

Abhandlung,

über die

Preisfrage.

Ob und was für Mittel es gebe die Hochgewitter zu vertreiben, und eine Gegend vor Schauer und Hagel zu bewahren.

VON

P. Benedict Arbutnot.

Ordentlichem Mitgliede zu St. Jacob in Regensburg.



Es war in den vorigen Zeiten den Naturkündigern das Hochgewitter ein verborgenes Geheimniß. Die verschiedene Wirkungen des Strahles, und das schnelle Herabfallen desselben als eines ungleich leichtern Körpers durch die schwerere Luft zu erklären, überstieg weit die Kräfte ihrer Naturlehre. Sie erdichteten zwar (wie es allzeit bey denen, die ohne Erfahrung und hinlänglichen Grund zu schließen pflegen, geschieht) unterschiedliche ungereimte Hypothesen, durch welche sie ihre Meinungen zu erklären suchten: Einige bildeten sich eine schweflichte Materie ein, welche von den Wolken bis auf das Ort reichte, wo der Strahl einfiel: andere hingegen ließen den Strahl aus der Erde in die Höhe schlagen. Welche Meinungen so ungereimt und wieder die Erfahrung sie auch immer seyn mögen; nichts desto weniger mit nicht geringem Eifer vertheidiget wurden. Den Naturkündigern der spätern Zeiten ist das Glück vorbehalten worden, zu einem genauern Rantnisse des Electri und dadurch des Hochgewitters zu gereichen.

2.

Wie genau sich das Hochgewitter durch die electricischen Versuche erklären läßt; kann schon heut zu Tage niemand, der nur ein wenig in die Naturlehre eingesehen hat, verborgen seyn. So leicht aber sich immer das Hochgewitter durch die Electricitet erklären läßt; eben so schwer deucht mir zu seyn, durch dieselbe ein Mittel anzugeben, durch welches das Hochgewitter vertrieben werden möchte.

3.

Da nun die Frage; ob und was für Mittel es gebe die Hochgewitter zu vertreiben zc. von einer erlauchten Akademie der Wissenschaften zu München schon zum zweyten mal aufgeworfen worden; und verlangt wird, wenn es möglich ist, dieses Mittel aus den electricischen Versuchen herzuholen; so habe ich dem Verlangen, so viel mir möglich, ein Genüge zu leisten, folgende Ordnung in meiner kurzen Abhandlung erwählet.

In dem ersten Hauptstücke werde ich verschiedene electricische Versuche, durch welche die electricische Materie in der Maschine gemindert wird, anführen.

In dem zweyten werde ich die Natur des Hochgewitters untersuchen.

In dem Dritten werde ich mich in Untersuchung der bis her gebräuchlichen Mittel die Hochgewitter zu vertreiben beschäftigen.

Ob man endlich aus den electricischen Versuchen ein Mittel das Hochgewitter zu vertreiben angeben könne, wird der Inhalt des vierten und letzten Hauptstückes seyn.

Erstes Hauptstück,

Von den electricischen Versuchen, wodurch das electricische Feuer in der Maschine vermindert wird.

4.

Da der Donnerstrahl und das electricische Feuer eine und die nemliche Materie ist, (so ich nachhero beweisen werde, da die Natur des Hochgewitters der Gegenstand meiner Beschäftigung seyn wird) so giengen alle meine Versuche mit der electricischen Maschine dahin; durch was für Mittel ich eine Verminderung des electricischen Feuers erhalten könnte. Denn, was die Materie in der Maschine vermindert, sollte dem ersten Ansehen nach auch das electricische Feuer in den Wolken vermindern und zerstreuen.

Erfahrung.

5.

Das electricische Feuer wird von allen Metallen und Wasser attrahiret; und folglich von allen Körpern, welche weniger oder mehr von diesen zweyen in sich enthalten, auch mehr oder weniger angezogen. Man kann demnach diese zwey Körper die Conductores oder Leiter der electricischen Materie nennen. Daraus erhellet, warum bey Ladung der Maschine Blech oder Kauschgold gleich an dem gläsernen Cylinder geleet werde. Damit nemlich die electricischen Theilchen, welche durch das Reiben aus dem Glaße herausgetrieben worden, gleich von dem Metalle angezogen, und so weiter in die Verstärkungsmaschine geleuet werden. Eben die nemliche Wirkung bemerket man bey dem Wasser; dahero die Verstärkungsmaschine mit Wasser oder Feil-Späne angefüllet wird; welche zwey Körper die

electrische Materie also an sich ziehen, daß die Theilchen nicht leicht abfliegen können.

Erfahrung.

6.

Bev nasser Luft läßt sich die Maschine nie so stark anfüllen, als wenn sie trocken ist; und wenn auch die Maschine durch langes und heftiges Reiben in einem ziemlichen Grade angefüllet wird, so dauret die Materie in derselben bey nasser Luft kaum etliche Stunde, ja zuweilen kaum eine halbe Stunde; da sich doch das Feuer bey trockenem Wetter mehr als 24. Stunde in der Maschine erhält.

7.

Diese Erfahrung läßt sich gar leicht aus der vorigen beweisen. Denn, wenn die Luft naß ist, so wird die electrische Materie aus der Verstärkungsmaschine von den Wasser-Theilchen, die sich in der Luft befinden, gezogen, bis sich endlich dieses Fluidum nach dem allgemeinen Gesetze aller flüssigen Körper im Waage rechten Stande in die naße Luft ausgebreitet hat: da hingegen bey trockener Luft das in der Verstärkungsmaschine befindliche Wasser oder Metall die Materie stark an sich zieht, und nur sehr langsam sich ausbreiten läßt. Ich habe auch bemerkt, daß man bey nasser Luft den gläsernen Cylinder viel länger reiben müße, biß man einige electrische Funken heraus locket: denn so lange der Cylinder naß ist, läßt sich nichts heraus bringen; weil die Attraction der wässerichten Theilchen so stark ist gegen den Cylinder, als die Attraction des Bleches ist von dem Glase gegen der Maschine. Dahero auch ein durch viele Potasche in Fluß gebrachtes Glas zu der Electricitet gar nicht tauget; weil die Potasche die Naße an sich zieht, also daß man nicht leicht dieselbe durch das Reiben von dem Glase abtreiben kann.

8.

8.

Will man sehen, wie die electriche Materie bey Ladung der Maschine zunimmt, oder nach Ladung derselben wieder abnimmt, darf man nur einen Dratt von der Maschine abhangen lassen, und einen Faden an der oberen Spitze des Drattes binden, daß der Faden an demselben herabhängt: man befestiget alsdann einen von Wachs gemachten Quadrant an dem Dratte, daß der Faden neben demselben beweget wird; so kann man immer die Grade der zunehmenden und abnehmenden Materie an dem Quadrante zählen. Denn je stärker die Maschine angefüllet ist, desto weiter wird auch der Faden vom dem Dratte abstehen, und mithin der Winkel, den der Faden mit dem Dratte macht, größer. Der Gegentheil geschieht, wenn die Materie abnimmt.

9.

Aus den angebrachten Erfahrungen erhellet, daß alles, was in der Luft eine Nässe verursacht, auch die Verstärkung der electriche Materie in der Maschine verhindere; Wenn man demnach die erforderliche Nässe in der Luft von der Erde bis in die Wolken durch ein Mittel verursachen könnte, möchte man wohl die Verstärkung des electriche Feuers in dem Gewölke als in der natürlichen Electricitet (wie es in der Künstlichen geschieht) und mithin auch die Wirkungen dieser Materie verhindern.

Versuch.

10.

Man lade auch bey trockener Luft die electriche Maschine so stark als möglich; man zünde alsdann unter der Maschine oder um dieselbe herum feuchte Kräuter oder Stücke von nassen Holze an; so

wird man bemerken, daß sich die electriche Materie aus der Maschine zimlich geschwind verliethre. Dieser Versuch läßt sich aus der allgemeinen Erfahrung, so ich voran gesezet habe, gar leicht beweisen. Denn durch die steigenden Dünste der feuchten Körper wird auch die Luft um die Maschine herum angefeuchtet, und zieht folglich die electriche Materie aus der Maschine an sich.

Versuch.

II.

