doch allezeit bestrebet nichts ohne Grund zu behaupten, und weil ich mir einmal meine Leser als meine Richter vorstelle: so machen sie mir zugleich verbunden, ihnen zu sagen, wie meine Sätze aneinanderhangen, durch welche ich diese wunderbahre Erscheinung der Natur erkläre. Ich wolte nemlich die Ursachen des Blitzes zeigen und dessen Wirckungen. Ich konte dieses unmöglich thun, woferne ich nicht den Grund entdeckte, wie sich der Blitz entzündete. Dahero muste ich zeigen, wie sich schwefelichte Dünste entzünden könten. Ich konnte aber noch nicht erweisen, durch was für Mittel selbige in die Luft gebracht würden, und wie sie sich in der Luft entzündeten, wofern ich nicht von dem Aufsteigen der Dünste überhaupt vorher gehandelt hatte. Daher muste ich die Ursach er-

klären

klären wie die Dünste in die Höhe steigen können, nemlich, daß es auf die Gewalt derer Feuertheilgen, und auf die Auflösung der Wassertheilgen durch die Luft ankäme. Derowegen habe ich zuerst die Gewalt des Feuers, und wie die Luft von demselbigen ausgedehnet wird, erwiesen. Nachdem ich aber dieses gezeigt; so habe ich die Wirckungen des Blitzes, aus seinen Eigenschaften und aus denen daher enstehenden Veränderungen in der Luft begreiflich machen können. Hier haben sie also den Grundriß von meiner Betrachtung. Ich werde es aber als ein Glück ansehen, wenn dise Blätter etwas beitragen, meinen Lesern von meinen zwar unvermögenden aber doch redlichen Vorsatz zu überzeugen, daß ich mich nemlich verpflichtet halte, so viel an mir ist, dasjenige zu erlangen, was zu einem

nem nützlichen Mitgliede des menschlichen Geschlechts, in Absicht auf die Ausbreitung der Wahrheit, erfordert wird. Und das ist das vornehmste, was ich mir von ihnen ausbitten will.

Vernünftige Gedancken von den Ursachen des Blitzes und dessen wunderbaren Wirckungen.

§. 1.

Hätten wir keinen so neugierigen Verstand: so würden wir niemals mit unsern Gedancken bis in die tiefsten Grüfte der Erden und zu den entferntsten Fixsternen gekommen seyn. Ein schneller Blitz, der den Himmel zu zertheilen scheint, würde uns noch eben so sehr erschrecken, als zu der Zeit, da der Aberglaube die Gemüther der Menschen noch auf eine gröbere Art gefesselt hatte. Das macht man will immer mehr

wissen, als man siehet, man gehet immer weiter fort, und der Satz des zureichenden Grundes ist einem jeden Menschen mit unauslöschlichen Buchstaben ins Hertz geschrieben. Aber solten wir wohl neugieriger seyn als die Alten? Sie haben sich ja fast unendliche Mühe gegeben, die Wahrheit zu erforschen. So gerne ich denen Alten den Vorzug gönnen wolte; so ungerne muß ich gestehen, daß sie in der Naturlehre nicht die geschicktesten gewesen sind. Offt muste ein geringes Gleichniß und ein leeres Gedanckenspiel die Stelle eines Beweises vertreten, und weil sie also die Hoheit dieses Worts nicht kannten: so fehlte es ihnen an einer Sache, daran doch so viel in der Naturlehre gelegen ist. Hätten sie also wohl weiter fortgehen können? Nein! Dann sie meinten: eine Begebenheit der Natur zu erklären, sey genug, wann sie ein Wort hervorgebracht hätten, von welchen sie selbst keinen deutlichen Begriff erlangt. Sie wusten also nichts von dem wahren Vergnügen, daß aus einer Wissenschafft entspringt, worinn nur richtige Erklärungen und sorgfältig angestellte Erfahrungen gelten. Und dieses ist die Neubegierde, welche uns von neuen antreibet weiter zu gehen, aber nur in diesem Jahrhundert zur Mode geworden ist. Man weiß nunmehro, daß die Naturlehre täglich auf den Schultern der Gelehrten schwerer wird, und daß eine Begierde von mehreren Dingen einen deutlichen Begriff zu erlangen, diese physicalische Last erleichtert. Dahero ist es kommen, daß man

nichts

nichts mehr ohne richtigen Beweiß annehmen will. Haben wir also nicht in unsern Tagen dieienige Neubegierde, welche uns einen glücklicheren Fortgang in Erklärung natürlicher Begebenheiten verschaffet. In Wahrheit! Ich sage nicht zu viel. Dann die grösten Verehrer des Alterthums bekennen, daß die Neuern den Vorzug in der Naturwissenschafft verdienen. Wann wir nun in Erklärung natürlicher Wirckungen auf einen richtigen Beweiß zu sehen haben, so wird es hier auch in dieser gegenwärtigen Abhandlung geschehen müssen. Ich werde mich dahero an diesem Leitfaden halten, dadurch wir die verwirrtsten Sachen in der Natur aus einander wickeln können. Habe ich aber nicht allezeit diesen Weg beobachtet, so versichere ich doch meinen Lesern, daß es allezeit mein Vorsatz gewesen sey. Wir wollen demnach den Vorhang wegnehmen, dadurch uns die wunderbare Wirckung des Blitzes verborgen wird, und die Ursach zeigen, warum der Blitz uns zwar vielfältigen Schaden, aber dennoch grössere Vortheile zuwege bringet.

§. 2.

Newton hat durch seine Observationen, welche sich auf eine richtige astronomische Rechnung gründen, bestätiget (a) daß sich ein Sonnenstrahl in einer Zeit von 7 bis 8 Minuten auf die

Das Feuer hat eine grosse Gewalt.

(a) Opticks lib. 2. part. 3. prop. II. p. m. 77.

die Erde bewege. Wir wollen 8 Minuten annehmen: so legt ein Sonnenstrahl in 8 Minuten 24000 halbe Erddiameter zurück. Ein halber Erddiameter hält 19615782 geometrische Schuh. Es bewegt sich dahero ein Sonnenstrahl in 8 Minuten durch 24000 mahl 19615782. Schuh oder durch einen Raum von 470778768000. geometrischen Schuhen. Wie also 8 Minuten zu einer Secunde sich verhalten, so verhält sich der Raum, welche die Strahlen der Sonne binnen 8 Minuten durchlauffen, zu dem Raume, den sie in einer Secunde zurück legen. Man erhält aber folgende Verhältniß. Eine Minute hat 60 Secunden: also 480 Sec.: 1 Sec. = 470778768000 Sch.: 980789100 Sch. Es durchlaufft also ein Strahl der Sonne, in einer Zeit von einer Secunde 980789100. Schuh. Die Geschwindigkeit einer Canonenkugel ist in einer Secunde 600 Schuh. Weil sich nun die Geschwindigkeiten wie die Raume verhalten, (per princ. physic.) wenn die Zeiten gleich sind; so muß sich die Geschwindigkeit des Sonnenstrahls zu der Geschwindigkeit der Canonenkugel, wie 980789100 zu 600, das ist, wenn beydes mit 600 dividiret wird, wie 1634648 $\frac{1}{2}$: zu 1. Folglich ist die Geschwindigkeit der Feuertheilgen 1634648 $\frac{1}{2}$. grösser, wie die Geschwindigkeit einer Canonenkugel. Die Kräffte der bewegten Cörper verhalten sich aber wie das Qvadrat der Geschwindigkeit. Daher verhält sich die Gewalt

walt derer Feuertheilgen zu der Canonenkugel, wann beyde Cörper gleiche Masse haben, wie das Qvadrat von 1634648$\frac{1}{2}$. zu dem Qvadrate von 1. Wenn also die Masse des Feuers so groß wäre, wie die Masse der Canonenkugel: so ist seine Gewalt 2672075718552$\frac{1}{4}$ mahl grösser, als die Gewalt der Canonenkugel. Es ist demnach klar, daß das Feuer, wegen der sehr grossen Geschwindigkeit, damit es sich bewegt, eine grosse Gewalt habe. Dann bey der Gewalt kommt es nicht allein auf der Masse an, sondern auch auf der Geschwindigkeit.

§. 3.

Daß die Feuertheilgen eine Bemühung haben, sich zu entfernen.

Man findet viele Cörper, durch welche die Luft nicht hindurch dringen kan. Da aber das Feuer auch durch die allerdichtesten Cörper dringt: so muß das Feuer alle Cörper an Subtilität ungemein übertreffen und es wird in der Naturlehre erwiesen, (*a*) daß die Schwere eines Feuertheilgen unendlich mahl kleiner sey, als der 35te Millionentheil von einen Gran. Die Lufttheilgen müssen demnach stärcker unter sich zusammenhängen, als die Feuertheilgen. Das ist die Luft muß ein dichterer Cörper seyn und auch von schwerer Art. Dahero müssen die Feuertheilgen eine beständige Bemühung haben in die Luft in die Höhe zu steigen. (per princ. physic.) Wir betrachten hier die Luft und das Feuer als zwey flüßige Materien und

(*b*) Krügers Physic. p. 332.

wir wissen, daß eine sehr leichte flüßige Materie in der schwerern in die Höhe steiget. Weil aber das Feuer eine grosse Geschwindigkeit hat: (§. 2.) so treffen wir allerdings etwas bey demselben an, was bey keiner flüßigen Materie von leichter Art anzutreffen ist. Es folgt daher, daß die Feuertheilgen desto eher in die Höhe steigen können wegen ihrer ungemeinen Geschwindigkeit.

§. 4.

Es wird ferner bestätiget.

Je leichter eine flüßige Materie ist, um desto eher hängt sie sich an einem Cörper, der dichter ist. Das Feuer ist eine flüßige Materie von leichterer Art als alle übrige Cörper. (§. 3.) Dahero müssen die Feuertheilgen, wann sie einen Cörper von schwerer Art berühren, stärcker mit diesem Cörper zusammenhängen, als ihre Theile unter sich zusammenhängen. Die Luft ist nicht allein ein Cörper von schwererer Art als das Feuer, (§. 3.) sondern auch in Ansehung eines heissen Cörpers kälter, zumahl da sie ihre Wärme desto eher verliehrt, ie leichter sie ist. Weil sich nun die Feuertheilgen von einem warmen Ort, sich nach den kalten bewegen. (per princ. physic.) Dahero gehen die Feuertheilgen aus einen wärmern Cörper in die Luft.

§. 5.

Da sich nun die Feuertheilgen mit einer grossen Geschwindigkeit in die Luft und in den Zwischenräumlein der Cörper herein dringen (§. 3): so kan es nicht geschehen, ohne daß die Theile solten von einander gebracht werden. Das ist: sie müssen auch in einen grössern Raum ausgebreitet werden; und folglich die Cörper ausdehnen. Je leichter ein Cörper ist desto weniger ist sein Wiederstand. Da nun die Luft von leichterer Art ist als alle flüßige Materien, welche uns in die Sinne fallen (per princ. physic.); so muß das Feuer die Luft stärcker ausdehnen als alle übrige Cörper.

Die Wärme dehnt die Luft starck aus.

§. 6.

Die Luft wird von der Wärme ausgedehnt. (§. 5.) Die Ausdehnung ist aber eine Bewegung. Daher ist die Luft, wann sie ausgedehnt wird, in Bewegung. Wenn nun die Bewegung eine Wirckung ist: so müssen die Luftheilgen alsdann in einen nahen Cörper wircken. Da aber die Luft elastisch ist; so wendet selbige eine Bemühung an, sich wiedrum in ihren vorigen Zustand zu setzen. Die Luftheilgen stehen mit einander in Verbindung. (§. 3.) Denn man sagt, daß A und B mit einander verbunden sind, wenn in B etwas ist, davon A den zureichenden Grund in sich begreifft. Folgt es also nicht daß, wenn die Luft ausge-

Die Wärme bewegt die Luftheilgen.

dehnt ist, die Lufttheilgen unter einander wircken, unter sich die Bewegung fortpflantzen und einen Cörper, der nicht viel Masse hat, desto eher in Bewegung bringen können.

