Naturlehre für das schöne Geschlechte.

Erster Abschnitt.

Von der Luft.

Alle Körper, welche zusammen genommen das grosse Ganze, die Welt, oder die Natur ausmachen, sind aus Materie zusammen gesetzt; und die kleinsten Theilchen dieser Materie sind von ganz unterschiedener Beschaffenheit. Der Unterschied dieser kleinsten Bestandtheilchen der Körper hat gemacht, daß man überhaupt vier verschiedene Gattungen derselben zählet, welche man insgemein die Elemente, oder Luft, Wasser, Feuer, und Erde zu nennen pflegt.

Diese vier Arten der Materie, sind beständig in jedem, auch in dem allerkleinsten und dem blossen Auge unsichtbaren Körper, auf das allergenaueste mit einander verknüpft. Daher ist es auch schlechterdings unmöglich, daß eins von diesen Elementen vernichtet werden könnte, ohne

daß zugleich die ganze Welt zu Grunde gerichtet, oder in einen wüsten und öden Klumpen verwandelt würde. Wenn demnach der Schöpfer der Natur einmal das grosse Weltmeer vertrocknen liesse: so würden wir sogleich aller Vortheile, und der angenehmsten Vergnügungen unsers Lebens, welche uns die Elemente darbieten, auf einmal beraubet werden. Es ist uns aber die Luft eben so nothwendig als das Meer; da überhaupt diese zwey Elemente das meiste zu unserer Erhaltung beytragen. Denn das Meer bestehet nicht nur aus einer grossen Menge Wasser, sondern es enthält auch ein subtiles und flüchtiges Salz *), welches mit den wäßrigen Dünsten zugleich in die Höhe steigt, und sich mit der Luft vermischt; die Luft aber hat, ausserdem daß sie zum Athmen nothwendig ist, noch diesen Nutzen, daß sie die aus dem Meere ausgedufteten wäßrigen und salzigen Theilchen über das feste Land führet, und, um den Erdboden fruchtbar zu machen, sie in alle Gegenden zerstreuet.

Es ist freylich andem, unser Verstand kann nicht bis in die innere Lage und Beschaffenheit

*) Dieses flüchtige Salz, ist von dem gemeinen Meersalze unterschieden; denn dieses ist zu grob und zu schwer, als daß es mit den wäßrigen Dünsten in die Luft übergehen kann.

der Lufttheilchen eindringen, da wir dieses Element nicht einmal sehen können; aber doch ist es in unserm Zeitalter eine ausgemachte Sache, daß die Luft ein Körper ist. Denn sie kann bewegt werden, und ihre Bewegung festen Körpern mittheilen, wovon unsere Schönen ihr Fächer schon längst überzeugt hat. Diejenigen, welche die Luft als ein geistiges Wesen betrachtet haben, müssen wohl die wahre Eigenschaft der lateinischen Sprache nicht gründlich gekannt haben: denn das Wort, Spiritus, heißt eigentlich ein Hauch, ein sanfter Wind; und wahre Naturforscher haben es auch niemals anders erkläret. Ja schon viele von den Alten sowohl als die Neuern, haben sehr wohl gewußt, daß die Luft allerdings Materie ist, und zu den Körpern gerechnet werden muß. Das Ansehen und die Autorität derer, welche das Gegentheil behaupten, kann auch nichts gelten, da sie der Erfahrung geradezu widersprechen.

Es ist aber die Materie der Luft, welche den ganzen Erdball umgiebt, von der Materie des Blitzes, der Wolken, des Regens, und anderer Lufterscheinungen gänzlich unterschieden. Sie ist ein unsichtbares Wesen, welches man nur fühlen kann, und dessen Gegenwart, allein aus ihren Wirkungen, und andern ganz besondern Eigen-

schaften erkannt wird. Aus ihren beständig genau übereinstimmenden Wirkungen, kann man mit der größten Wahrscheinlichkeit schliessen, daß ihre kleinsten Theilchen sehr subtil, hart, und regelmässig zusammengesetzt seyn müssen.

Die vornehmsten Eigenschaften der Luft, sind ihre Flüssigkeit, ihre Schwere, und ihre Federkraft oder Elasticität.

Ihre Wirkungen aber, welche am meisten in die Augen fallen, sind, ausser denjenigen, welche sie vermöge des Windes äussert, diese, daß sie die aufsteigenden Dünste in sich nimmt, das Wachsthum der Pflanzen befördert; und in den Thieren, zur Verdauung der Speisen, und Nahrung das ihrige beyträgt. Ferner hat die Luft auch diese Eigenschaft, daß der Schall, und das Licht *) durch sie fortgepflanzet wird; auch würden wir ohne Luft niemals etwas riechen.