Ich füllte die Maschine mit electriche Materie so stark ich könnte, bey trockenem Wetter; daß der Faden von dem Dratte zimlich weit abstund; ich lud alsdann ein Stückchen mit Pulver, sezte solches auf dem Bleche, mittelst dessen das electriche Feuer in die Verstärkungsmaschine geleitet wird; brennte das Stückchen loß, und bemerkte bey mehrmaliger Wiederholung des Versuches, daß der Faden bey dem Schusse an den Dratt auf einmal herabfiel; und mithin die electriche Materie in der Maschine vermindert würde. Die Ursache dessen deucht mir, ist; weil die Flamme des angezündeten Pulvers, so sich zimlich weit ausbreitet, auch viele electriche Partickeln aus der Maschine an sich reißt, und in die Luft zerstreuet. Hingegen glühende Kohlen, auch die Flamme eines angezündeten Geistes hat keine besondere Wirkung an der electriche Maschine; ja man bemerket, daß die Kohlen, und die Flamme selbst electriciret werden; und wenn man den Finger gegen solche Flammen hält, so neuget sich die Flamme gegen den Finger wie andere electricirte Körper zu thun pflegen. Das die electriche Materie bey der Flamme eines Geistes sich nicht so schnell verliethret, als bey der Flamme eines angezündeten Pulvers, mag wohl die Ursache seyn, weil jene sich gar nicht weit ausdehnet; die Flamme aber des angezündeten Pulvers eine geraume atmosphære hat.

Versuch.

12.

Man nehme einen Spritzkrug, fülle solchen mit Waſer an; man lege das eine Ende eines Hebers in das Waſer, daß das andere Ende deſſelben über ein mit Waſer angefülltes Geſchier, ſo auf dem Boden ſteht, herunter hängt; man ziehe mit dem Munde das Waſer an ſich, daß es durch den Heber in das untere Geſchier zu laufen anfängt; man reibe alſdann das Glaß, wodurch die Maſchine pfleget geladen zu werden, ſo wird man bemerken; daß ſo lange das Waſer durch den Heber läuft, die Maſchine ſich gar nicht anfüllen läßt; oder wenn ſie ſchon zuvor geladen worden, ſo bald daß Waſer von dem oberen Geſchirre durch den Heber in das untere zu laufen anfängt, verliert ſich die electriſche Materie in der Maſchine ſehr ſchnell. Indem die electriſche Materie ein Fluidum iſt, ſo ſteht ſie allezeit in dem Waage rechten Stande in allen Körperen, ſo mit der Maſchine eine Verknüpfung haben. Derowegen auch, wenn man von der Maſchine einen Dratt auf den Boden herunter läßt; ſo läßt ſich die Maſchine nie laden, und wenn ſie geladen iſt, ſo bald der Dratt den Boden berührt, verliert ſich alſo gleich die Materie in der Maſchine, weil ſich das Feuer in alle andere Körper in gleichem Maße ausgießt. Auf gleicher Weiſe erlangt die Maſchine durch das Waſer-Ströhmchen, ſo durch den Heber in das untere Geſchier von dem Oberen in einem Continuo-herunter läuft, eine Verknüpfung mit allen herumſtehenden Körperen, und folglich ergießt ſich in gleichem Maße in dieſelbe; mithin muß ſie ſich in der Maſchine verliehren.

13.

Ich habe den (N. 10.) angebrachten Verſuch mit allerhand ſäſtigen Kräutern und Hölzern gemacht, und habe nichts anderes
beob

beobachtet als daß, je saftiger und wäßerichter die Körper waren, desto schneller sich die electriche Materie in der Maschine verlohre. Den Versuch, so ich (N. 11.) angebracht habe ich mit Loßbrennung eines Stückchens, auch zu verschiedenen Zeiten, und auf verschiedene Art gemacht. Ich setzte die Verstärkungsmaschine so weit von dem Bleche, worauf das Stückchen lag, daß die Flamme des angezündeten Puffers selbe nicht erreichen könnte, da ich auch dem Stückchen eine andere Richtung als gegen der Verstärkungsmaschine gab. Ich bemerkte doch jederzeit, daß, so bald das Stückchen loßgieng, der Faden gegen dem Dratte auf einmal völlig herunter fiel; aber gleich wieder von dem Dratte abgieng, doch so, daß die Entfernung um etliche Grade weniger nach dem Schusse, als sie vor demselben war; woraus ich augenscheinlich abnehmen könnte, daß die Flamme des angezündeten Puffers die an dem Dratte stehenden electriche Theilchen gleich an sich riße; welche aber augenblicklich von der electriche Materie aus der Verstärkungsmaschine ersetzt wurde; indem der Faden bey dem Schusse gegen dem Dratte herunter fiel, und gleich wieder von demselben abgieng. Weil aber die Entfernung des Fadens von dem Dratte nach dem Schusse um etliche Grade weniger als vor demselben war, so muß auch die Flamme viele electriche Theilchen an sich gezogen, und mit sich in die Luft gerissen haben.

14.

Was sich nun aus diesen Versuchen in Absicht auf das Hochgewitter schließen läßt, werde ich nachhero in dem dritten und vierten Hauptstücke betrachten: nachdem ich vorher die Natur des Hochgewitters so genau als möglich, werde untersucht haben.

Zwentes Hauptstück,

Von der Natur oder Beschaffenheit des Hochgewitters.

15.

Daß der Donnerstrahl eine und die nemliche Materie mit der Electricen sey, kann aus unlaugbaren Versuchen bewiesen werden. Derowegen deucht mich, man könne auf keine bessere und leichtere Art die Natur des Hochgewitters erklären, als durch die Vergleichung desselben mit der künstlichen Electricitet. Und ich getraue mich zu behaupten, daß kein Phænomenon, so eigentlich und unmittelbar von der Wirkung des Strahles herkömmt, sich jemals gezeuget habe, so man nicht durch die electricen Versuche erklären kann.

Versuch.

16.

Man stecke bey einem Hochgewitter eine zugespitzte eiserne Stange auf, dasselbe von allen symperielectrischen Körpern frey steht. Man führe von der Stange bis an die Maschine einen Dratt; so wird die Maschine stärker geladen, als wenn man den gläsernen Cylinder eine Stunde gerieben hätte. Also ist die Luft bey einem Hochgewitter mit electricen Theilchen angefüllet, welche von Metall und Wasser angezogen werden, wie die electriche Materie, die durch Reibung des gläsernen Cylinders hervorgebracht wird. Fährt nur ein Strahl durch die Luft, so wird die Maschine leer. Also ist diese Materie keine andere als diejenige, die in den Wolken ist, und sich in die untere Luft ausgießt, und von der eisernen Stange angezogen wird.

wird. Diese Materie hat den nemlichen Geruch, die nemliche Farbe, die nemliche Wirkungen auf alle Körper mit dem electricischen Feuer: als) ist sie die nemliche mit der electricischen Materie. Der Geruch und die Farbe von beyden ist der Geruch und die Farbe des angezündeten Schwefels.

Anmerkung.

17.

Anstatt des gläsernen Cylinders kann man sich mit bestem Erfolge eines aus Schwefel gemachten Cylinders bedienen. Daß aber bey einem Hochgewitter die Luft mit schweflichten Theilchen angefüllet ist, geben uns die Sinne genugsames Zeugniß. Die bey einem nahen Hochgewitter angelofene Fenster, der starke Geruch des Schwefels beweisen augenscheinlich den Ueberfluß des Schwefels in der Luft. Wenn nun die in den dichten Wolken befindlichen Schwefeltheilchen an ein ander durch die beständige Bewegung gerieben, und durch die wäßerichten Theilchen aufgelöset werden; so müssen nothwendiger Weise die Feuertheilchen aus dem Schwefel (gleichwie es in der künstlichen Electricitet geschieht) heraus fließen, und die ganze Wolke mit electricischer Materie anfüllen.

Versuch.

28.

Man electricire einen Tropfen Wasser, halte solchen an zerstücktem Salze, so wird er das Salz an sich ziehen, und sogleich zu Eise werden. Sind nun bey einem Hochgewitter viele salpetrische Theilchen in den Wolken, so werden die electricirten Wassertheilchen die Salpetrischen an sich ziehen, und allsogleich zu Eise werden.