§. 7.

Von Aufsteigen der Dünste.

Das warme Wasser ist wärmer als die Luft. (§. 4.) Es bewegen sich demnach die Feuertheilgen in die kalte Luft herüber. In dem Wasser ist Luft. Es muß also die Luft von der Wärme in Wasser ausgedehnt werden. (§. 5.) Wird die Luft ausgedehnt: so bewegt sie die kleinsten Wassertheilgen. (§. 6.) Weil aber das Feuer eine grosse Geschwindigkeit hat (§. 2.) und folglich eine grosse Gewalt besitzt: so müssen die von der Luft bewegten Wassertheilgen mit fortgerissen werden, und in die kalte Luft herüber gehen. (§. 4.) Die kleinen Wassertheilgen, welche in die Luft in die Höhe steigen, werden Dünste genennt. Und dahero ist klar, wie Dünste in die Höhe steigen können.

§. 8.

Die Dünste sind kleine Bläßgen.

Derham versichert uns, daß die Dünste kleine Bläßgen sind. Wir können dieses wahrnehmen. Wenn man eine Schale mit Caffee, der so heiß ist, daß er rauchet, in der Sonne stehen hat, und die Dünste, welche aufstei-

aufsteigen, aus einen duncklen Ort ansiehet: so siehet man mit Vergnügen, wie anfangs die Dünste an der Fläche des Caffees nicht anders scheinen, als wenn sie mit Zucker bestäubet wären. Nimmt man aber ein verkehrtes Fernglaß, das man hier als ein Vergrößrungsglaß gebrauchen kan: so wird man sehen, daß die Dünste nichts anders, als kleine Bläßgen seyn. Und wie ist es anders möglich. Die bewegte Luft in denen Wassertheilgen, und die Geschwindigkeit der Feuertheilgen sind die Ursach vom Aufsteigen der Dünste: (§. 7.) Indem sich nun diese bewegen und in die Höhe steigen, so werden von ihnen immer einige Theilgen abgerissen, und folglich so lange bis die Theile vom Mittelpunct gleich weit entfernet sind. In keinen Cörper sind die äussersten Puncte vom Mittelpuncte gleich weit entfernet, als in einer Kugel. Es müssen also die Dünste eine Kugelrunde Figur annehmen. Weil aber das Wasser dennoch die Dünste ihrer Bewegung etwas wiedersteht: so solten etliche Theile stärcker gegen den Mittelpunct gedruckt, als die andern; Es solten dahero die Dünste eine sphaeroidische Gestalt annehmen. Eine ausgedehnte Luft hat aber eine grosse Elasticitaet (§. 5.) und wenn sie zusammen gedruckt wird, so muß sie sich mit eben der Krafft wiedrum ausdehnen, damit sie zusammen gedruckt war. Da nun die Luft in denen Dünsten ausgedehnet ist und also in das Wasser zurück würckt: so kan kein Theil stärcker gegen den Mittelpunct gedruckt werden.

§. 9.

Die Dunstbläßgen werden nicht in der Luft zerdrückt.

Muste aber dennoch hieraus nicht folgen, daß diese kleinen Bläßgen, indem sie in die Höhe steigen, ein dünners Häutgen bekämen, und endlich von der äusseren Luft zerdrückt würden? Dieses wird aber nicht angehen. Dann die Dünste, weil sie als kleine Kugeln anzusehen sind; (§. 8.) so mögen sie, solch dünnes Häutgen haben, wie es immer möglich. Wann sie also solten zerdrückt werden: so musten entweder alle Theile sich mit gleicher Geschwindigkeit gegen den Mittelpunct bewegen, oder ein Theil geschwinder als der andere. Das erstere ist unmöglich; Dann alle Circul, welche man sich an einer Kugel gedencken kan müsten kleiner werden, und dieses wiederspräche der Impenetrabilität aller Materie, sie mag so subtil seyn, wie sie will. Das letztere ist darum nicht möglich, weil alle Theile von der Luft gleich starck gedruckt werden. Es können daher die Dunstbläßgen von der Luft nicht zerdruckt werden.

§. 10.

Die Dünste sind nicht leichter als die Lufft.

Weil die Luft tausendmahl leichter ist, als das Wasser; so können die Dünste nicht leichter seyn als die Luft. Es müste sonst das Wasser in einen tausendmahl grösseren Raum ausgeareitet werden, ehe es leichter würde als die

die Luft. Würden aber wohl die Feuertheilgen in denen Wassertheilgen so häuffig hereindringen, (§. 3.) und so hoch steigen können, weil alsdann in die Höle des Bläßgen nur eine subtile Materie befindlich wäre?

§. 11.

Wie Dünste in der Lufft erhalten werden.

Aber wie mag es demnach zu gehen, daß eine Menge von Dünsten in der Luft können erhalten werden, da sie doch leichter ist? Ja man will uns versichern, daß Wolcken, welche nichts anders sind, als wäßrige Dünste, am Gewichte öfters 10666666 Pfund haben? Wann gleich die Theile eines Cörpers von schwererer Art seyn: so kan dennoch der gantze Cörper von leichter Art werden. Denn warum schwimmt sonst das Oehl auf dem Wasser, da doch das Oehl in Ansehung des Wassers von schwerer Art ist. Es nehmen dahero die Dünste zusammen genommen in der Luft einen grossen Raum ein, und verlieren so viel von ihrer Schwere, als die Luft wiegt, welche sie aus der Stelle treiben und folglich können sie von der Luft getragen werden. (per princ. physic.) Da aber die untere Luft schwerer ist, als die obere, so müssen die Dünste in der untern Luft mehr von ihrer Schwere verlieren. Dann die Naturlehrer haben erweisen, daß ein Cörper desto mehr von seiner Schwere verliehre, je schwerer die flüßige Materie ist, darinn er sich bewegt. Was ist es demnach Wunder,

der, daß die obere Luft als eine dünnere auf die untere Luft als eine dichtere mit vielen Dünsten ruhen könne.

§. 12.

Warum aus der Erde so viele Dünste in die Höhe steigen.

Die Erde wird wärmer als die Luft, weil sie ein Cörper von schwerer Art ist. Dahero müssen die Cörper auf der Erde beständig ausdunsten. (§. 7.) Es ist ja immer eine Feuchtigkeit in der Erde. Woher wolten sonst Graß, Bäume und Pflantzen wachsen, wann nicht die Erde wässerigte Feuchtigkeiten in sich hätte? Müssen dahero nicht, wenn die Sonne in heissen Tagen untergegangen ist, (§. 4.) diese Feuchtigkeiten in Dünste verwandelt werden? Die Versuche des Herrn Müschenbroecks und Du Fay und andere, die sich die Dinge in der Natur zu erforschen haben angelegen seyn lassen, haben dieses durch die Observationen mit der Erzeugung des Thaues ausser Zweiffel gesetzt. Und wir können auch, wenn um die Sonne sich einige Wolcken befinden, das Aufsteigen der Dünste von der Erde deutlich wahrnehmen.

§. 13.

Ursach derer Dünste aus wässerigten und feuchten Orten.

Nicht allein, wenn die Sonne untergegangen, sondern, wann vor die Sonne eine Wolcke stehet, müssen Dünste in die Höhe steigen. Dann die Luft verliehret eher ihre Wär-

me

me als die Erde. (§. 12.) Da nun eine finstre Wolcke die Strahlen nicht durchläst: (per princ. physic.) so können sie auch nicht in die Luft wircken. Dahero muß die Luft kühle werden und weil alsdann Dünste in die Höhe steigen, (§. 7.) so ist hieraus klar, wie eine finstre Wolcke vermögend sey, das Aufsteigen derer Dünste von der Erde zubefördern. Alle Wässer, morastige Oerter, Gottesäcker, Gerichtstätten, Schindanger müssen demnach, wenn die Sonne starck geschienen (§. 12.) und wenn die Luft kühle wird, beständig ausdünsten. Wie viel Dünste werden nicht durch das Verbrennen und Sieden nicht täglich in die Luft gebracht; und wer kan die verschiednen Arten derer Ausdünstungen alle genau bestimmen.

§. 14.

Von den Ausdünstungen derer Menschen, Thiere u. Pflantzen.

Menschen und Thiere dünsten sehr starck aus. Wenn der Cörper der Menschen und Thiere soll ernähret werden: so müssen nothwendig sehr kleine Gefäßgen da seyn, welche die Materie, die zur Nahrung geschickt ist, zu allen Theilen des Cörpers hinführen. Es muß derowegen der Cörper der Menschen und Thiere aus solchen zarten Gefäßgen bestehen, die Haarröhrgen sind. (per princ. physic) In keinem Haarröhrgen kan eine flüßige Materie von selbst hineindringen, wofern es nicht an beyden Enden eine Oeffnung hat. (per princ. physic.) Daher müssen diese kleine Nahrungsgefässe

ihre

ihre Eröffnungen haben. Haben aber nicht die Milchgefässe mit dem Milchbehältniß, (Receptaculo chyli.) dieses mit dem Milchgang (ductu theoracico) und dieser mit den Blutgefässen, die Blutgefässe aber mit denen äussersten Röhrgen der Haut einen genauen Zusammenhang, welche wir Schweißlöcher nennen? Nicht allein die Vernunft, nicht nur die Nothwendigkeit versichert uns dieses, sondern Leuwenhoeck (a) und Grew, (b) welche die Kleinigkeiten der Natur so sorgfältig betrachtet haben, bestätigen es durch die Erfahrung. Dieser hat auf den Spitzen der Finger viele Schweißlöcher gantz ordentlich in geraden Linien erblicket, und jener hat in einem Raume, welcher der Grösse eines Sandkörngens gleich war, 1250. gesehen. Der Thermometer zeigt aber, wenn man ihn unter der Achsel, oder in der Hand hält, daß das Geblüt wärmer sey, als die Luft. Da nun die grosse Menge derer Schweißlöcher des gantzen Cörpers Eröffnungen sehr zarter Gefäßgen sind, die kein Blutkügelgen mehr durchlassen, sondern nur eine subtilere Feuchtigkeit: so ist klar, daß auch diese Feuchtigkeit, wärmer sey als die Luft. Eine Feuchtigkeit, welche wärmer ist als die Luft, wird in Dünste verwandelt. Denn dieses ist zur Ausdünstung schon genug. (§. 7.)

Wie

(a) In Epist. part. 2. p. 101. (b) In Transact. Angl. num. 159. p. 566. conf. Lowthorp. in Epit. Vol. 3. c. 1. Num. 6. p. 9.

Wie viel Dünste gehen dahero nicht aus der Nase, und wie viele Feuchtigkeiten gehen nicht aus denen Schweißlöchern der Lunge heraus, wenn wir den Athem von uns blasen. Dieses können wir am besten in kalten Tagen sehen, indem die Kälte alsdenn die Dünste dichter macht, daß sie sichtbar werden. Alles was hier von Menschen und Thieren gesagt ist, muß auch von allen Pflantzen gelten. Dann die Pflantzen sind aus Haarröhrgen zusammengesetzt. Sollen sie aber ernähret werden, so muß die wässerige Feuchtigkeit, zu allen Theilen der Pflantzen hingeführet werden. Müssen sie also nicht Schweißlöcher haben und ausdufften? Woodward und Hales haben durch Versuche dieses dargethan, daß der gröste Theil des Wassers, welcher in eine Pflantze hineinstiege, in Dünste verwandelt werde. Wenn wir dieses demnach bedencken, was für eine grosse Menge Dünste aus Brunnen, Seen, Flüsse, morastige Oerter heraus gehen müssen, und wie starck Todte Cörper, (§. 13.) lebendige Thiere, Menschen und Pflantzen, ja noch tausend andere Sachen, ausdünsten, so ist leicht zu schliessen, daß die Ausdünstung von der Erde in die Luft nicht geringe seyn müsse.