Wenn man von einem Körper sagen kann, daß er flüssig sey: so müssen seine kleinsten Theilchen nicht feste zusammen hängen; sie müssen vollkommene Kügelchen seyn, und sehr glatte

*) Da die Lichtstrahlen auch im luftleeren Raume sich ungehindert ausbreiten: so kann die Luft wohl nichts zur Fortpflanzung derselben beytragen. Ihre Wirkung in die Lichtstrahlen ist nur diese, daß sie dieselben nicht so gerade durch läßt, sondern etwas auf die Seite biegt.

Oberflächen haben, damit, wenn sie einander berühren, sehr schnell neben einander wegglitschen können. Auf solche Weise sind alle Theilchen fähig, dem geringsten Stoße auszuweichen, und der ganze Körper ist geschickt, eine jede Figur, die man ihm geben will, leichte anzunehmen: und diese Eigenschaft hat die Luft. Ja sie hat auch noch diese besondere Eigenschaft, daß ihre Theilchen einander nicht einmal berühren, sondern beständig etwas von einander entfernet sind. Und daher kömmt es auch, daß beständig viele fremde Theilchen in die Zwischenräumchen der Luft eindringen, und ihr beygemischt werden können. Denn die schweflichten und arsenikalischen Dämpfe aus den Berg- und Hüttenwerken; die übelriechenden Dünste aus den faulenden Pfützen, und verdorbenen Pflanzen; der Rauch von verbranden Sachen, werden alle dieser Luft, die uns allenthalben umgiebt, und welche wir athmen, beygemischt. Man nennet aber die Luft mit allen ihren fremden Theilen, deswegen die Atmosphäre, weil sie den ganzen Erdball um und um umhüllet.

Aus der Erfahrung weiß man, daß, seitdem die Welt gestanden, noch nie etwas von einem der vier Elemente verloren gegangen, oder vernichtet worden ist. Denn ob es gleich scheinet,

als ob das Feuer die verbrennlichen Körper in Nichts verwandle: so wissen wir doch, daß es nur die Materie der Körper von einander trennet, und ihre feinen Theilchen in die Luft zerstreuet, die gröbern hingegen in der Asche zurück läßt. Man weiß auch, daß selbst die Flamme nichts als eine Menge feiner Theilchen des verbrennlichen Körpers ist, welche in einer heftigen und ganz unendlich geschwinden zitternden Bewegung sind, und in der Gestalt eines ausserordentlich subtilen, flüssigen und leuchtenden Wesens erscheinen. Daher vernichtet das Feuer die verbrennlichen Körper nicht, sondern es zerstreuet nur seine Theilchen theils in die Luft, theils läßt es dieselben in der Kohle, in dem Russe und der Asche zurücke. Auf eine andere Art scheinet uns das Aas eines unter den freyen Himmel hingeworfenen toden Viehes vernichtet zu werden. Hier aber werden die Theilchen des Kadavers, durch die Fäulniß in eine innerliche Bewegung, oder Gährung versetzt; sie reissen sich von einander los, und gehen nach und nach in die freye Luft über; welches man schon an dem übeln Geruche wahrnehmen kann. So verlieren sich starkriechende Liqueurs in kurzer Zeit ganz, wenn man die Gefässe nicht vorsichtig genug verschließt, und erfüllen die Luft eines ganzen Zimmers mit

ihrem Geruche. Man siehet daher auch aus diesem, was hier gesagt worden, daß die Atmosphäre beständig mit vielen fremden Theilchen angefüllet ist. Diese Beschaffenheit und Mischung ändert sich zu verschiedenen Zeiten, und an verschiedenen Orten beständig; denn bald ist der Atmosphäre eine grössere oder geringere Menge fremder Theilchen beygemischt, bald sind diese von ganz anderer Art, als zu einer andern Zeit, und an einem andern Orte.

Die Atmosphäre behält manchmal diese fremden Theilchen lange Zeit bey sich, und führet sie in der Gestalt der Dünste und Wolken in der Höhe herum; endlich aber stürzen sich dieselben in der Gestalt des Regens, Schnees, Nebels, Hagels, und anderer Lufterscheinungen auf den Erdboden zurücke.

Sie macht alle Körper, welche sie umgiebt, eben so warm oder kalt, als sie selber ist; und in ihr gehen ganz verschiedene und besondere Bewegungen vor. Denn ausserdem, daß ihre kleinen Theilchen beständig in einer innerlichen Bewegung unter einander sind, da immer einige derselben in die Höhe steigen indem andere herunter fallen, werden auch noch dieselben, von der beständigen Abwechselung der Kälte und Wärme, bald dichter aneinandergebracht, bald locke-

rer auseinander gebreitet. Ich erinnere hier nichts von derjenigen Bewegung, vermöge welcher sich die Luft aus einer Weltgegend in die andern bewegt, welche man insgemein den Wind nennet, und der aus verschiedenen Ursachen entstehet. Selbst die tägliche Bewegung der Erde um ihre Axe sowohl als ihre jährliche Bewegung um die Sonne, erregt verschiedene Winde und Bewegungen in der Atmosphäre.