Das

Daher kömmt es, daß man bey dem Hochgewitter so vielfältigen Hagel hat, der an den Feldfrüchten unerseßlichen Schaden verursacht.

Versuch.

19.

Man hänge an der electricischen Maschine eine metallene Kugel; man lade sodann die Maschine, man nehme einen anderen metallenen Körper; (oder mit Wasser angefülltes Geschier) binde die Kette, so die Verstärkungsmaschine von außen berührt, um ihn herum, oder berühre ihn damit: so wird die electricische Materie aus der electricirten Kugel gegen dem anderen Körper mit einem Knalle auch in einer ziemlichen Weite hinfahren. Diesen Raum, der zwischen den zweyen Körperen ist, da die electricische Materie aus dem einen in den anderen schlägt, nenne ich den Schlag-Raum (*Distantia dictus*) welcher desto größer seyn wird, je mehr der eine Körper mit electricischer Materie angefüllt ist, und je leerer von dieser Materie der andere Körper ist. Wenn nun in den Wolken mehr electricische Materie als in der Erde ist, oder in anderen auf der Erde befindlichen Gegenständen; so muß nach dem erst angebrachten Versuche die electricische Materie oder der Donnerstrahl mit einem Knalle (so durch die schnelle und heftige Ausdehnung und wieder Zusammenschlagung der Luft verursacht wird) gegen die Erde, oder solche Gegenstände, die in dem Schlag-Raume stehen, herunterfahren. Hier haben wir eine natürliche und gründliche Ursache; warum der Strahl als ein leichteres Fluidum durch die schwerere Luft herunterfalle. Hieraus läßt sich auch leicht erklären; warum der Strahl die Thürme oder die auf Bergen stehenden Gebäude, auch auf den Bergen wachsende Bäume öfters als andere Dinge trift: weil diese wegen ihrer nahen Entfernung von den Wolken öfters in dem Schlag-Raume des Strahles als andere Dinge stehen.

Anmerkung.

20.

Der erst angebrachte Versuch geht nur an bey den metallenen oder wässerichten Körpern; ja ich habe schon in dem ersten Hauptstücke (N. 5.) die allgemeine Erfahrung angebracht, daß die electriche Materie nur von Metalle und Wasser, oder von den Körpern, die Metall oder Wasser in sich enthalten angezogen werde. Hingegen Pech, Wax, Glas, Seiden, Unschlitt &c. verhindern gänzlich den weiteren Ausfluß dieser Materie. Wie aus allen electriche[n] Versuchen bekannt ist. Daher kömmt es, daß der Donnerstrahl gemeiniglich in die Wässer und Bäume schlägt, weil diese viele wässerichte Säfte in sich enthalten; absonderlich aber, wenn sie an Bergen, oder sonst erhabenen Orten (wie vorhin gesagt worden) stehen. Weil sie alsdann näher an den Wolken, und mithin öfters in dem Schlagraume stehen. Es erhellet ferners aus dieser Erfahrung, warum der Strahl den Metallen Spitzen zugeht; warum, wenn er in die Gebäude schlägt, meistens die metallene Geschier beschädiget. Warum hingegen der Strahl keinen Ideoelectriche[n] Körper, als Pech, Glas, Seiden &c. angreift; weil diese Körper die electriche Materie nicht annehmen, und den weiteren Ausfluß derselben gänzlich verhindern. Und wenn Phænomena da sind, daß dergleichen Körper jemals beschädiget worden; so wird man nach Untersuchung der Umstände erfahren, daß die Beschädigung nicht unmittelbar von dem Strahle, sondern von der schnellen Bewegung und Ausdehnung der Luft herrühre, welche zuweilen die Gläser zerbricht, und Seiden zerreißt. Man weiß Exempel bezubringen, wo der Strahl alle Kleider am menschlichen Körper verzehret habe, außer seidene Scapulire, die sie trugen; wie es einem Pfarrer unweit Altdötting vor wenigen Jahren begegnet ist, welcher von dem Donnerstrahle getroffen worden,

und

und alle seine Kleider, das seidene Scapulier ausgenommen, verzehret worden.

Erfahrung.

21.

Man hat erfahren, daß das electriche Feuer eher den spitzigen als breiten Körperen zu geht. Derowegen auch die Stange, so man bey dem Hochgewitter aufstecket, zugespizet wird. Eben dieses beweiset, daß auch der Strahl öfters die spitzigen Gebäude als andere treffen müße, so auch mit der Erfahrung ganz richtig übereinstimmt. Mithin bey den Thürmen, sind vielfältige Ursachen, warum der Strahl eher in dieselbe, als in andere Gebäude schlägt, nemlich die Höhe, die Spizen, und das auf den Thürmen meistens befindliche Metall ic.

22.

Diese und dergleichen Phænomenen des Donners, welche unmittelbar von der Materie des Strahles herrühren, lassen sich augenscheinlich durch die electriche Versuche sehr genau und leicht erklären. Doch giebt es andere, die nicht so leicht in dem ersten Anblicke sich scheinen erklären zu lassen. Wenn man aber betrachtet, daß bey dem Strahle zweyerley Wirkungen gefunden werden, nemlich die Wirkung des Feuers oder electriche Materie, und die Wirkung der durch das Feuer ausgedehnten Luft, so wird man sie alle ohne Mühe erklären können, wenn man nur alle Umstände weiß. Daher geschieht es, daß der Strahl zuweilen zündet, zuweilen aber nur das Holzerspaltet; da er nemlich entweder nahe vorbeifährt, und durch seine heftige Hitze, die in den Poren befindliche Luft schnell ausdehnet, welche sodann keine Entzündung, sondern eine Spaltung verursachet; oder

wenn der Strahl durch einen Riß herein fährt, und ohne das Holz zu berühren, dasselbe abermal durch die schnelle Ausdehnung der Luft zerspaltet. Diese doppelte Wirkung des Strahles beweisen jene Bäume, die man oft von dem Strahle ausgebrannt, oft aber nur zersplitteret in den Wäldern antrifft. Die Donnerstreiche, die nicht zünden, werden gemeiniglich Wasserstreiche genannt; obchon ich öfters beobachtet habe, daß der nemliche Strahl, da er durch das Dach eines Hauses herein fuhr, einen Balken nur zerspaltet, auf der andern Seite aber, wo er hinaus gieng, den Balken in Flammen gesetzt habe. Ja man wird gemeiniglich erfahren, daß die röthlichten Strahlen, welche mehr Schwefel mit sich führen, leichter als die weißen zünden; weil der Schwefel als eine glebrichte Materie sich an den Balken oder Bäumen hänket, und eine Entzündung verursachet, da ein heller und reiner Strahl oft durch einen Riß hereinfährt, und den Balken durch die schnelle Ausdehnung der Luft zerspaltet, ohne ihn zu entzünden. Erst in dem verfloßenen Jahre geschah es in Oesterreich, daß zwey Knaben unter einem Schwibogen saßen: es fährt ein Strahl durch den Schwibogen; dem einen Knaben zerriß er die Beinkleider, dem andern riß er ein Schippel Haar aus dem Kopfe, und heftete solches an eine unweit davon gelegene Maur; welche lauter Wirkungen der ausgedehnten Luft, nicht des Feuers waren.

23.