§. 15.

Alle diese Ausdünstungen, deren Möglichkeit wir im vorhergehenden gezeiget haben, bringen

Von den schweflichten Ausdünstungen derer Pflantzen.

gen schweflichte Dünste in die Luft. Ich verstehe aber hier unter dem Schwefel, alles was sich entzünden kan. Das Wasser nimmt saltz- und irrdische Theile an sich. Ob es gleich unterschieden ist in Ansehung des Orts, so wird man doch allezeit finden, daß, wenn man das Wasser in ein Gefäß in gute Sonnenwärme setzt, sich eine grünlichte Materie zeiget. Diese Materie, wenn man sie zur Drockenheit abraucht, giebt eine schwartze fettige Erde und ein saures Wesen; mischt man dieses wiederum untereinander, so beweiset es sich im Feuer wie Salpeter. Und wie ist dieses auch anders möglich? Wir werden unten mit mehrern sehen, daß salpetrichte und öhlichte Ausdünstungen in der Luft vorhanden seyn. Derowegen ist kein Zweifel, daß sich das Regenwasser damit vermische und dieses wiederum mit dem andern Wasser. Da nun Bäume, Kräuter und Blumen von Wasser ernähret werden, (§. 12.) so muß eine solche Feuchtigkeit, die in Wasser verborgen liegt, wiederum ausdufften. Man möchte aber einwenden; die irrdischen und Saltztheilgen müssen ja in der Pflantze behangen bleiben, weil sie schwerer und zäher Art sind. Allerdings! wie wolte sie sonst wachsen und sich ausdehnen? Aber werden diese Theilgen nicht auch durch den Umlauf in denen Safftröhrgen derer Pflantzen genau mit einander vermischt, und subtieler gemacht? Auf keine andere Art als wie wir oben bey der Transpiration der Thiere und Menschen gesehen haben. (§. 14.) Wäßrige Feuchtigkeit

ein

ein saures Saltz und irrdische Theile aber, sind die Bestandtheile des Oehls. Dann wann man ein Oehl über Kreide destillirt, bekömmt man viel Wasser und ein wenig vom sauren Saltze. In einen jedweden Oehle aber sind schweflichte Theile: und demnach ist klar, daß aus allen Erdgewächsen schweflichte Dünste in die Höhe steigen. (§. 7.)

§. 16.

Von der schweflichen Ausdünstungen der Menschen und Thiere. Wie auch todter Cörper und anderer Sachen.

Das Blut der Thiere und Menschen besteht aus schweflichten Theilen. Dann wenn man das wässerichte von dem Blut abrauchen läst, bleibt eine rothe Erde zurück, welche sich von dem Feuer entzündet. (§. 15.) Es wird niemand an dieser Möglichkeit zweifeln, wer nur bedencket, daß durch Essen und Trincken viel schweflichte Theile ins Geblüt gebracht werden. Dahero nimmt auch der Schweiß den Geruch von demjenigen an, was wir zu uns genommen haben. Da nun alles dieses vom Daseyn des Schwefels zeiget; so ist kein Zweifel, daß von Menschen und Thieren schweflichte Dünste ausdufften. (§. 7.) Dieses ist die Ursach, warum Thiere, welche starck getrieben sind, daß sie schwitzen, zuweilen Flammen von sich geben. Ja man will uns versichern, daß Menschen, die von einem hefftigen Affect sind eingenommen worden, am unterschieden Theilen des Leibes in einem duncklen Ort leuchten. Noch eher gilt dieses von sumpfichten Oertern und todten Cörpern.

Dann die Chemie lehret, daß alle Sachen hier vorhanden sind, die zur schweflichten Ausdünstung erfodert werden. Todte Cöeper und morastige Oerter gehen in der Fäulniß: zur Fäulniß aber wird ein Oehl, eine Erde und eine Feuchtigkeit erfodert. Diese Theile werden durch die Bewegung derer verschiednen Theile subtiler gemacht und alsdenn wird ein flüchtiges Saltz hervorgebracht. (per princ. chemic.) Die Theile eines flüchtigen Saltzes bestehen aus einem saurem Wesen und aus einem Oehl; (§. 15.) und dahero sehen wir, wie aus morastigen Oertern und todten Cörpern schweflichte Dünste erzeugt werden können. (§. 7.) Es zeigen dieses auch Geruch und Gesicht. An den erstern wird niemand zweifeln. Das letztere aber zeigt die Erfahrung. Dann woher solten wohl die Irrlichter ihren Ursprung haben, sie halten sich ja am meisten bey Gottesäckern, Schindangern und in morastigen Gegenden auf? Denn hier finden wir eine Materie die sich entzünden läst. (§. 15.) Und Robert Flud hat sie erhascht und wahrgenommen, daß es eine zähe schweflichte Materie sey. Oben haben wir angeführt, daß durch Kochen und Verbrennen täglich viel Dünste in die Luft getrieben werden. (§. 13.) Dieses sind aber auch schweflichte Dünste. Denn das zeigt die Materie, die sich in der Feuermauer ansetzt, welches wir den Rust nennen; indem aus selbigen alles dasjenige durch die Chemie kan herausgebracht werden, das zum Entzünden geschickt ist.

Was

Was für eine Menge schweflichter Dünste werden nicht durch den Dampf der Feuerspeyenden Berge in die Luft gejagt. Woodward der berühmte Engelländer zeiget uns dieses in seiner natürlichen Erdbeschreibung, wenn er spricht in den 4ten Theil seines Buchs: Sulphur & nitrum durantibus terræ motibus tanta copia e terræ poris eructatum, ut obscuretur inde aër, constituere ibi pulveris pyrii aerii quoddam genus, quo efficiuntur horrida tonitrua & terribilia fulgura.

§. 17.

Weil die schweflichten Dünste schwerer seyn müssen als die wäßrigen, (§. 15) so müssen jene nicht so hoch in die Höhe steigen als diese. (§. 11.) Ein schwerer Cörper wird aber höher als ein Cörper von leichterer Art. (§. 4.) Es müssen dahero auch die schweflichten Dünste sehr heiß werden können, zumahl da sie viele Feuertheilgen bey sich haben. (§. 16. Wenn ein Cörper viel Wärme besitzt, so geht die Wärme in einen Cörper herüber der kälter ist. (§. 4.) Folglich muß, wann sich schweflichte Dünste in der Luft befinden, die Luft um uns sehr warm werden. Eine warme Luft dehnt sich aus und wird zugleich verdünnet. Dahero muß uns zu solcher Zeit das Athemholen sehr beschwerlich fallen, weil eine verdünnete Luft nicht geschickt ist die Lunge hin-

Wir empfinden die schweflichten Dünste in der Luft.

reichend auszudehnen. Unsere Blutadern müssen aufschwellen, wir schwitzen und werden matt. Dieses ist dasjenige, was wir ein schwüles Wetter zu nennen pflegen. Wir können es demnach selbst empfinden, wann viele schweflichte Ausdünstungen sich in der Luft befinden.

§. 18.

Weiteres Vorhaben.

Nun haben wir den Grund gelegt darauf wir das Gebäude unserer Betrachtung fest setzen können. Wir haben erwiesen, daß schweflichte Ausdünstungen in der Luft befindlich sind, und dieses aus solchen Grunde, die nemlich auf Vernunfftschlüsse (§. 15. 16.) und auf unsere eigne Empfindung beruhen. (§. 17.) Jetzt wollen wir nun untersuchen, was die grosse Menge von schweflichten Ausdünstungen in der Luft verursachen könne.

§. 19.

Wie die schweflichte Dünste sich in der Lufft entzünden.

Die schweflichte Dünste, können nicht allein entzündet werden, sondern entzünden sich selbst, wenn sie sich in einem engen Ort sehr häufen. Es ist eine bekannte Sache, daß feuchtes Heu sonderlich in einem verschlossenen Ort sich entzündet. Der Geruch des Feuers giebt uns das Daseyn schweflichter Ausdünstungen zu erkennen, (§. 16.) welche durch die Fäulniß in die

Höhe

Höhe getrieben werden. Bey einer jeden Fäulniß ist eine Bewegung derer Theile, (§. 16.) der Schwefel hat aber mehr Feuertheilgen als alle übrige Cörper. (per princ. chemic.) Demnach müssen sich die Feuertheilgen untereinander bewegen. (§. 2.) Da nun von der Geschwindigkeit der Feuertheilgen ihre Gewalt herrührt. Die Gewalt der Feuertheilgen aber die Wärme ausmacht; so muß in einem eingeschloßnen Raume ein hoher Grad der Wärme zuwege gebracht werden. (§. 4.) Da nun ein Cörper, der viel Schwefeltheilgen hat und den höchsten Grad der Wärme erreicht, sich entzündet; so ist klar, warum sich das Heu entzünden kann. Eben die Beschaffenheit hat es mit dem Miste, wenn er dichte übereinander liegt. Es kan aber auch eine Flamme entstehen, wenn verschiedne Materien mit einander vermischt werden. Wir können dieses deutlich wahrnehmen bey der Zusammengiessung des von dem Weltberühmten seel. Herrn Geheimden Rath Hofmann erfundenen Spiritus flammifici und des Nelcken Oehls oder des Oehls des Sassafras. Dieses alles gielt auch von den schweflichten Dünsten in der Luft. Dann die schweflichten Dünste in der Luft können nicht höher steigen, als sie gestiegen sind, indem sie von schwerer Art sind, als andere Dünste. (§. 17.) Die Bewegung der Luft, welche durch ihre Wärme bewegt wird (§. 6.) kan sie auch nicht höher und zur Seiten treiben. Die Ursach aber warum sie in die Höhe steigen (§. 17.) giebt keinen Grund warum sie niedersteigen

(§. 17.) und sich nach der Seite zertheilen solten. Demnach wenn wir dieses genauer erwegen: so werden wir finden, daß es eben so viel sey, als wenn die schweflichten Dünste eingeschlossen wären. Wir sehen also, daß kein Zweifel übrig sey, daß sich die schweflichten Dünste in der Luft entzünden solten. Wir haben aber oben ferner fest gesetzt, daß verschiedne Ausdünstungen in der Luft vorhanden sind. (§. 12. 13. 14. 15. 16.) Solte es also wohl nicht möglich seyn, daß sie sich mit einander vermischen und dadurch eine Flamme entstehen könne?

§. 20.

s muß tu r schwe cht n Materie och eine ndere in r Luft kommen.

Hieraus ist zu schliessen, daß die Materie, welche sich in der Luft entzündet, kein blosser Schwefel sey, sondern, daß sich noch andere Materien dabey befinden, die sich mit der schweflichten vermischen. Es muß sich also die andere Materie in der Luft mit der schweflichten durch die Wärme vereinigen, (§. 19.) und wir müssen folglich gestehen daß die andere Materie keine andere seyn als salpeterigte und saltzigte Theile. Dann wem ist nicht bekannt, daß Salpeter und andere Saltze sich in der Luft befinde?

§. 21.

Was der Blitz sey.

Weil sich nun schweflichte Dünste in der Luft entzünden können, (§. 19.) so geschichts entwe-

entweder ohne Knall und alsdann sagt man: das Wetter leuchte; oder auf der Entzündung folgt ein Knall; so nennt man die Flamme den Blitz, und den Knall, den Donner. Wir wollen uns derowegen bemühen zu entdecken was die Natur für Mittel habe, diesen Knall, hervorzubringen.

§. 22.

Wenn der Blitz eine grosse Gewalt hat.

Der Blitz hat eine grosse Kraft, wenn sich viel Materie auf einmahl entzündet. Dann es wird niemand zweifeln, daß wenn der Blitz A mit dem Blitz B Materie hat von einerley Beschaffenheit, daß der Blitz B stärcker seyn muß, (§. 2.) wann mehr Materie entzündet wird als bey dem Blitz A. als wo wenigere schweflichte Dünste eine Entzündung hervorbringen. Es beweiset aber dieses noch nicht alles. Wir sehen bey dem Schießpulver, daß die Proportion der vermischten Materie vieles zu seiner Stärcke beytrage, und wenn die Materie genau mit einander vermenget ist, das Pulver eine grosse Gewalt habe. Alles was von dem Pulver gilt, in so fern es eine vermischte Materie ist, muß auch von allen übrigen Materien gelten, die durch Vermischung entstehen. Die schweflichten Dünste sind mit andern Materien vermischt. (§. 19. 20.) Es muß demnach hier auch auf der Proportion der vermischten Materie ankommen, wenn der Blitz eine grosse Kraft haben soll. Wir sehen dahero, daß die Stärcke des Bli-

tzes nicht allein von der Materie, die auf einmahl entzündet wird, ihren Ursprung habe, sondern es muß auch die Art der Materie viel dazu beytragen. Es rührt aber dennoch die Kraft des Blitzes nicht allein her von der Masse, die sich entzündet, sondern auch von seiner unglaublichen Geschwindigkeit. (§. 2.) Muß also nicht der Blitz seine Materie zusammenhalten und mit sich fortreissen? Es ist dahero klar, daß der Blitz eine grosse Kraft habe, dadurch er Gewalt ausüben kan.

§. 23.

Ursach des Donners. Die Luft wird von der Wärme stärcker ausgedehnt als alle übrige Cörper. (§. 5.) Da nun der Blitz eine grosse Gewalt hat, (§. 22.) so muß die Luft auf einmahl starck ausgedehnt werden und also in eine heftige Bewegung gerathen. (§. 6.) Eine Luft, die in heftiger Bewegung ist, muß die umstehende Luft, (§. 6.) die ihr nicht gleich ausweichen kan, gleichfals gewaltig zusammendrücken. Die Luft hat eine Elasticität, (per princ. physic.) folglich muß sie sich bemühen mit eben der Gewalt wiedrum auszudehnen, mit welcher sie zusammen gedruckt war. Wie ist es also anders möglich, als, daß sie die folgende aufs neue zusammendruckt. Wenn alle Augenblick die Lufttheilgen zusammen gedruckt werden, so gerathen die Lufttheilgen in eine zitternde Bewegung. Eine zitternde Bewegung der Luft aber verursacht einen Schall.

Es

Es muß also der Blitz einen Schall erregen, den wir den Donner nennen. Dahero erregt ein Flintenschuß einen Knall und ein Platzkügelgen zerspringt mit grossen Krachen in Stücken. Aber solte wohl die Materie des Blitzes eben so eingeschlossen seyn, wie in einer Flinte? Das möchte wohl sich schwer erweisen lassen. Wie soll es nun zugehen? Es ist ia der Erfahrung zuwieder, daß das Schießpulver in freyer Luft ein Krachen von sich giebt, und daß es nicht donnere, wenn es wetterleuchte, da doch alsdann die Flamme zuweilen stärcker ist, als wann es blitzet. Wir haben schon oben gesehen, daß zum Blitz verschiedene Materien erfodert werden. (§. 20.) Wir wissen ferner, daß der Blitz eine schnell ausbreitende Flamme ist. (§. 22.) Die Chemie lehret uns aber, daß eine solche Materie ein grosses Krachen verursache. Dann das Prasselgold und Knallpulver weisen es aus, daß eine schnell sich ausbreitende Flamme, indem sie mit Gewalt die Luft ausdehnet, einen heftigen Knall erreget. Daher ist kein Zweifel, daß die blitzmäßige Materie einen solchen Knall in der Luft zuwegebringet. Ob aber es gleich wetterleuchtet, ohne daß wir einen Schall wahrnehmen; (§. 21.) so wäre dennoch die Frage, ob nicht zu solcher Zeit das Gewitter alszuweit von uns entfernet wäre. Dann wir werden bald sehen, daß nur eine gewisse Entfernung möglich sey, in welcher wir den Donner hören können.

§. 24.

Warum es eher blitzet als es donnert.

Aus der Entstehung des Schalls (§. 23.) ist begreiflich, daß eine Zeit verfliessen muß, ehe derselbige von einem Ort zum andern kömmt. Denn da ein Lufttheilgen immer an das andere stößt und es in eine zitternde Bewegung setzt; so ist dieses der Grund, warum jenes so und nicht anders erfolgen kan. Derham in Engelland hat dieses erwiesen. Er hat nemlich in kleinen Entfernungen Pistolen und in einer grössern Entfernung aber Canonen lösen lassen; Der Perpendicul hat ihm gezeigt die Zeit, welche verflossen, bis er den Schall wahrgenommen. Da wir nun oben durch Gründe bestätiget, daß sich das Licht mit einer sehr grossen Geschwindigkeit bewege: (§. 2.) so kan man versichert seyn, daß, wenn man das Licht siehet, auch die Canone loßgelößt worden sey. Bemerckt man nun die Secunden, welche vergehen, ehe man den Schall höret: so weiß man die Zeit, welche der Schall zurück legt. Derham hat dahero gefunden, daß sich der Schall hinnen einer Secunde durch einen Raum bewege von 1142 Englische Schuhen; folglich legt der Schall in 21 Secunden eine deutsche Meile zurück. Da nun die Geschwindigkeit des Schalls gegen die Geschwindigkeit des Lichts vor nichts zu achten ist, (§. 2.) so ist nicht zu verwundern, daß es vorhero blitzet, ehe es donnert.

§. 25.

Ist die Entfernung eines harten Cörpers, welcher den Schall reflectiren kan, so groß, daß der reflectirte Schall kan von den ursprünglichen unterschieden werden: so entstehet ein Echo. Wenn die Tone noch so geschwinde auf einander folgen, daß man neune in einer Secunde wahrnehmen kan; so kan man die Tone noch von einander unterscheiden: Demnach wenn ein reflectirter Schall nach dem ursprünglichen sich noch so geschwinde auf einander bewegt; so kan man noch beyde unterscheiden. Solchergestalt muß ein Echo in $\frac{1}{9}$ einer Secunde wiederum zurück kommen. Der Schall bewegt sich innerhalb einer Secunde 1142 Englische Schuh. (§. 24.) Daher legt er in $\frac{1}{9}$ Theile einer Secunde dem 9ten Theil von 1142 Schuh und folglich $126\frac{8}{9}$ Schuh zurück. Ist die Entfernung des ursprünglichen Schalls $126\frac{8}{9}$ Schuh von dem reflectirenden Cörper: so wäre sein Hinweg $\frac{1}{9}$ einer Secunde. Weil aber eben so viel Zeit vergehen würde, bis er wiedrum zurück käme: so würde der Schall erstlich in $\frac{2}{9}$ von einer Secunde wieder ankommen. Da wir aber schon einen Schall voneinander unterscheiden, wenn die Zeit zwischen beyden $\frac{1}{9}$ einer Secunde ist, so darf der reflectirte Cörper von dem reflectirenden nur halb so weit entfernet seyn, wenn ein Echo entstehen soll, das ist: der Cörper, der den Schall zuwege bringt muß 63 Schuh von den reflectirenden entfernt seyn. Dieses können

Von der Stärcke des Donners.

nen

nen wir bey den Rollen des Donners wiedrum anbringen. Der Donner ist nichts anders, als ein Schall, der vom Blitz hervorgebracht wird: (§. 23.) Es muß also das Rollen des Donners auch nichts anders seyn, als ein wiederholtes Echo. Denn dahero kömmt es, daß, wenn wir an einen Orte donnern hören, wo Berge, hohe Gebäude, hohe Ufer von einem Flusse und viele Felsen sind, die Gewitter daselbst viel stärcker und fürchtlicher klingen als auf einen ebnen Lande. Das macht, der Schall stößt an harte Cörper, die den Schall reflectiren können und in verschiedenen Entfernungen befindlich sind, und da er zurück prallet: so entstehet ein vielfaches Echo. Ist aber das Gewitter weiter als 63 Schuh: so wird der Knall nicht so hefftig seyn; weil alsdann kein Echo entstehen kan.

§. 26.

Ursach wird weiter bestätiget.

Nicht allein Cörper, welche den Schall offt reflectiren können, erregen einen starcken Donner, sondern noch andere Ursachen. Dann wenn ein Blitz starck und die Luft dichte ist, so dehnt er mehr Lufttheilgen aus, (§. 23.) als wenn er schwach und die Luft dünne ist. Wenn aber sich mehr Lufttheilgen in einer zitternden Bewegung befinden, so entstehet ein starcker Schall. Es muß dahero auf einen starcken Blitz ein starcker Donner erfolgen, zumahl, wenn so gleich der Knall nach den Blitz gehöret wird, weil alsdann das Gewitter nicht weit von uns entfernet ist. (§. 24.)

§. 27.

Das Gewitter mag so weit entfernet seyn, wie es nur immer seyn kan: so kan es doch nicht in den Wolcken seyn. Dann die Wolcken, welche aus nichts anders als aus wäßrigen Dünsten bestehen, (§. 11.) sind von leichterer Art, als die schweflichten Dünste, (§. 17.) und steigen höher in die Luft. Da nun die Gewitter nichts anders sind als eine schweflichte Materie, die sich in der Luft entzündet, (§. 19.) so müssen die Gewitter auch unter den Wolcken seyn. Dieses versichern uns diejenigen, welche zu einer solchen Zeit sich auf sehr hohen Gebürgen befunden haben. Sie bezeugen, daß auf diesen Bergen das schönste Wetter gewesen sey, wenn unten das stärckste Gewitter gewütet habe. Und wie kan wohl das Gewitter sich in den Wolcken entzünden, da sie doch nichts anders sind, als wäßrige Dünste? Gesetzt auch, daß es uns so vorkomme, als wenn das Feuer aus den Wolcken herausführe und der Himmel sich eröfnete; so ist doch dieses nur ein Betrug der Sinne, weil wir zwischen dem Blitze und den Wolcken keinen Cörper sonst wahrnehmen. Dann die Bilder zweyer Sachen stehen im Auge neben einander, wenn von denen andern, die zwischen ihnen sich befinden, keine Strahlen im Auge sich abmahlen können. (per princ. Optic.) Es ist dahero kein anderer Ort, welchen wir dem Gewitter

Von dem eigentlichen Ort der Gewitter.

witter anweisen können als zwischen der Erde und den Wolcken. Und weil beständig schwefflichte Dünste von der Erde in heissen Sommertagen in die Luft steigen, (§. 14. 15.) so ist kein Zweifel, daß sich der Blitz nicht beynahe auf unsrer Erde entzünden solte. Scipio Maffei, ein sehr gelehrter Italiäner, hat diese gantze Sache durch seine eigene Erfahrung geschlichtet. Er berichtet dem Vallisnerius, daß sich der Blitz selbst auf der Erde entzünde, und von derselben erst in die Luft in die Höhe steige. Wir wollen demnach dieses eifrigen Naturkündigers eigene Worte, (*a*) welche Richter aus dem italiänischen übersetzt hat, hier hersetzen. Er schreibt: Sic enim imaginatus sum fulmina non venire ad nos ex altis nubibus, sed prope terram generari & plerumque motum habere ejusmodi, qui ex inferioribus ad superiorem tendat locum; ita, ut jam non cœlum in tellurem, sed tellurem potius in cœlum fulmina jaculari dicendum sit. Er fähret fort in seinem Schreiben und beweiset seine Meinung durch eigene Erfahrung. Proficiscentes a Ponte primam habuimus mansionem in Castello Fordinovo. Quo cum adpropinquaremus, obscurari aër condensarique in spissam

(*a*) Vid. Richteri tractatus Physicus de natalibus fulminum & quidem in appendice epistola ad Vallisnierium exarata pag. 74. seqq.