Unter andern wunderlichen Wirkungen des Strahles ließt man, daß er den Degen in der Scheide, ohne dieselbe zu verletzen zerschmolzen habe, und hingegen die Scheide zuweilen verletzet, ohne den Degen zu berühren. Daß der Strahl den Degen zerschmelze, ohne die Scheide zu verletzen, ist eine ganz natürliche Wirkung des electrischen Feuers, welches von dem Metalle ohnehin angezogen wird: daß aber die Scheide verletzet worden, ohne daß der Degen Schaden

den

den gelitten; ist eine pure Wirkung der ausgedehnten Luft; da nemlich der Strahl nahe bey der Scheide vorbeÿ fährt, und durch die Ausdehnung der Luft die Scheide zerspaltet. Denn sollte der Strahl völlig an die Scheide kommen, so würde er auch unfehlbar von dem Metalle des Degens angezogen, und den Degen auch zerschmelzen. Bey einigen Donner schlägen dauret das Krachen oder der Knall lange, bey andern hingegen geschieht es zu weilen, daß der Knall gleich dem Knalle eines Stuckes ist, und gleich aufhöret. Das erste geschieht entweder, da ein Strahl durch die Wolken fährt, und die Wolken den Wiederhall geben, gleichwie, wenn einer auf einer Anhöhe mit Wäldern oder Bergen umgeben, ein Stuck oder eine Flinte losbrennt; so werden alle umliegende Wälder und Berge einen langen Widerhall zurücke geben: oder auch wenn ein Strahl in die untere Luft schlägt, und allda von verschiedenen Gegenständen hin und her gezogen wird, biß sich der Strahl endlich in einem Waßer oder in der Erde verliert. Das Zweyte aber geschieht, da der Strahl grad aus den Wolken gegen einen gewissen Gegenstand gezogen wird, in welchen er sich gleich verliert, ohne von andern Gegenständen hin und her gezogen zu werden. Denn weilen ein solcher Strahl durch alle Theile der Luft von den Wolken bis auf die Erde in einem unmerklichen Zeitraume herunter fährt, so werden auch alle Theile der Luft schier zugleich beweget, und müssen folglich auch alle schier zugleich zusammen fallen; derowegen uns auch der Knall, wie derjenige eines losgebrennten Stuckes vorkommen muß. Eine sehr wunderbare Wirkung eines Donnerstrahles ließt man in den Jahrbüchern eines gewissen Klosters. Es läuteten drey Brüder bey einem Hochgewitter; der Strahl schlägt in den Thurn, fährt herunter, und schlägt den einen tod, dem Zweyten verbrennte er das Oberkleid, ohne das Hemmet zu verletzen, dem Dritten endlich verzehrte er das Hemmet, fengte die Haut, und ließ das Oberkleid unbeschädiget. So hart und schwer dieses Phænomenon zu erklären scheint, doch wenn man gewisse

wiße Bedignisse setzen darf (wie man in der That setzen muß) so läßt es sich nach meines Erachtens ganz schicklich erweisen. Daß der Strahl den einen erschlagen hat, ist nichts neues, und bedarf keiner Erklärung. Daß er dem anderen das Oberkleid verzehret, ohne das Hemmet zu verletzen, ist einer größeren Schwierigkeit unterworfen. Wenn ich aber setze, daß das Hemmet mit einem fetten Schweiß beschmüzet war, so ist es leicht zu erachten, daß es von dem electricen Feuer nicht angegriffen worden sey. Endlich daß bey dem Dritten das Hemmet verzehret worden, die Haut gesenget, und das Kleid unbeschädiget geblieben, läßt sich wieder erklären, wenn ich setze, daß er ein wollenes Kleid (denn an der Wolle ist viele Fette) an dem Leibe gehabt habe, und daß das Hemmet mit einem wäßerichten Schweiß benetzet war; so wurde der Strahl nothwendiger Weise mehr von dem naßen Hemmet als von dem fetten Tuche angezogen: und wenn die dickeren und fetten Schweißtheilchen die Poros des Körpers verstopfet haben, so hat der Strahl den Körper selbst nicht so leicht angreifen können, sondern hat ihn durch die nahe Entfernung sengen müssen.

24.

Ich habe nun die Natur und Beschaffenheit des Hochgewitters durch Vergleichung desselben mit den electricen Versuchen, so viel mir möglich war, erkläret: woraus man auch zugleich die genaue Uebereinstimmung der künstlichen und natürlichen Electricitet ers sehen kann. Jetzt schreite ich zur Untersuchung der bishero angewendeten Mittel die Hochgewitter zu vertreiben.

Drit

Drittes Hauptstück,

Von den Mitteln die man bishero zu Vertreibung
der Hochgewitter angewendet hat.

25.

Die Mittel, die man bishero angewendet hat, sind hauptsächlich zweyerley, nemlich das Glockengeläut, und der Gebrauch Pyrotechnischer Maschinen, bevoraus der Stücke. Ich werde nun beyde etwas genauers untersuchen; und zwar erstlich, ob das Glockengeläut bey dem Hochgewitter nützlich sey.

26.

Taugliche und nützliche Mittel sind jene, wodurch entweder die dicken Wolken verdünnert und zerstreuet werden; oder aber die electriche Materie in den Wolken vermindert wird, oder auch wodurch gar verhindert wird, daß die Wolken mit electriche Materie geladen werden. Wenn nun das Glockengeläut eine aus diesen Wirkungen hervorbringt, so kann man solches mit Vernunft nicht mißbilligen. Wenn man aber im Gegentheile überzeugt ist, daß den Glocken keine aus diesen Wirkungen zukömmt, sondern aus der Erfahrung sowohl als physikalischen Gründen beweisen kann. Daß sie den Strahl gegen die Gebäude, wo sie geläutet werden, hinziehen, so folget von selbst der natürliche Schluß, daß das Glockengeläut bey dem Hochgewitter nicht nur unnütz, sondern auch schädlich sey.

27.

Zu Verdünnung oder Zertheilung der Wolken, wird eine heftige und sehr schnelle Bewegung der Luft erfordert; nun aber ist

die Bewegung der Luft, so von dem Glockengeläute entsteht, weder heftig, noch schnell, also kann es unmöglich vor sich die Zertheilung der Wolken verursachen, und man wird in der That keine Erfahrung beybringen können, daß durch ein großes Geläute ein Wind entstanden sey, welche doch seyn müste, wenn das Glockengeläute im Stande wäre eine Zertheilung der Wolken zu erwirken. Doch könnte man es noch gelten lassen, wenn man nicht sowohl durch die schier tägliche Erfahrung, als aus physicalischen Gründen überzeugt wäre, daß es bey dem Hochgewitter sehr schädlich seyn müsse.

28.

Diese Erfahrung darf man nicht erst aus den ältern Zeiten und Jahrbüchern, noch aus entfernten Ländern herholen, man kann sie jährlich in Baiern zu genüge ersehen. Die Menge der Kirchentürme, die wehrendem Läuten von dem Strahle sind getroffen worden, geben uns dessen einen unwidersprüchlichen Beweis. Ja es giebt Orter, die an hohen Bergen liegen, zum Beyspiel, an dem Bogenberge, wo man wehrendem Hochgewitter gar nicht läuten darf. In dem verfloßenen Jahre hat es nur in einer einzigen Pfarre acht bis neunmal in die Kirchentürme unter dem läuten eingeschlagen. Mit einem Worte, ein jedes Jahr giebt uns neue Beweise der natürlichen Wirkung des Glockengeläuts; und gewißlich, wenn nicht das Vorurtheil des gemeinen Volkes, und anderer in der natürlichen unerfahrenen und eigensinnigen Leute diesen Mißbrauch so lange unterstützet hätte wuste man gewiß von dem Glockengeläute bey dem Hochgewitter eben so wenig im Deutschlande, als man in einigen andern Oertern weiß, wo man in diesem Stücke vernünftiger, und ohne Vorurtheil zu denken gewohnt ist.

29.

Weil es aber nicht genug ist, die bloße Erfahrungen anzufüh-

führen, sondern auch einen Naturkundigen obliegt, eine Vernünftige Ursach der Erfahrungen bezubringen, so will ich auch hier diese Erfahrungen aus physicalischen Gründen beweisen. Indem, wie schon vorhin erwiesen worden, das Metall und Wasser die Conductores der electricischen Materie sind, so müssen die in den hohen Thürmen hangenden metallenen Glocken schon vor sich die electricische Materie an sich ziehen, noch vielmehr aber, da sie geläutet werden.

Versuch.

30.

Man reibe im Dunklen einen gläsernen Cylinder, bis die electricischen Ausflüße sichtbar werden, man halte alsdann den Finger gegen dem Cylinder, so wird man wahrnehmen, daß die electricischen Funken aus dem Finger gegen den Cylinder hinfließen, und zwar stärker und häufiger gegen jenen Theile des Cylinders, der zum letzten gerieben worden. Die Ursache ist, weil die electricische Materie durch das reiben aus dem Cylinder getrieben worden, und weilen auf solche weise in dem Finger diese Materie häufiger als in dem geriebenen Glase ist, so fließt sie dem beraubten Körper so lange zu, bis sie im Waage rechten Stande ist, und der Körper so viel wieder empfangen, als er durch das Reiben verlohren hat. Daß aber diese Ausflüße häufiger gegen jene Theile, welche zu letzt gerieben worden, seyn müssen, ist ganz natürlich, weil diese Theile stärker als die andere von der electricischen Materie beraubt sind, indem die übrigen schon aus der nahen Luft den Abgang in etwas ersetzt haben.

31.

Dieser Versuch läßt sich sehr wohl auf die Glocken anwenden; denn da die Glocken geläutet werden, müssen die kleinsten Theile

des Metalls stark aneinander gestoßen, und gerieben werden: durch dieses muß auch nothwendiger weise die electriche Materie, so in den Glocken ist, heraus getrieben werden: da nun bey einem Hochgewitter die Luft mit electricchen Theilchen angefüllt ist, müssen sie nothwendiger weise weit häufiger als anderswo gegen die von dieser Materie beraubter Glocken hinfließen, und zwar desto häufiger, je stärker die Glocken geläutet, und mithin von der electricchen Materie beraubet werden; eben als wenn man in einem Zimmer um die Mauern ringsherum Wasser ausgiesen sollte, so wird das Wasser von allen Seiten des Zimmers gegen die Mitte desselben mit heftiger Bewegung hinfließen, bis es im Waage rechten Stande in den ganzen Zimmer steht, also auch muß die electriche Materie, die in der nahen Luft um die Glocken ist, mit heftigem Drucke gegen die beraubten Glocken hinfließen. Da nun die electricchen Theilchen einander stark anziehen (wie es aus dem N. 16. angeführten Versuche erhellet) und auch das electriche Feuer in den Wolken eher dorthin fließen muß, wo weniger von dieser Materie ist, so ist es ganz natürlich, daß das Glockengeläut den Strahl gegen den Thurm und die nahe stehenden Gebäude hinziehe.

32.

• Da ferners das Wasser ein Conductor der electricchen Materie ist, so wird ein Strahl eher dort, wo eine naße Luft ist, als anders wo hinfallen. Wenn an einem Orte die Luft beweget wird, so werden durch die Bewegung die Lufttheilchen an einander gestoßen; und folglich die Feuertheilchen, so die Dünste ausdehnten, und von einander abhielten, herausgeworfen: wenn die Feuertheilchen herausgeworfen werden, so müssen die wässerichten Dünste durch die anziehende Kraft der Theilchen an einander zusammen kommen, und mithin wird um die Bewegungsmaschine die Luft naßer und wässerichter

als

als anderswo. Nun aber da die Glocken geläutet werden, wird die nahe Luft bewegt, durch diese Bewegung werden die Feuertheilchen, so die wässerichten Dünste ausdehnen, heraus geworfen, und folglich werden die Wassertheilchen zusammen kommen, daß auf solche Art die Luft um die Glocken herum, wässerichter als anderswo wird. Wenn nun eine Wolke, so mit electricischer Materie geladen ist, in der Nähe steht, so wird diese Materie von den um die Glocken stehenden Wassertheilchen angezogen, wo sonst vielleicht diese Materie gar nicht in die untere Luft gefallen wäre. Da haben wir den zweyten Grund, aus welchem die traurige Erfahrungen von der Wirkung des Glockengeläuts bey einem Hochgewitter bewisen werden. Es stimmt demnach die Erfahrung mit der Vernunft überein, daß das Glockengeläut bey dem Hochgewitter nicht nur allein unnütz, sondern auch schädlich, und mithin als ein Mißbrauch abzuschaffen sey.

33.

Das zweyte Mittel, so man zu Vertreibung des Hochgewitters anzuwenden pflegt, ist das abfeuren der Stücke. Ob aber dieses ein tüchtiges und nützliches Mittel sey, zu erforschen, wird meine gegenwärtige Beschäftigung seyn. Ich sehe diesen Satz voraus, wenn das abfeuren der Stücke nützlich und tauglich ist die Wolken zu vertreiben, und zu zertheilen, so kann man solches als ein nützliches Mittel bey dem Hochgewitter anwenden, nun aber deucht mir, läßt es sich beweisen, daß das abfeuren der Stücke ein taugliches Mittel sey die Wolken zu zertheilen; derowegen sehe ich nicht, warum man solches bey einem Hochgewitter mit Nutzen nicht anwenden dürfte. Denn die Wolken zu zertheilen, wird eine starke Bewegung der Luft erfordert, und wenn man diese erhalten kann, so wird man bald dem Hochgewitter ein Ende machen, und dem daraus entstehenden Schaden, wo nicht gänzlich, doch größten Theils vorkommen, wie wir von der

beständigen Erfahrung wissen, daß so oft sich bey dem Hochgewitter der Wind erhebet, das Gewölk gleich zertheilet, und das Hochgewitter in einen Regen verwandelt werde. Ich habe selbst sehr oft gesehen, daß die düchten, und düsteren Wolken einer Gegend mit Donner und Hagel gedrohet haben, und doch ein gähling entstehender Wind hat dieselbe also zertheilet, daß nichts weiters als ein fruchtbarer Regen entstanden sey; denn sind die Wolken zertheilet, so können sie nicht mit Electricischer Materie geladen werden, gehet nur diese ab, so ist zugleich, nachdem im zweyten Hauptstücke angebrachten Versuchen der Donner zugleich mit dem Hagel gehoben.

34.

Nun kömmt es darauf an, daß man beweise, daß das Abfeuren der Stücke ein taugliches Mittel sey die Luft in eine starke Bewegung zu bringen. Es ist unstreitig, daß die Luft kugelichen so vor dem Munde des Stückes stehen durch die Flamme des angezündeten Pulvers in eine sehr schnelle Bewegung gebracht werden. Wenn man sich demnach Luftsäulen von dem Munde des Stückes an, bis auf die Wolken einbildet (wie sie wirklich auch sind) so muß nothwendiger weise die schnelle Bewegung, so den ersten Luft kugelichen in diesen Säulen gegeben werden, auch den übrigen wegen der sehr elastischen Kraft der Luft bis in die Wolken mitgetheilet werden. Es ist zwar wahr, daß diese Bewegung, je weiter sie gehet, immer schwächer und schwächer wird, nichts desto weniger, wenn der Schluß öfters widerhollet wird, so können auch die Luftkugelchen, so bis auf die Wolken reichen, zu letzt endlich in eine solche schnelle Bewegung gebracht werden, daß dadurch das Gleichgewicht der Luft gehoben werde, und ein starker Wind entstehe. Denn eine Bewegung, die anfänglich nur schwach und schier unmerklich ist, kann doch durch wiederholte Stöße sehr verstärket werden. Wir haben das Beyspiel an den

den Meerflutten, denn anfänglich kräuft sich die Oberfläche des Meers, und doch durch öfters wiederholte Windstöße wird das Wasser in eine so heftige Bewegung gesetzt, daß die Flutten wie die Berge steigen. Wenn dieses bey dem Wasser als einem schweren und minder elastischen Körper, als die Luft ist, geschieht, so kann man ganz vernünftig schließen, daß wenn die Luft durch wiederholte Stöße bewegt wird, das Gleichgewicht derselben gehoben werde, und daraus ein heftiger Wind entstehen müsse, so auch die Erfahrung nach einer starren Canonade öfters bewiesen hat; ist dieses, so darf man auch schließen, daß das abfeuern der Stücke ein nütliches und taugliches, ja das tauglichste Mittel sey, so man noch weißt, und erfunden hat, das hochgewitter zu vertreiben.

35.