ſam nebulam & mox immodica effundi pluvia coepit, quam non penitus effugere licebat. Conſedimus deinde mater cujusdam Marchionis, & ego cum comite meo, jucundeque inter nos confabulati ſumus, tempeſtate pertinaciter continuante; cum ecce improviſo ardere in conclavi pavimentum verſus, vividiſſimum ignem, e coeruleo ſubalbicantem, conſpicio. Videbatur motu inteſtino vehementiſſimo agitari, ceterum ipſius flammae corpus, quod nonnullam habebat extenſionem, haerere per aliquot momenta, ſine motu progreſſionis, adpropinquare deinde ad nos, ſubtiliori exerta lingua, rurſusque inſiſtere, & in majorem dilatari flammam, adparebat; perinde ut accenſo pulveris nitrati cumulo, propagari ignem per lineam ejusdem pulveris ad alium cumulum videmus. Inde ſenſi poſt humeros praeterire meos, tenui & ſurſum tendente tractu, ceciderunque nobis in caput aliquot fruſtra ruderis de fornice: deinde rumorem audivimus in ſuperiori conclavi, forte propter ingentem tabulam de pariete avulſam, & puncto temporis ſtrepitum ac fragorem in ſublimi, differentem ab illo reboante tonitruorum murmure. Der italiänische Abt Hieronymus Lion verſagte anfänglich dem Maffei ſeinen Beifall. Er wurde aber bald darauf ſelbſt durch eine gleichmäßige Erfahrung davon völlig überführet: und wie konnte es auch anders ſeyn? Die Liebe zu ſeinen

nen Vorurtheilen verblendete ihn, und es wird Zeit erfordert sich von ihren Fesseln zu befreyen. Er gab dem P. Alex. Burgos nunmehro Nachricht von denen Begebenheiten, wie er sie gesehen hatte, und bekannte, daß Maffei seine Observationen sich auf eine untrügliche Erfahrung gründeten. Er sagt in seiner Schrift: (*a*) Coenante me cum mea familia, quæ in loco terrae proximo, tempestas subito cooriebatur, saevissima, quae magnopere attentionem excitabat nostram. Locus, ubi sedebam oppositus fenestrae erat, quam, quod minus a vento verberabatur, apertam esse volueram, ad observandum finem tam foedi initii. Dum commodissime observo, quae seqvuntur, subito accendi flammam vividissimam conspicio, duos paulo cubitos supra terram, tenui tractu ascendentem, & citius, quum narro, evanescentem, relicto terribilissimo fragore. Ceteri pavore & stupore impediti, hoc non animadverterunt, sed audiverunt saltim strepitum, unoque ore confirmarunt, ingens fulmen proxime delapsum esse. Neque aliud sibi a me persuaderi passi sunt, quamvis statim, ut ipsi testabuntur, atque adeo iterum iterumque exponerem, quid mihi videre contigisset.

§. 28.

(*a*) Confer. epistola ad P. Alex. Burgos data citato tractatui subnexa p. 97. seqq.

§. 28.

Wann aber das Gewitter, indem es einschlägt, nicht weit von uns entfernet ist; (§. 27.) so kan es nicht anders geschehen, als daß es heftige Wirckung hervorbringe. Da nun der Blitz den Knall verursacht; (§. 23.) so müssen sich alle diese Wirckung entweder durch die Kraft des Blitzes, (§. 22.) oder durch die Kraft des Donners, (§. 25.) oder durch die daher entstehende gewaltige Ausdehnung der Luft (§. 26.) erklären lassen.

Durch was für Mittel das Gewitter heftige Wirckungen hervorbringe.

§. 29.

Der Blitz ist eine starcke Flamme. (§. 22.) Er theilt daher nicht allein seine Wärme andern Cörpern mit, (§. 4.) sondern zündet auch an, wo er vorbey streichet. (§. 27.) Denn weil er den höchsten Grad der Hitze besitzet: so muß er alles dasjenige verrichten, was anderes Feuer zu thun pflegt; und da in der weissen Farbe alle Strahlen zugleich vorhanden, so muß der Blitz desto heftiger seyn, ie weisser seine Flamme aussiehet. Scheuchzer versichert daher in den Sammlungen der Naturgeschichte, daß ein solcher Blitz eine Magd am Arme verbrannt, als wenn sie mit heisser Butter begossen worden, und daß er vier zinnerne Schüsseln hin und wieder am Rande der innern Fläche geschmoltzen habe. Nur dieses solte fast un-

Was für Wirckung die Kraft des Blitzes vermag.

sere Gedancken übersteigen, wann wir an solche Begebenheiten des Gewitters dencken, welche uns übernatürlich zu seyn scheinen. Dann wie kan der Blitz eine Degenklinge zerschmeltzen, ohne daß die Scheide, darinn sie steckt, verletzet wird? Wie kan das Geld in der Tasche zerschmoltzen werden, ohne selbige zu verbrennen? Wie geht es zu, daß der Blitz die Spiegelfolie hinter dem Spiegel abwischt, ohne das Holtz anzuzünden. Briegdman, ein Engelländer, erzehlet, (a) daß einer vom Donner erschlagen worden und die kleinen Haare hinten an dem Nacken versenget habe, ohne, daß die Peruque davon ist angezündet worden, die er auf dem Kopf gehabt hat, und ich habe mir hier auf der Königl. Kunstkammer einen Hut zeigen lassen, in welchen der Blitz ein grosses Loch gebrannt hatte, ohne den Kopf unter dem Hut zu beschädigen. Dieses gehet in Wahrheit nicht von rechten Dingen zu. Aber im Vertrauen die Naturlehre macht uns dieses begreiflich, sie entdeckt uns diese verborgene Begebenheiten, welche die Natur vor uns geheim hält. Habe ich mir dahero nicht sagen lassen, daß sie eine Herrschaft über alle Wissenschaften habe, und daß man fast nichts vornehmen könne, ohne sie um Rath zu fragen? Wie unentbehrlich ist sie nicht einem Arzneygelehrten, daß er ohne selbige keinen eintzigen Schritt in seiner Wissenschaft weiter gehen, sogar, daß er nicht einmahl ohne selbige

(a) Phil. transact. num. 316. p. 137.

selbige richtig dencken kan, und wie will ein Richter Sachen entscheiden, welche durch Hülfe natürlicher Mittel von einigen Personen hervorgebracht sind, wofern er nicht die Natur um Rath frägt? Ein Gottesgelahrter wird gewiß die Naturlehre nimmermehr entbehren können. Er findet hier überall einen Weg, auf welchen er von der Natur zu dem allerhöchsten Wesen geführet wird. Dann es wird mir niemand läugnen, daß die Betrachtung der Wercke der Natur die besten Ueberzeugungen von der Majestät des grossen Schöpfers seyn, indem sie eine Hochachtung, eine Liebe gegen denselbigen, und eine tiefe Bewundrung der göttlichen Macht und unendlichen Weisheit in denen Gemüthern der Menschen zuwege bringet. Warum bin ich aber doch so weitläufftig, ehe ich zu meinem Zweck gelange, da ich doch besorgen muß, daß ich schlechten Danck verdienen werde, wenn ich hier der Naturlehre eine Lobrede halten wolte. Allein ich habe nur sagen wollen, daß sie uns Waffen darreiche, die zwey mächtigsten Feinde der Wahrheit zu überwinden, nemlich die Einfalt und den Aberglauben. Dann es giebt Leute, die allen denjenigen einer Frechheit beschuldigen, die nicht glauben, was sie glauben. Dahero habe ich dieses nothwendig anführen müssen, um zu zeigen, daß dasjenige, was in diesen Fall unmöglich zu seyn scheinet, die Naturwissenschaft entdecke, wie es möglich sey. Wir wollen demnach versuchen, ob wir die Triebfedern finden können,

dadurch die Natur solche bewundrungswürdige Wirckung verursachet. Das Feuer ist die allersubtileste Materie, welche wir kennen. (§. 2. §. 3.) Da nun die Scheide leichter ist als die Klinge; so hat selbige nicht allein wenigere Materie, sondern auch grössere Zwischenräumlein als die Klinge. Der Blitz hat derowegen einen freyern Durchgang durch die Scheide. Das Metall hat hingegen engere Zwischenräumlein, und wiederstehet dahero seiner Bewegung stärcker. Da nun der Wiederstand eine Wirckung ist: (per princ. physic.) so muß die Flamme des Blitzes stärcker in die Degenklinge wircken, als in die Scheide. Da ferner der Blitz eine grosse Kraft hat, (§. 22.) und nur anzündet, wo er viel schweflichte Materie findet: (§. 27.) so muß die Degenklinge mehr Wärme annehmen, als die Scheide, und daher nur schmeltzen und sich nicht entzünden. Die Naturlehre bestätiget solches durch Experimente. Dann wir können eine bleyerne Kugel, welche in einem Papier gewickelt ist, über dem Licht schmeltzen, ohne, daß dadurch das Papier angezündet wird. Und wer wird zweifeln, daß sich nicht dieser gegebne Erweiß bey allen denjenigen Sachen anbringen lasse, welche von einen Behältniß, das eine Materie von leichter Art ist, bedeckt werden. Z. Ex. wie das Geld in der Tasche schmelze und das Qvecksilber hinter dem Spiegel abgewischt werde. Brigdmanns Erzehlung aber beruht

ruht auf den Eigenschaften des Feuers. Dann der Blitz bewegt sich sehr schnell. (§. 22.) Er zündet dahero in solcher Bewegung keinen Cörper, wo er nur darüber wegfähret; sondern an diejenigen Cörper stößt er an, die seiner Gewalt starck wiederstehen und folglich muß er in sie wircken. Kan man nicht deswegen den Finger durch das Feuer bewegen, ohne, daß er verbrannt wird? Aber die Geschichte von dem Hute hat eine andere Beschaffenheit. Unsere Haare sind sehr kleine Gefässe, dadurch die unnütze Feuchtigkeit wegrauchet. Diese Feuchtigkeit sind schweflichte Ausdünstungen. (§. 14.) Es ist aber klar, daß eine Sache diejenige Feuchtigkeit eher annimmt, wenn eine Feuchtigkeit von gleicher Beschaffenheit sich schon darinn befindet; Es muß also der Hut, als welcher mit fettigen Sachen zubereitet ist, auch solche Ausdünstungen um desto eher annehmen. Dahero müssen sich viel schweflichte Ausdünstungen in dem Hut, weil er aus kleinen Haarröhrgen zusammen gesetzt ist, hereinziehen können. Da nun der Blitz den Cörper viel eher anzündet, in welchen er schweflichte Ausdünstungen antrifft: (§. 28.) so ist es kein Wunder, daß der Blitz viel ehr habe den Hut beschädigen müssen als den Kopf, zumahl, da er über ihn weggestrichen ist.

§. 30.

Weitere Ursach in der Wirckung des Blitzes.

Wenn demnach der Blitz nur zündet, wo er schweflichte Materie antrifft und in einen Cörper wircket; (§. 29.) so sehen wir, warum die Bäume gantz schwartz aussehen, und die Menschen rothe Streiffen bekommen, wenn er nur an ihnen herunter gefahren. Der Blitz aber löset entweder die blitzmäßige Materie, die er findet auf, oder nicht. Wann er sie auflöset, so geräth alles in Brand, (§. 29.) wo er hinfähret. Geschicht aber dieses nicht, und er kan sich in einen verschloßnen Ort nicht ausbreiten, so muß er einen schweflichten Dampf zurück lassen, eben so wie das Schießpulver, wenn es in einem verschloßnen Raum angezündet wird, einen starcken Dampf von sich giebet.