Ich habe durch den (Nro. 11.) angeführten Versuch erwiesen, daß die Flamme eines loßgebrenten Stückchens einen Theil der electricischen Materie an sich reiße. Es wird auch zweifels ohne, aus gleichem Grunde die Flamme eines loßgebrenten Stückes die electricische Materie aus der nahen Luft an sich ziehen. Doch muß ich bekennen, daß dieser der geringste Nutzen der Stücke bey dem Hochgewitter sey; denn dieses wird wenig oder nichts helfen, wenn es auch nicht, die electricische Materie aus dem Gewölke selbst, als aus der natürlichen Verstärkungsmaschine zieht. Dieses aber kann man nicht behaupten, indem auch ein loßgebrentes Stückchen die electricische Materie aus der Verstärkungsmaschine bey der künstlichen Electricitet bey weiten nicht völlig ziehet, sondern solche nur in etwas verringeret; es kann aber ein Stück auch nicht einmal so große Wirkung in dieser Absichte auf die Wolken haben, als ein Stückchen auf die Electricische Maschine, sowohl wegen der großen Entfernung, wohin die Flamme keineswegs nur von weitem reicht, als auch, und abson-

ders

derlich wegen der minderen Verknüpfung der electricischen Materie in der unteren Luft mit dem electricischen Feuer in den Wolken. Denn in der künstlichen Electricitet, wird das electricische Fluidum in der Verstärkungsmaschine unmittelbar durch den Dratt mit dem Stücke verknüpft; in der natürlichen aber, oder in den Wolken, ist diese unmittelbare Verknüpfung nicht. Derowegen man auch nicht behaupten kann, daß die Flamme der loßgebrenten Stücke in Rücksicht auf die Verminderung des electricischen Feuers in den Wolken, einen besondern Nutzen haben könnte.

36.

Da demnach der Hauptnutzen des Gebrauches der Stücke bey dem Hochgewitter, in Hebung des Gleichgewichts und heftiger Bewegung der Luft bestehet, so dürfte es nicht unnütz seyn, einige Regeln hier beyzusetzen, wie und wann man sich der Stücke bey dem Hochgewitter gebrauchen sollte. Die erste Regel betrifft die Richtung, so die Stücke haben sollten: die Zweyte bestimmet den Zeitraum zwischen einem Schusse und dem andern; die Dritte zeugt zu welcher Zeit die Ablösung der Stücke den größten Nutzen haben möchte.

37.

Die Richtung der Stücke betreffend, ist außer allem Zweifel die füglichsste, wenn sie gegen die Wolken selbst gerichtet werden, denn, weil der perpendicular-Stoß, oder was eines ist, der unter einem rechten Winkel auf den Gegenstand geschieht, der wirksamste, und stärkste ist; der Stoß aber, der in dieser Richtung der Stücke, auf die Wolken geschieht, perpendicular ist, so folgt der Schluß von selbst, daß diese angegebene Richtung auch die beste, und füglichsste sey. Woraus folget, daß je näher die Wolken einer Gegend sind, desto höher auch die Stücke gerichtet werden müssen. Weil ferner
der

der Stoß auf die Luft, je weiter die Bewegung geschieht, desto mehr auch geschwächt wird, so folgt abermal der richtige Schluß, daß die Stücke, die an erhabenen Orten gestellet werden, eine weit größere Wirkung haben müssen, als wenn sie an niederen stehen.

38.

Den Zeitraum zwischen der Ablösung der Stücke zu bestimmen, muß man auf zwey Sachen acht haben; erstlich auf die Bewegung der Luft, zweytens auf die Weite der Wolken von der Erde. Man weiß aus den physikalischen Versuchen, daß die Luft in einer secund Minute beyläufig 1050 Pariser Schuhe beweget werde. Es ist auch ferners bekannt, daß bey einem Hochgewitter, da die Wolken ohnehin schwer sind, die Perpendicular-Höhe derselben kaum eine Viertelstunde ausmacht, indem die Erfahrung lehret, daß sie oft die Spitze der Berge, welche diese Höhe haben, nicht einmal erreichen. Da denn eine Viertelstunde 3000. Schuhe enthält, so wird die auf der Erde bewegte Luft die Wolken, wenn sie senkrecht ober dem Kopfe sind, beyläufig in 3. secund Minuten erreichen. In diesem Falle demnach dürften wohl die Schuße sehr schnell, und zwar alle drey bis vier secund Minuten wiederhollet werden, damit sobald die von ersten Schuße bewegte Luft die Wolken erreichten, der Zweyte anfienge. Denn auf solche Art würden die von den Wolken zurückgeworfene Lufttheilchen mit denen, die auf ein neues von dem Stückschuße gegen die Wolken beweget werden, zusammen stossen, und also das Gleichgewicht der Luft bald gehoben werden, welches einen zerstreunden Wind erregen dürfte. Weil man aber zu schießen anfangen muß, ehe die Wolken unsere Gegend erreichen, und da sie noch etliche Stunde weit sind, so darf das Abfeuren der Stücke auch anfänglich nicht so schnell aufeinander gehen, doch immer schneller, je mehr sich die Wolken einer Gegend nähern.

Was endlich die Zeit betrifft, kann man drey Zeiträume setzen, in welchen man sich der Stücke bedienen könnte. Der Erste ist, ehe sich die Hochgewitter zu zeugen anfangen; doch da man aus vorhergehender Wärme geschwülliger Luft, und Herabfallung des Mercurium dem Wetterglase ein nahes Ungewitter wahrnehmen kann. Der zweyte Zeitraum ist, da sich die Hochgewitter ober dem Horizon zu zeigen anfangen. Der Dritte ist endlich, da sich schon wirklich die Hochgewitter über eine Gegend ausgebreitet haben. Mich deucht aus folgendem Grunde, der erste Zeitraum könnte mit beträchtlichen Nutzen beobachtet werden. Denn durch die heftige Bewegung der Luft würden die Dünste an einander gestoßen, und die Feuertheilchen (welche sowohl die Dunstkügelchen ausdehnen, und verleichteren, als auch diejenigen, welche zwischen diesen Kügelchen liegen, und dieselbe durch ihre electriche Kraft von einander abhalten) heraus geworfen werden. So bald nun die Feuertheilchen herausgeworfen sind, müssen die Dünste ganz natürlich durch ihre anziehende Kraft voneinander kommen; solcher Gestalt werden die Dunstkügelchen immer größer, bis sie endlich durch ihre natürliche Schwere zu fallen anfangen. Auf solche weise könnte man einen Regen erhalten, wodurch die Athmosphære nach und nach gereiniget würde, ehe sie noch mit mehreren Dünsten angefüllet wurde, welche wenn sie durch ihre allzugroße Schwere zufallen anfangen, und durch die von andern Gegenden zu dringenden Wolken verdickert werden, einen schädlichen Plazregen, oder (wenn die erforderlichen Salmischen Theilchen in der Athmosphære sind) einen noch schädlicheren Hagel verursachen dürften: eben dieses kömmt mit den Erfahrungen überein, indem man erfährt, daß nach einem heftigen Schießen, der Himmel sich zum Regen zu richten pflege, wenn solches die Räume der Athmosphære nicht verhindert. Es ist auch diese Erfahrung so gemein, daß man an einigen

Orten, wenn man einen schönen Tag verlangt, etliche Tage voraus schießt, um die Athmosphäre durch einen vorläufigen Regen zu reinigen. Wenn aber dieser Zeitraum vernachlässiget wird, können noch die Stücke eine nützliche Wirkung auf das Hochgewitter haben, da sie sich erst ober dem Horizon zu zeigen anfangen. Denn wenn man sie nach den eben zuvor angegebenen Regeln anwendet, mögen sie durch die heftige Bewegung der Luft die Wolken aufs wenigst in etwas zertheilen, und auf solche Art verursachen, daß das Hochgewitter weder so heftig sey, noch so lange daure, als es sonst gedauert hätte, und würde mithin den Schaden entweder verhintern, oder aufs wenigst vermindern: woraus folgt, daß man den Gebrauch dieser Maschinen nie so lange aufschieben sollte, bis sich das Hochgewitter schon wirklich über die Gegend ausgebreitet habe. Denn alsdann (wie es vor sich klar ist) kann der Schaden nicht mehr so leicht verhindert werden; und muß folglich immer größer seyn, als es gewesen wäre, wenn man bey Zeiten dieses Mittel angewendet hätte. Zudem daß man zu dieser Zeit dieses Mittel sehr schwer wegen des Regens oder Hagels anwenden kann.

40.

Was ich hier von den Stücken gesagt, ist gleicher Maßen von andern pyrotechnischen Maschinen zu verstehen, durch welche die Luft heftig bewegt, und dessen Gleichgewicht gehoben werden könnte, als da sind große Raketten, welche, wenn sie aus Mörseren geschossen würden, eine große Höhe erreichen würden; diese, wenn sie gleichsam in dem Gewölke selbst zersprängen könnten, natürlicher weise nicht ohne beträchtlicher Wirkung seyn, und ich weis nicht, ob etwas tauglicheres die Wolken zu zertheilen erfunden werden möchte, absonderlich wenn sie nahe sind.