§. 31.

Was für Wirckung der Donner hervorbringt.

Der Blitz verursacht den Donner, indem er die Luft gewaltig ausdehnet. (§. 23.) Es muß also das Einschlagen des Donners der Elasticität der Luft zuzuschreiben seyn. Weil nun der Blitz durch seine starcke Flamme die Elasticität der Luft ungemein vermehrt. (§. 5.) (§. 23.) so muß die Luft, wann sie grossen Widerstand findet, grosses Unheil anrichten. Eine Bouteille Spiritus vini, welche, wenn man sie feste zustopfet, auf einen heissen Ofen

setzt,

setzt, zerspringt daher von einer wenigen Luft, welche sich zwischen dem Spiritu vini und den Stöpsel befindet, mit einen Krachen. Das macht die Luft dehnt sich von der Wärme aus, und da sie keinen Ausgang hat, wird sie starck zusammengedruckt; sie muß sich aber auch um desto heftiger wiedrum ausdehnen. Das bekannte Exempel in der Apothecke zu Zellerfelde, welches der weltberühmte Herr Geheimde Rath Hoffmann selbst in Augenschein genommen hat, bestätiget noch mehr, (*a*) was eine Luft, wenn ihre Elasticität durch eine Hitze in einen verschloßnen Ort vermehret wird, für eine erschreckliche Gewalt habe. Man verfertigte in dem Laboratorio den Schwefelbalsam, stopfte aus Unvorsichtigkeit die Retorte feste zu, und da man ihr zu starck Feuer gegeben, so zersprang sie mit einen entsetzlichen Krachen. Es fielen davon Leute, die ausserhalb des Laboratorii sich befanden, ohnmächtig darnieder. Die Küchenfenster wurden zerbrochen. Die Kellerthüre und noch andere, die aus dem Keller in das Laboratorium giengen, waren ausgehoben, und die erstere mit einigen Töpfen und Schüsseln in den Hof geschmissen, und von der andern war ein festes Schloß abgebrochen. Aus dem Keller gieng eine Treppe in ein Gemach, dessen Thüre hatte sich ebenfalls geöfnet, und

(*a*) in observat. Physico-chemicis lib. 3. observ. 15. p. 340.

waren verschiedene porcellaine Gefässe zu Boden geworffen. Die beyden Fenster in selbigen Gemach hat es mit dem Rahmen in den Hof geführet, die andern Fenster ausgeschlagen, ohne die Rahmen zu beschädigen. Es hat in einer andern Stube die Bretter aufgebrochen, die Einfassung der Thüre niedergerissen und die Fenstern beschädiget. Es hat ferner die Kammer, wo die destillirten Wasser verwahret wurden, geöfnet, und in der Apothecke die Fenster aufgemacht und beschädigt. Wir sehen hier nichts als eine Verstärckung der ausdehnenden Kraft der Luft in einen verschloßnen Raume, welche durch das Zerspringen der Retorte und die Entzündung der darinn befindlichen Materie hat können zuwege gebracht werden. Nun wird man daran nicht zweifeln, da wir alles dieses bey dem Blitz wahrnehmen, wie das Wetter Thürmer umwerffen, den Zeiger an der Uhr zerschmettern und gantze Balcken zerspalten könne. Der Herr Baron von Wolff führet in seinen vernünftigen Gedancken von den Wirckungen der Natur (*a*) von dem Wetter, welches zu Zürch eingeschlagen, folgende Wirckung an: Der Blitz schlug an einem Hause die nordliche Kappe der Feuermauer herab, unter dem Dache zersplitterte er einen Fensterrahmen in lauter Stücken, in der Küche zerschlug er den Camin, und warf die Steine

(*a*) Cap. 8. §. 330.

Steine herunter, drückte die Glaßscheiben im Fenster aus, ohne das Bley zu verletzen, in den Fensterladen machte es ein Loch und fuhr dadurch in die Stube, und zerschmetterte daselbst die Glaßscheiben, und machte einen Riß in die Mauer. Das in der Feuermauer aufgehangene Fleisch schlug es herab und begrub es unter dem Schutt, den Bratspies drehete es in schlangenförmige Circul, die thönerne Gefässe wurden mit den Brettern, darauf sie stunden, zerbrochen, und das Gewölbe zerrissen. Alle diese Wirckungen sind heftig gnug. Haben sie aber eine andere Ursach als eine durch den Blitz erhitzte Luft? Die schnelle Flamme des Blitzes, reist die Materie, dadurch er sich entzündet, mit sich fort, (§. 22.) dieses aber erhält seine Kraft, und vermehret also die ausdehende Gewalt der Luft. Da aber die Luft alsdann in heftiger Bewegung ist, (§. 4.) so suchet sie überall in Gebäuden einen Ausgang. Dahero kömmts, daß das Wetter sehr leicht in grossen Häusern und Kirchen einschlägt und daselbst anzündet. Dann wann der Blitzstrahl in solchen Häusern hereinfährt: so wird die Luft darinnen sehr starck ausgedehnt, weil sie ohnedem kühler und dichter ist: Weil aber daselbst viele schweflichte Ausdünstungen vorhanden sind, so muß der Blitz solche Wirckungen, die er zu verrichten fähig ist, um desto eher hervorbringen. (§. 30.) Muß also das Gewitter daselbst nicht einschlagen und solche Gebäude in Brand setzen, weil die Flamme sich in einer dichten Luft eher erhalten kan als in einer dünnen? (§. 4.)

§. 32.

Weitere Bestätigung von der Wirckung des Donners.

Der Donner ist ein starcker Knall, welcher dem Knall eines schweren Geschützes gleichet. Daher wo das Wetter einschlägt müssen eben solche Würckung erfolgen als von einen Krachen einer Canone entstehet. Es müssen nicht allein Sachen starck erschüttert werden, (§. 31.) sondern wenn der Knall unvermuthet geschicht, müssen Menschen auf eine Zeitlang das Gehör beraubet werden. Und wie ist dieses anders möglich? Wir haben oben gesehen, daß zu einem Schall eine zitternde Bewegung derer Lufttheilgen erfodert werde, (§. 23.) und aus der Zergliederungskunst unsers Cörpers ist bekannt, daß das Trummelfell (membrana tympani) seine eigne Muskeln habe durch welche es stärcker gespannt und auch wieder schlaff gemacht werden kan und daß über das Trummelfell ein zarter Nerve (Chorda tympani) gespannt sey, dadurch es eine Empfindung erhält. Entstehet nun ein starcker Knall, so müssen sehr viele Lufttheilgen in einer zitternde Bewegung (§. 26.) gerathen. Da also die Luft mit einer Heftigkeit an das Trummelfell anstossen muß; so muß auch der gespante Nerve über das Trummelfell in einer zitternde Bewegung gerathen. Es muß demnach ein Zusammenziehen der kleinen Muskeln, dadurch das Trummelfell ausgedehnt wird, erfolgen. Es ist aber ein beständiges Gesetz, in der Artzneygelahrheit daß auf

ein

ein Zusammenziehen eine Erschlaffung erfolge. Dahero muß das Trummelfell und sein Nerve schlaff werden. Weil sie aber alsdann nicht nicht mehr geschickt sind die zitternde Bewegung denen Gehörknochen mitzutheilen; so kann auch dasjenige nicht mehr erfolgen, was zum Gehör nothwendig erfodert wird. Dahero ist begreiflich wie ein starckes Krachen, des Donners, dergleichen Würckungen hervorbringen kann.

§. 33.

Die Wirckung der ausgedehnten Luft ohne daß der Blitz einen Cörper berührt.

Die Luft wird bey den Gewittern starck ausgedehnt. (§. 23. Wenn demnach Würckungen sich eräussern, ohne daß der Blitz selbst einen Cörper berührt; so ist es der ausgedehnten Luft allein zuzuschreiben. Man weiß eine Begebenheit in der Pregnitz, da etliche Schaaffe, ohne daß ein Blitzstrahl sie getroffen, vom Gewitter erschlagen wurden, und als man sie geschlachtet: so fand man die Knochen gantz zerriben. Wir wollen uns bemühen zu zeigen, woher es gekommen sey, daß diese Wirckung des Gewitters habe so und nicht anders erfolgen müssen. In dem der Blitz heruntergefahren: so hat er die Luft gewaltig ausgedehnt; da er aber, wenn er die blitzmäßige Materie nicht berührt, nicht zündet, (§. 27) so hat er auch die Haare der Schaafe nicht anzünden können. Die Luft hat aber, weil der Strahl auf ihnen zugefahren ist, eine grosse Gewalt. (§. 31.) Weil nun die Knochen der Luft stärcker wiederstehen müssen als die Haut;

so

so ist es kein Wunder, daß die Luft, welche durch den Blitz eine grosse Gewalt erhält, solche Wirckungen hervorgebracht hat. Denn wie könte sonst wohl eine Canonenkugel einen Soldaten beschädigen ohne daß sie ihn berührte?

§. 34.

Wie Menschen und Vieh von Gewitter erschlagen werden.

Nun können wir erklären, wie Menschen und Vieh das Leben verliehren, wann sie sich wircklich in Strahl befinden. Die Alten haben sich eingebildet, es gäbe länglichte harte Steine, welche von dem Blitz herunter gestossen würden, und dieses waren die so genannten Donnerkeile. Diese gebrauchten sie zur Auflösung derjenige Begebenheit, welche sich ereignete, wann Menschen von Donner erschlagen wurden, ob sie gleich solche Steine niemals gefunden hatten. Dann wie kan ein harter dichter Stein in einer leichten Luft erzeuget werden? Man öffne auch alle Cörper, niemals wird man einen solchen Keil wahrnehmen; und wie viele Menschen und Thiere (§. 33.) werden nicht von Donner erschlagen ohne daß man einige Verletzung an ihnen findet? Wir werden demnach keinen sonderlichen Trost bey denen Donnerkeilen finden, indem wir sie zur Erklärung solcher Wirckungen werden ersparen können. Einige, die von Gewitter erschlagen werden, daran ist der Grund nicht selbst im Gewitter zu suchen, sondern solche Leute sterben von Schrecken. Denn gesetzt, daß jemand den Augenblick da er

einen

einen starcken Blitzstrahl unvermuthet siehet bey seiner Seiten hiniederfahren, ohne daß er ihn beschädiget, und daß er sogleich einen heftigen Donnerschlag höret, so muß in ihm ein hoher Grad der Traurigkeit entstehen, indem vermeinet, das Gewitter habe ihn getroffen. Da nun eine plötzliche Traurigkeit über einen unvermutheten Unglück ein Schrecken verursacht: (per princ. Metaphys. so ist klar, daß auch in diesem Fall ein Schrecken entstehen muß. Ein heftiges Schrecken ist aber dem menschlichen Cörper, ein höchst schädlicher Affect. Das Gesicht wird blaß, die Haut kalt, welches alles von einem heftigen Zusammenziehen der Haut anzeiget, wodurch der Umlauf des Geblüts in den äussern verhindert wird. Es muß solchergestalt das Geblüt von der äussern Haut häufig zum Hertzen getrieben werden. Da nun also mehr Blut zum Hertzen komt: so wird es dadurch so gewaltsam ausgedehnt, daß es sich nicht wieder in mercklicher Zeit zusammenziehen kan. Es kommt folglich nicht genug Blut nach den Kopf. Dahero mussen nach und nach in dem Gehirne die zum Leben nothwendigen Absonderungen aufhören. Es müssen die Empfindungen und mithin die Gedancken verschwinden und also eine Ohnmacht erfolgen. Daß man aber in der Ohnmacht falle, wenn nicht in genugsamer Menge Geblüt nach dem Gehirne herauf steigt, sehen wir an denjenigen, denen bey dem Aderlassen zuviel Blut weggelassen wird. Dann, wenn wir solche Leute in solcher Lage bringen, daß das Ge-

blüt

blüt nicht mehr perpendicular in die Höhe steigt, das ist in einer horitzontalen Lage: so kommen sie wiederum zu sich selber; aber aus keiner andern Ursache, als weil das Geblüt in solcher Lage leichter zum Kopf steigen kann. Wenn nun bey einem Erschrocknen das Hertz nicht mehr vermögend ist, sich wiedrum zusammen zuziehen; so muß als dann das Leben verlohren gehen, und dahero findet man an dergleichen Leute nicht die geringste äussere Verletzung.

§. 35.

Weitere Ursach.

Wenn die Menschen oder Thiere aber wirckl ich von einen Blitzstrahl, der eine grosse Kraft hat (§. 22.) berühret werden: so wird die Luft, die um ihnen ist mit vielen schweflichten Dünsten angefüllt und sehr ausgedehnt. (§. 17.) Es muß sich die Luft in denen Blutadern demnach ebenfals ausdehnen. Da aber alsdenn das Geblüt in der Lunge nicht dichter gemacht wird; so kan es nicht aus der rechten Hertzkammer in die Lungenpulsader, und aus selbiger nicht in die Lungenblutader, und aus der Lungenblutader nicht in die lincke Hertzkammer kommen, welche enger ist als die rechte Hertzkammer, folglich muß das Geblüt in der Lunge bestehen bleiben, und dieses wäre zur Beraubung des Lebens schon genug. (§. 34.) Aber das ist noch nicht alles. Das Geblüt dehnt sich in gantzen Cörper gewaltig aus, und auch im Gehirne. Wenn sich aber das Geblüt in die zärtesten Gefäßgen des Gehirnes

starck

starck ausdehnt, so zerreissen diese Aedergen und es erfolgt ein Schlagfluß. Weil nun denenjenigen, die am Schlagfluß sterben das Blut zuweilen zur Nase und Ohren herausläuft und auf einer Seite blaue Streifen bekommen: so siehet man, warum sich auch dergleichen Veränderungen bey Erschlagnen zeigen. Wir können dieses selbst deutlich wahrnehmen, wie schädlich die schweflichten Ausdünstungen seyn und daß sie schon hinlänglich seyn des Lebens zu berauben. Man setze einen Vogel unter eine gläserne Glocke und einige glüende Holtzkohlen darunter; so fällt der Vogel ehe man es sich versiehet, danieder und stirbt an Convulsionen. Und dieses ist auch die Ursach warum Leute in einen verschloßnen Zimmer in der Ohnmacht fallen, wo ein Kohlenbecken mit sehr schweflichen Kohlen befindlich ist.

§. 36.

Mittel sich für Beschädigung des Gewitters zu hüten.

Aus allen denjenigen, was wir bishero angeführet haben, können wir folgen wie wir uns vor die Beschädigung des Gewitters in Acht zu nehmen haben. Wir haben oben erwiesen, daß der Blitz alles dasjenige viel eher entzünde, wo er eine blitzmäßige Materie findet. (§. 27. 28.) Da nun mit dem Schweisse viele schweflichte Ausdünstungen herausgehen: so wird niemand zweifeln, daß er nicht durch den Blitz könnte entzündet werden, zumahl wenn in dem Zimmer, worinn man sich befindet, eine dichte Luft ist.

(§. 31)

(§. 31.) Dahero, wofern unser Cörper zu der Zeit eines Gewitters starck schwitzet, so ist es nicht unmögliches, daß man in den entzündeten Strahl zu stehen komme. (§. 35.) Ferner, weil Thiere viel Haare haben und daher starck ausdunsten. Die schweflichten Dünste aber sehr leicht an der Seite der Haare behangen bleiben, so kan der Blitz hier ebenfals Stoff zur Entzündung finden, (§. 29.) und wenn wir nahe um ihnen sind, müssen wir uns mit in der ausgedehnten Luft befinden. Dieses ist aber der Grund warum wir zu solcher Zeit des Lebens beraubet werden. (§. 35.) Wir thun also wohl, wannwir bey einem Gewitter solche Thiere von uns schaffen. Wir müssen auch den Zug verhüten. Denn weil alsdann die Luft sich gegen den Ort bewegt, wo sie wenigern Wiederstand antrift; so dringt die äussere Luft, die zu der Zeit des Gewitters mit vielen schweflichten Dünsten angefüllet ist, herein und bringet eine Materie mit sich, welche sich entzünden läst; Es kan also leicht geschehen, daß es an dergleichen Orten einschläget. (§. 31.) Ein Mittel aber wäre sich zu der Zeit von einem starcken Schweiß zu befreyen, daß man ein weisses Hemde anlegte, und den Leib mit kalten Wasser waschte, und die schweflichten Dünste in der Luft zu zerstreuen, wäre ein Feuer aus einer grossen Canone die beste Beschützung. Es ist derowegen ebenfalls nicht ungegründet wenn an einigen Orten, wo ein Gewitter ist, mit vielen Glocken geläutet wird.

§. 37.

§. 37.

Das Schrecken vor das Gewitter ist eben so schädlich, als wenn uns der Blitz selbst getroffen hätte. (§. 34.) Wir müssen dahero auf ein Mittel dencken, welches uns in diesem Falle vortheilhaft ist. Der Schall bewegt sich in einer Zeit von 21 Secunden 1 deutsche Meile. (§. 24.) Das Licht hingegen mit einer solchen Geschwindigkeit, daß es in Ansehung des Raums für nichts zu achten ist. Je später demnach der Donnerschlag nach dem Blitz geschiehet je weiter ist das Gewitter von uns, und je geschwinder der Knall auf das Wetterleuchten erfolgt, je näher ist uns das Gewitter. Da nun der Donner so gleich entstehen muß, so bald als wir den Blitz sehen, (§. 24.) so finden wir die Weite des Gewitters, wenn wir die Secunden anmercken, welche zwischen den Blitz und den Donnerschlag verfliessen. Fünff Secunden gehen bey nahe auf eine Viertelmeile, die der Schall zurück legt. Da nun der natürliche Pulsschlag bey nahe eine Secunde ausmacht; so gehen 5 bis 6 Pulsschläge bey nahe, auf eine Viertelmeile, und man wird folglich aus der Anzahl der Pulsschläge leicht finden können, wie weit das Gewitter entfernet sey. Und endlich dürfen wir nicht dencken daß das Gewitter allezeit so starck sey, als wie es uns scheinet. (§. 25.) Nein, es beruhet bloß zuweilen ein starcker Donner auf Sachen welchen den Schall reflectiren können. (§. 25.) Es ist aber überhaupt nicht nöthig daß man sich

Wie man Schrecken vermeiden

für dem Donnerschlag entsetzet. Denn so bald als dieser gehöret wird, so ist man ausser Gefahr, sobald wir ihn nach dem Blitz bemercket haben. Wenn wir demnach wissen wie ein Gewitter enstehet, (§. 21.) wodurch es uns beschädiget, auf was Weise wir dabey das Leben verliehren, (§. 35.) und wie wir uns davor in acht nehmen können, (§. 36.) nemlich theils für starcken schweflichten Ausdünstungen, theils aus Beurtheilung der Gefahr, wie wir jetzo gesehen haben; so stellen wir uns vor, wie wir in diesen Fällen uns zu verhalten haben; daher können alle die Sachen die bey den Gewitter sich ereignen, nicht unvermuthet kommen. Weil aber als dann die Besorgung eines unvermutheten Zufalls gehoben wird; so muß auch das Schrecken aufhören. (§. 34.)

§. 38.

Die von Gewitter erschlagen wieder zu sich selbst zu bringen.

Wenn aber Menschen wircklich in einen entzündeten Strahl gewesen und von Gewitter gerührt sind, so wäre es rathsam daß man selbige an einen kühlen Ort brächte, wo viele feüchte Ausdünstungen befindlich sind, z. E. in einen sehr tiefen Keller. Mariotte (a) hat zwar durch seine Versuche mit dem Thermometern erwiesen, daß der Spiritus vini in Kellern, welche 84 Schuh tief gewesen, des Sommers höhergestanden als im Winter und folglich die Keller im Sommer, da sie uns kühle zu seyn scheinen, eben so warm wären wie in Häusern

(a) Essais du chaud & froid. pag. 193.

Häusern. Weil sie aber doch in Ansehung unseres Cörpers viel kälter sind; so müssen wir viele Feuertheilgen beraubet werden; Das Geblüt wird aber alsdenn abgekühlt, und wir können wieder Athem holen. Die schweflichten Ausdünstungen verliehren daselbst (per princ. chemic.) durch die feuchten Ausdünstungen, ihre zusammenziehende Kraft, der Ton unserer muskulösen Fäsergen wird wiederum schlapp und es wird in diesen Fall die zur Erhaltung des Menschen so sehr nöthige Transpiration wiedrum hergestellt. Muß aber dadurch nicht der häufige Zufluß nach dem Kopf gehindert werden? (§. 35.)

§. 39.

Bestätigung des vorhergehenden.

Die aufgehengten sterben wegen des Mangels der Luft. Daher sterben die von Gewitter erschlagen werden wie die Gehengten. (§. 35.) Derham erzehlet daß, er habe einen Hund erwürgt, daß er kein Kennzeichen des Lebens mehr verspüret, als er aber mit einem Blasebalg Luft in die Lunge geblasen, so sey der Hund wieder aufgelebt; und eben solche Experimente hat er mit vielen andern Thieren vorgenommen. Wir sehen wohl daß die Luft das Blut in die Lunge erkältet, und es dichter gemacht, daß es wiederum vermögend gewesen sey aus der rechten Hertzkammer in die lincke zu kommen. §. 35.) Und wer wird zweifeln daß nicht dieses bey denenjenigen, die von Gewitter erschlagen werden, mit erwünschten Vortheil könnte angebracht werden. Weil

aber auch bey denen, die vom Wetter sind gerührt worden, das Geblüt sehr starck nach dem Kopf gegangen ist; so müste man mit Reiben an denen untern Gliedmassen des Leibes und auch daselbst mit einer gnugsamen Aderlaß suchen sie wiedrum zurecht zu bringen. Es siehet aber ein ieder vor sich, daß alles dieses nicht lange muß aufgeschoben werden, damit das Geblüt noch seinen Umlauf verrichten kan.

§. 40.

Warum das Gewitter hat Schaden zuwege bringen müssen.