Ich bekenne zwar, daß es eine schwere Sache wäre, den Zeitpunkt zu errathen, wenn man diese Maschinen an füglichsten anwenden sollte, daß auch dieses Mittel nicht geringen Unkosten unterworfen sey. Nichts desto weniger weil es unstreitig, nach allen physikalischen Gründen das tauglichste Mittel ist, so jemals erfunden worden. Das Gewölk zu zertheilen, so habe ich solches umständlich anbringen wollen; und in der That, man kann von einem Naturkundigen nicht mehr fordern, als daß er aus vernünftigen Gründen beweise, was für Mittel schädlich, und was für eine nützlich seyn können. Denn auf solche Art wird man belehret, die untauglichen Mittel für ein und allemal zu unterlassen, und abzuschaffen, die tauglichen aber, wenn es die Noth erfordert, auch mit Mühe und Unkosten anzuwenden. Da ich dann die bishero angewendete Mittel die Hochgewitter zu vertreiben, durchforschet, und so viel nur möglich war, erkläret habe; muß ich endlich zur Beantwortung einer Hauptfrage mich begeben. Ob nemlich durch die electriche Maschine, oder aus den electricen Versuchen kein neues und leichteres Mittel, die Hochgewitter zu vertreiben erfunden werden könne.

Viertes Hauptstück,

Ob aus den electricen Versuchen ein neues Mittel die Hochgewitter abzutreiben erfunden werden könne.

Da die electriche Materie gänzlich die nemliche mit dem Donnerstrahle ist (wie ich im zweyten Hauptstücke schon bewiesen habe) und die electriche Maschine eine Nachahmung einer Donnerwolke ist;

so dachte ich anfänglich, daß alles, was die electriche Materie in der Maschine vermindern würde, auch an den Wolken die nemliche Wirkung haben möchte. Aber nachdem ich die Sache etwas genauers betrachtet, und die Art und Weise, auf welche die Maschine sowohl als die Wolken geladen werden, überleget habe, so bin ich überzeugt, daß eben das, was die Materie in der Maschine vermindert an den Wolken entweder keine Wirkung, oder gar eine widrige Wirkung haben würde. Die Sache läßt sich leicht begreifen, wenn man nur die Art und Weise, auf welche die Wolken und electriche Maschine geladen werden, betrachtet.

43.

Die electriche Maschine wird geladen, da durch eine heftige Reibung des gläsernen Cylinders die electriche Materie herausgetrieben wird, welche also gleich von dem Metalle angezogen, und durch einen Dratt ferner in die Verstärkungs-Maschine geleitet wird. Mithin die electriche Maschine laden, ist nichts anderes, als die aus dem geriebenen gläsernen Cylinder herausgetriebene Materie beysamme zu halten, daß sich selbe nicht gleich in andere Körper in gleichem Maaße ausgießt, sondern in einer Maschine condensiret werde. Weil man nun durch die Erfahrung weis, daß dieses Fluidum nur von dem Metalle und Wasser angezogen, von Pech, Seiden &c. hingegen der weitere Ausfluß desselben verhindert werde, kann man leicht begreifen, warum diese Materie in einem mit Wasser oder Feilspäne angefüllten Gefäße (wenn dieses durch Seiden oder Pech von andern Körpern abgesondert ist) condensiret werde. Es ist auch leicht zu begreifen, warum die Maschine nicht leicht kann geladen werden, wenn die Luft naß ist, weil die naße Luft die electriche Materie aus der Maschine an sich zieht: mithin folget ganz natürlich, daß, so oft und wie immer die Luft um die Maschine naß wird, die electriche Materie in der Maschine sich bald verliere.

44.

Nun wollen wir auch betrachten, wie die Wolken geladen werden. Da die schweflichten und wäßerichten Dünste sich in dicke Wolken versammeln, müssen durch die Bewegung der Luft die Theilchen selbst aneinander gerieben, und die Schweflichten durch die Wäßerichten aufgelöset werden. Durch die Reibung der Theilchen aneinander, und die innerliche Gährung werden die Feuertheilchen aus dem Schwefel herausgetrieben, und sogleich von den wäßerichten angezogen, bis endlich die ganze Wolke mit electricischer Materie angefüllet, und geladen wird. Hieraus kann man leicht ersehen, daß je mehrere Dünste in der Atmosphære sind, und folglich je dicker die Wolken werden, desto stärker auch dieselbe angefüllet werden müssen, und mithin das ungewitter desto stärker und schädlicher seyn. Nun aber, wenn man naße und feuchte Körper anzünden sollte, und der Rauch in die Höhe gienge, müssen nothwendiger weise mit den wäßerichten auch viele schweflichte steigen. Diese würden ganz natürlich die Wolken noch dicker machen, und mithin dem Hochgewitter noch neue Nahrung geben, und folglich auch verursachen, daß dasselbe verstärket, anstatt vermindert werde.

45.

Ferner, wenn auch der Rauch feuchter Körper die nemliche Wirkung an dem Gewölke hätten, die er an der electriche Maschine hat, wer würde so viele Kräuter und feuchtes Holz finden, um so große Gegenden so oft zu veräuchern? Den ein kleiner Rauch würde keine Wirkung haben. Was für ein Schade demnach möchte daraus auf einer andern Seite folgen? wer würde das Gestank so oft erdulden? es wäre in der That, wenn es auch bey den Wolken angienge, nur ein Mittel in den Gedanken, so man in die Uebung nicht bringen könnte. Da aber der Rauch, wie jetzt bewiesen worden, die nemliche
Wir-

Wirkung auf das Gewölke nicht haben kann, die er an der electricen Maschine hat, so fällt die ganze Sache vor sich, und geht weder in der Uebung noch in der Theorie an.

46.

Was auch die Verminderung der electricen Materie (so in der electricen Maschine durch die Flamme des angezündeten Puffers geschieht) betrifft; hat auch wenig oder gar nichts in Rücksicht auf das Gewölke zu bedeuten; indem diese Flamme nur die electricen Theilchen, die um sie herum sind, an sich zieht: in den Wolken aber selbst wenig oder gar nicht dieses Fluidum vermindern kann, indem auch ein Donnerstrahl, der durch die untere Luft fährt, nur die in der untern Luft befindlichen electricen Theilchen an sich zieht, keineswegs aber die übrigen Wolken selbst ausleeret, wie viel minder die Flamme des Puffers, die bey weitem die nemliche Wirkung nicht hat an der electricen Maschine, die ein solcher Strahl hat, wenn die Flamme des Puffers auch die Maschine berührt? derowegen habe ich auch in dem vorigen Hauptstücke, da ich von den Stücken und Pyrotechnischen Maschinen, wodurch die Luft beweget wird, handelte, denselben keinen besondern Nutzen in dieser Absicht zugeschrieben.

47.

Es versicherte mir ein guter Freund, er hätte einmal gelesen, daß, wenn man in den Feldern Corallen eingräbt, solche Felder vom Hagel frey wären, er hätte es auch versucht, und erfahren, daß seit 10. Jahre; nachdem er nemlich Corallen jährlich in den Feldern zu vergraben pflaget, kein Hagel diese Felder getroffen hätte, da doch dieselbe vorhero öfters davon sind beschädiget worden. Ich machte demnach einen Versuch mit Corallen, um zu sehen, ob ich keine Veränderung in der electricen Maschine wahrnehmen könnte, bey Auf-

legung

legung der Corallen, und ob sie nicht die Ladung der Maschine verhindern: ich habe aber gar nichts besonders bemerken können, und die Maschine wurde geladen wie sonst, weder litt die geladene Maschine einigen Verlust an der electricischen Materie. Ich habe also schließen müssen, daß es ein purer Zufall gewesen, daß der Hagel die Felder nicht so lange getroffen habe, und daß die Ursache unmöglich von der Vergrabung eines Pfundes oder gar nur halben Pfundes Corallen (denn mehr gebrauchte er nicht dazu) habe herrühren können, und hätte man gar keine vergraben, so würde ganz gewiß auch das nemliche geschehen seyn. Vor ungefähr 16. Jahren erinnere ich mich einen heftigen Hagel in einer Gegend gesehen zu haben, und seitdeme weis ich, daß sich nichts dergleichen ereignet habe; und doch hat niemand in dieser Gegend Corallen vergraben. Es geschieht demnach zufälliger weise, daß es in einer Gegend ein, auch zwey und drey Jahre nach einander hagelt, und vielleicht nachhero gehen auch zwainzig Jahre ausgesetzt.