Aus diesem allen ist klar, daß in der Natur nichts so gefährlich, nichts so fürchterlich sey, als ein Gewitter. Es bringet vielfältigen Schaden. Es steckt Häuser im Brand und schlägt sie danieder. (§. 31.) Es beraubet Menschen und Thiere des Lebens, (§. 33. 34.) und bringet gantz besondere Wirckung hervor. (§. 29.) Wenn nun gar das Gewitter neben uns seinen Ursprung haben soll, so wird niemand mehr sicher seyn können. Allein wir werden sehen, daß die Gewitter uns einen Nutzen schaffen, der auch den vielfältigen Schaden überwiegt. GOtt hat daher dieses Böse zulassen müssen, weil sonst ein grösseres Gut dadurch wäre gehindert worden. (per princ. metaphys.) Ich begreiffe aber unter das Wort, Böse, in diesem Fall alle Begebenheiten, welche uns unangenehme Empfindungen hervorbringen. Wäre demnach keine

unan-

unangenehme Empfindung möglich, wäre unser Leben eine Kette aneinander hangender Ergötzlichkeiten, nimmermehr hätten wir einen Begriff, was gut wäre. Wir würden das Gute gewohnt werden. Güter aber, die wir beständig gewohnt sind, sind für uns keine Güter mehr, und wie wolte doch die Seele alsdann die vielen Güter fassen können, welche zu unserer Glückseligkeit erfodert werden. Die Weltweisen haben ja schon längst erwiesen, daß unendlich viele Empfindungen der Mannigfaltigkeit, der Ordnung und der Vollkommenheit in uns müsten hervorgebracht werden, ehe wir ein empfindliches Vergnügen haben könnten. Würde die Seele also nicht schläfrig werden und sich unthätig erzeigen bey dem Gegenstande, der sie vergnügen soll? Wir würden dahero niemahls eine Ergötzlichkeit empfinden und nicht entdecken was uns vollkommner macht, woferne nicht das Böse, die Zerstörerin unsrer Wollust, uns aufmerckſam machte. Wie weise, wie gütig, ist also nicht der Schöpfer gewesen, daß er das Böse darum zuläst, um dadurch ein grösseres Gute in der Welt hervorzubringen. Das macht es ist die beste Welt. Niemahls hätte also ein Gewitter uns Nutzen schaffen können, wenn es uns auch nicht zugleich schädlich gewesen wäre. Es wäre zwar niemand seines Lebens beraubet worden. Es wären keine Gebäude im Rauch aufgegangen, und noch mehr Schaden wäre unterblieben.

Wir hätten aber auch nicht dasjenige geniessen können, was wir ietzt erweisen werden, dadurch gantzer Völcker Zustand vollkommner gemacht wird.

§. 41.

Das Gewitter macht die Luft kühle.

Die schweflichten Ausdünstungen erhitzen die Luft sehr und eine erhitzte Luft macht uns untüchtig zum Athemholen. (§. 17.) Da nun bey einem Gewitter die schweflichte Materie in einen Ort gebracht wird, (§. 19.) und die Entzündung sie zerstreuet: (§. 22.) so wird durch das Gewitter die Ursach gehoben, wodurch die Luft erhitzt worden ist; und folglich wird die Luft kühle, welche machet, daß wir wieder hinlänglich Othem holen können. (§. 39.)

§. 42.

Das Gewitter reiniget die Luft.

Der Blitz entstehet, wenn viele schweflich-Ausdünstungen sich entzünden, und diese schweflichte Materie gehet aus Cörpern der Thiere und Menschen, auch aus Pflantzen und todten Cörpern. (§. 15. 17.) Es ist aber bey denen Arzneygelehrten eine ausgemachte Sache, was für gefährliche Kranckheiten von Ausdünstungen

gen

gen aus schweflichten, faulen und morastigen Oertern entstehen können. Da nun diese Dünste durch die Entzündung aufgelöst, und also in der Luft zertheilet werden: so entstehet durch das Gewitter eine reine und frische Luft, die der Gesundheit so sehr dienlich ist.

§. 43.

Wenn es starck donnert; so muß die Luft in der Gegend, wo das Gewitter ist, dichte seyn. (§. 26.) Wo die Luft dichte ist, da muß ihre Elasticität grösser seyn, als wo sie dünner ist. Da aber alsdann die dichtere Luft eine grosse Gewalt hat sich auszudehnen; so muß sie den Druck der dünnern Luft überwinden. Es muß also der wagerechte Stand der Luft gehoben werden und folglich ein Wind entstehen. Weil nun der Wind die Luft bewegt; so muß er auch alle faule Ausdünstungen, die in der Luft in die Höhe gestiegen sind, zerstreuen, daß man ihrer nicht mehr gewahr wird. Er muß also die Luft reinigen.

Wird ferner bestätiget.

§. 44.

Der Wind, welcher entstehet, wenn der Donner starck ist, kan auch seinen Ursprung nehmen, wenn der Donner schwach ist. Dann wer siehet nicht aus den Gründen der Natur-

Warum auf dem Gewitter ein fruchbarer Regen erfolge.

lehre, daß sich dieser Satz umkehren lassen. Wenn auf dem Blitz ein schwacher Knall geschicht: so ist die Luft dünne. Warum wird sonst wohl der Schall einer Glocke unter dem Recipienten der Luftpumpe, wenn die Luft nach und nach ausgepumpt wird, immer schwächer? Gewiß! aus keiner andern Ursach, als weil die Luft nach und nach dünner wird: Da nun eine dichtere Luft Gewalt bekömmt sich auszudehnen: (§. 43.) so muß eine Bewegung der Luft, wenn der Donner schwach ist, erfolgen. Solchergestalt muß ein Wind entstehen. Die Wolcken sind nichts anders als wäßrige Dünste. (§. 11.) Es kan demnach der Wind die Dünste dergestalt zusammen wehen, daß sie sich einander berühren und in Tropfen zusammen fliessen. Die Tropfen fallen vermöge ihrer Schwere zu zu Boden. Das ist, es muß bey einen Gewitter regnen. Dieses gilt auch von dem, was wir im vorhergehenden erwiesen haben. (§. 43.) Nur dieses ist der Unterscheid, daß, wenn die Luft dünne ist, ein Platzregen erfolgen müsse. Dann alsdann können viele Wolcken zusammen stossen, und also mehrere Tropfen herunter fallen. Es erhalten aber zu der Zeit eines Ungewitters die Regentropfen eine Zähigkeit, weil sie sich mit schweflichten Dünsten, von welchen der Blitz seinen Ursprung erhält, vermischen. (§. 21.) Da aber alsdann die Anzahl der Berührungspuncte und folglich das Zusammenhängen vermehret wird;

so

so sehen wir hieraus, warum grosse Regentropfen herunterfallen, wenn ein Gewitter ist. Mit denen schweflichten Ausdünstungen sind aber auch saltzige Theile verbunden, (§. 20.) und weil davon Gras, Pflantzen und Feldfrüchte ihre Nahrung bekommen; (§. 15.) so ist klar, wie der Regen, zu der Zeit eines Gewitters, fruchtbar mache.

§. 45.

Wie nothwendig es sey, daß wir Athem holen lehret uns derjenige Theil der Arzneygelahrheit, worinn der Grund von denen Veränderungen gezeigt wird, die in uns vorgehen müssen, wann das Leben und die Gesundheit erhalten werden soll. Wir müssen dahero die Sorgfältigkeit der Natur auch billig hier bewundern. Ihre Wirckungen sind in einer beständigen Verbindung, und wann sie also verschwendet: so hat sie iederzeit einen zureichenden Grund, indem sie dadurch grössere Vortheile erhält. Wir haben gezeigt, daß durch die Auflösung der schweflichten Dünste die Luft abgekühlet, und daß dadurch das Athem holen erleichtert werde. (§.41.) Wir sehen aber, daß dieses der Regen ebenfalls verrichten kan. Das Wasser nimmt mehr wärme an, als die Luft, (§. 4.) so müssen auch die wäßrigen Dünste in der Luft einen Theil von der Wärme der Luft erhalten.

Wie der Regen kühle Luft macht.

Da

Da aber alsdann die Luft ihre Wärme verlieret; so muß sie kühle werden. Dieses muß auch von den Erdboden gelten. Dann die Erde wird, als ein dichter Cörper, in heissen Tagen sehr warm, und man kan dieses eigentlich spüren, wann man sich niederbücket; so kömmt einen die Wärme entgegen. Die Regentropfen, als Cörper von leichterer Art, werden nicht so warm als die Erde, und müssen also kälter seyn, als die Erde. Derowegen wenn der Regen zu der Zeit eines Gewitters auf der Erde, oder auf einen darauf befindlichen Cörper fället; so benimmt er ihr einen Theil der Wärme und machet folglich kühle.

§. 46.

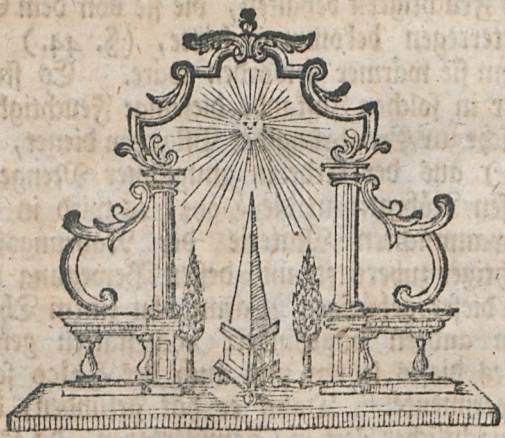
Wie die Abkühlung der Erde nach dem Gewitter das Wachsen der Pflantzen befördert.

Wenn das Erdreich sehr warm wird; (§. 45.) so muß es sehr austrocknen. (§. 12.) Da aber alsdann nicht allein die Pflantzen den Zuwachs von ihrer Nahrung verliehren, sondern, weil die Blätter und alle Erdgewächse in der auswendigen Fläche viel grössere Schweißlöcher haben, als auf der inwendigen, und die Sonne jene viel eher bescheinet als diese; so so müssen sie bey einer grossen Hitze zu starck transpiriren. Dieses erweiset Hales durch seine eigene Erfahrung. Er hat nemlich wahrgenommen, daß eine Sonnenblume, welche 3 Pfund gewogen, innerhalb 12 Tagesstunden im Julius 30 Untzen verlohren. Es muß dahero

hero diejenige Feuchtigkeit, welche sie noch hätten aus der Erde bekommen können, samt ihren Nahrungssaft durch die starcke Ausdünstung in der grossen Hitze verlohren gehen. Der Mangel der Nahrung bringt eine Verletzung der Structur zuwege, und macht daß die zu ihrer Erhaltung nöthigen Bewegungen, welche in dem Wesen der Pflantzen gegründet sind, aufhören müssen. Solchergestalt müsten die Pflantzen verwelcken und sterben. Weil aber die Luft, welche von dem Gewitter (§. 41.) und von dem Regen (§. 45.) kühle wird, und folglich der Erde einige Wärme entgehet. (§. 4. §. 45.) so muß auch die Erde mehr von derjenigen Feuchtigkeit behalten, die sie von dem Gewitterregen bekommen hatte, (§. 44.) als wenn sie wärmer geworden wäre. Es steigt aber in solchen Zustande diejenige Feuchtigkeit, welche zur Ernährung der Pflantzen dienet, (§. 15.) aus der Erde in gnugsamer Menge in dessen Röhrgen in die Höhe, es wird in der schwammichten Materie der Nahrungssaft tüchtiger zubereitet, und dessen Bewegung kan bey dieser gehörigen Wärme von einem Theile zum andern ungehindert von statten gehen. Alles dieses lehren uns auch des Hales seine Experimente. Dann er hat gefunden, daß zu nächtlicher Zeit in Sommertagen, da es allezeit kühler ist, die Sonnenblume nur 3 Untzen an Gewichte verlohren; weil alsdann immer der Saft von neuen aus der Erde durch

die

die Wurtzel hineindringe und in der Pflantze viel besser verfertiget werde, damit sie ernähret werden könnte. Wir sehen also, daß die Abkühlung der Erde, die zu der Zeit des Gewitters und des daher entstehenden Regens geschicht, das Wachsen derer Pflantzen und aller Erdgewächse befördere. Weil aber der Regen, der bey einem Gewitter entstehet, vor sich fruchtbahr ist; (§. 44.) so können wir leicht schliessen, daß die Fruchtbarkeit, welche das Gewitter hervorbringt, nicht geringe sey.



Friedrich Leberecht Supprians
Der Weltweisheit und Artzneygelahrheit Doctors

Vernünftige Gedancken

Von den

Ursachen des Blitzes

und dessen

wunderbahren Wirckungen.

Potsdamm,
Bey Christian Friedrich Voß.
1746.