48.

Aus allen electricischen Versuchen ist es nun gewiß, daß nichts die Ladung der electricischen Maschine verhindere, oder die Materie in der geladenen vermindere, als was die Luft um die Maschine naß und feucht machen, oder was auf einige weise die Maschine mit andern Körpern verknüpft. Denn bey solchen Umständen kann sich die electricische Materie in der Maschine nicht verstärken, oder das Fluidum wird aus der Verstärkungsmaschine herausgezogen. Aus Betrachtung der Art und Weise, auf welche die Wolken geladen werden, ist es nicht minder gewiß, daß nichts die Ladung derselben verhindern könne, als eine Zerstreung des Gewölks, damit nemlich die Reibung der sulfurischen Theilchen aneinander, und heftige Gährung in den verdickerten Wolken verhindert werde; denn so lange die Theilchen nicht an einander dicht gedrückt werden, kann die Gährung auch nicht

so heftig seyn, und wenn das Gewölk zertheilet ist, wird auch die electricische Materie zertheilet, daß sie sich in den Wolken nicht condensiren und verstärken kann. Da nun die Zerstreung der Wolken durch kein anderes Mittel, als durch eine heftige Bewegung der Luft geschehen, diese Bewegung der Luft aber durch keinen electricischen Versuch erhalten werden kann; so muß man schließen, daß durch die electricischen Versuche kein Mittel die Hochgewitter abzutreiben erfunden werden könne.

49.

Ob uns schon die electricischen Versuche keine Mittel zeigen, die Hochgewitter abzutreiben, doch haben sie uns nicht nur allein die Lehre derselben aufgekläret, sondern auch ein Mittel an die Hand gegeben, den Strahl von den Gebäuden abzuleiten, so wahrhaftig kein geringer Nutzen ist; welches Mittel ob schon nicht ein Werk meiner Erfindung, doch weilen es eine aus den neuesten Erfindungen unserer Zeit ist, und ohnehin zu der Vollkommenheit einer dergleichen Abhandlungen gehöret, so habe ich nicht für unnöthig erachtet, solches kürzlich anzuführen, und aus der Lehre der electricitet zu beweisen.

50.

An den Gebäuden, von welchen man den Strahl ableiten will, stecket man eine zugespitzte eiserne Stange auf, und wenn das Gebäude groß ist, eine solche Stange an jedem Ende desselben. Von der Stange wird ein wenigstens $\frac{1}{4}$ Zoll dicker eiserner oder messingener Dratt in die Erde geführt; doch besser ist es, wenn die nemliche Stange von oben herab bis in die Erde geht, weil, je dicker der Conductor ist, desto besser dauret er, und wird nicht so leicht von dem Strahle geschmolzen; da hingegen ein dünner Dratt leicht geschmolzen, und in Stücke gerissen wird. Die Stange soll wenigstens 6,

7 bis 8. Schuhe über das Haus hervorsehen, sonst kann es leicht geschehen, daß das Dach beschädiget werde; und wenn sie nicht in einem Stücke von oben bis unten herab geht, so muß sie nicht auf Kettenart in einander gehenket, sondern durch Schrauben aneinander gesetzt werden. Denn man hat von der Erfahrung, daß die Stangen, die durch Glieder in einander gefettet sind, durch den Strahl an dem Orte, wo die Glieder einander faßen, entweder geschmolzen, oder auseinander geschlagen und zertrennet worden. Ferners muß sie so weit in die Erde geführt werden, bis man auf Wasser kömmt, sonst wird der Strahl entweder zurück schlagen, oder in der Erde an dem Ende der Stange herumwühlen, und das Fundament des Gebäudes beschädigen. Es sollte auch die Oberfläche der Erde, wo die Stange eintritt, so trocken als möglich erhalten werden: widrigenfalls wird sich der Strahl, wenn er an die naße Erde kömmt, an den Wassertheilchen 6 bis 7. Schuhe herum verpuffen, dieselbe in elastische Dünste zerstreuen, und unfehlbar das Fundament des Hauses beschädigen. Herr Franklin führet ein Beyspiel einer fehlerhaften Stange an. Es ragte die Stange nicht mehr als vierthalb bis 4. Schuhe über das Haus, wurde an der Mauer heruntergeführt nur 3 bis 4. Schuhe in die Erde, wo sie noch kein Wasser hatte, die Stange aber selbst wurde durch Glieder aneinander gefettet. Gegen diese Stange fährt der Strahl, beschädiget die Mauer von oben, schlägt da und dort im heruntersfahren einige Steine aus der Mauer, und beschädiget den Grund des Gebäudes. Ein Diener des Hauses saß neben der Mauer von innen, wo die Stange von außen herunter gieng: dieser bekam einen starken Schlag, da der Strahl herunter fuhr, und die Stange selbst wurde auseinander geschlagen, wo die Glieder einander faßeten. Diese fehlerhafte Stange konnte keine andere Wirkung haben, denn sie war erstlich nicht hoch genug, mithin mußte die von dem Strahle (so durch die allzu-

wenige Erhöhung der Stange zu nahe an dem Gebäude kam) ausgedehnte Luft natürlicher Weise die Spitze des Hauses beschädigen. Zweitens wurde sie zu nahe an der Maur heruntergeführt, mithin mußte die ausgedehnte Luft nothwendiger Weise eine starke Erschütterung in der Maur verursachen, und wo Risse waren, auch Stücke von Steinen herausreißen. Der Stoß, den der Diener bekam, war entweder eine Wirkung der erschütterten Maur, oder ein Stoß des electrischen Feuers, welches sich natürlicher weise einige Schuhe weit um die Stange aus wenigstens in einem geringeren Grade ausdehnet. Drittens war der Dratt durch Glieder auf Kettenart in einander gehenket; mithin wo ein Glied das andere faßete, wurde die Stätige Verknüpfung auf einige Art abgebrochen, und die Richtung des Strahles durch die Spitzen der Glieder in der Kette einiger Massen geändert. Mithin wurde der dicke Dratt, oder vielmehr die eiserne Stange bey den Gliedern zerschmolzen, und auseinander gerissen. Viertens gieng die Stange nicht weit genug in die Erde, also breitete sich das electrische Feuer viele Schuhe um das Ende der Stange in die nahe Erde, und erschütterte den Grund des Gebäudes. Hier haben wir an einer Stange die Hauptfehler, und in einem Donnerschlage den Beweis der Wirkung dieser Fehler. Uebrigens beschret uns Hr. Franklin, daß seit zehn Jahren, so lange man nemlich sich dieser Stangen in America bedienet hat, kein einziges Gebäude, so mit einer Stange versehen war, von dem Strahle getroffen worden, sondern daß der Strahl jederzeit unfehlbar der Stange zugefahren sey; da doch viele hundert andere Häuser, die nicht mit der Stange versehen waren, durch den Strahl in die Asche geleet worden. Wenn demnach an den Thürmen und andern großen Gebäuden regelmäßige Stangen aufgesteket, und in die Erde herabgeführt würden, könnte man einen großen Schaden mit wenigen unkosten verhindern, und würde die Wirkung des Hochgewitters wenigstens in Rücksicht auf den Strahl gehemmet werden.

Ich habe nun die Versuche angebracht, wodurch die electriche Materie in der künstlichen Electricitet vermindert, und die Ladung der electriche Maschine verhindert wird: ich habe auch die Natur und Wirkungen des Hochgewitters, so viel mir möglich war, erklärt, die bishero angewendete Mittel untersucht, und in so weit man nach allen natürlichen Gründen die schädliche Wirkung des Hochgewitters ableiten kann, habe ich bewiesen. Ob aber meine Schlüsse nach den Gesetzen der Vernunftlehre richtig fortgehen, überlasse ich, dem Urtheile der Gelehrten, und hoffe, sie werden erkennen, daß, wenn ich die Wahrheit selbst nicht erreicht, doch aufs wenigst mich bestießen habe, aus wahren Gründen richtige Schlüsse zu machen.