Ob gleich viele andere flüssige Körper, durch eine heftige Kälte harte gemacht werden können, wie z. B. das Quecksilber in ein festes Metall, und das Wasser in Eis verwandelt wird: so ist doch bisher weder Natur noch Kunst im Stande gewesen, der Luft ihre Flüssigkeit zu benehmen. Denn ob schon die Luft mit vielen gefrornen Wassertheilchen angefüllet seyn kann: so liegen sie doch so weitläuftig zwischen den Lufttheilchen hin und her zerstreut, daß sie einander bey weitem nicht berühren, und daher der Flüssigkeit der Luft wenig schaden können.

Weil die Atmosphäre zu unserer Erdkugel, als ein nothwendiger Theil unzertrennlich gehöret, und gleichsam aus vielen ausgedufteten Theilchen von allerhand Körpern die von Natur schwer sind, zusammengehäuft ist: so begreift man leichte, daß auch die ganze Atmosphäre na-

türlicher Weise schwer seyn, und beständig gegen den Mittelpunkt des Erdballs drucken muß. Sie druckt aber auch auf unsern Körper, so wie auf alle übrige die sich auf dem Erdboden befinden. Aber auf diejenigen Körper welche in tiefen Thälern liegen, druckt sie mit einer stärkern Kraft, als auf die Gipfel der hohen Berge; weil die Luftsäule, welche auf diesen ruhet, weit niedriger ist als diejenige, welche von den Thälern an bis zu den äussersten Grenzen der Atmospäre reichet. Denn es nimmt die Last einer solchen Luftsäule in eben der Verhältniß zu, in welcher ihre Höhe mit der Grundfläche multipliciret, anwächst *).

Wenn man eine lange gläserne Röhre mit Quecksilber füllet, und ihre obere Oeffnung feste verstopft, die untere aber in ein Gefässe stellet: so fällt das Quecksilber in der Röhre nicht herunter, sondern bleibt ohngefähr acht und zwanzig Pariser Zoll hoch über dem Boden des Gefässes, worein man die Röhre gesetzt hat, stehen. Nimmt man aber eine blecherne Röhre,

*) Man würde sich sehr irren, wenn man dieses mit dem Verfasser annehmen wollte. Allein die wahre Verhältniß ist für Frauenzimmer zu mathematisch; welches auch den Autor, hiervon nur so etwas obenhin zu sagen, bewogen haben mag.

von ohngefähr vierzig Fuß hoch, und füllet diese, indem man die untere Oeffnung zuhalten läßt, mit Wasser: so wird, nachdem man die obere Oeffnung verstopft hat, und die untere öffnet, das Wasser nicht alles heraus laufen, sondern ohngefähr zween und dreyssig Fuß hoch stehen bleiben. Nun können wir keine andere Ursache entdecken, welche diese Wassersäule, oder jene Quecksilbersäule so feste hält, da sie doch vermöge ihrer Schwere, und da sie von nichts unterstützt werden, herunter fallen sollten, als die Luft, welche dieses durch ihren Druck bewirkt. Es halten demnach eine Quecksilbersäule von ohngefähr 28 Zoll; eine Wassersäule von 32 Fuß; und eine Luftsäule die wohl 16 Meilen hoch ist, mit einander das Gleichgewichte; und wenn diese Säulen von gleicher Weite sind: so müssen sie auch mit gleich starken Kräften gegen den Erdboden drucken.

Oeffnet man nun aber das obere Ende einer solchen Röhre, so dringt sogleich Luft hinein, und erfüllet den Raum über dem flüssigen Körper in der Röhre, welcher zuvor von Luft leer war. Und da vorher die äussere Luft, den flüssigen Körper in der Röhre nur in die Höhe preßte: so druckt nunmehro die in die Röhre eingedrungene Luft, und die ganze darauf liegende Luftsäule, eben so stark den

flüssigen Körper herunter, und dieser muß nunmehro, wegen seiner Schwere, sogleich niederfallen.

Auf solche Weise kann man an einem jeden Orte, wo man ein Barometer bey sich hat, die Schwere der Luft leichte bestimmen. Denn wenn man untersuchet, wie schwer das Quecksilber wäget welches in der Barometerröhre enthalten ist, so weiß man auch, wie schwer die ganze Luftsäule, welche die Höhe der ganzen Atmosphäre hat, und im Durchschnitte eben so weit als die Barometerröhre ist, wäget; maassen sie einander das Gleichgewichte halten.

Man hat aber das Gewichte einer solchen Luftsäule, nicht nur zu einer und ebenderselben Zeit, aber an verschiedenen Orten, ganz verschieden gefunden: sondern man beobachtet auch fast täglich an den Barometern, daß sich die Höhe des Quecksilbers in denselben, mithin das Gewichte der Luftsäule, an einem und ebendemselben Orte, aber zu verschiednen Zeiten, merklich ändert. Was das erstere anbetrifft, so hat der Herr Pascal in seinen Versuchen, die der Herr Perier bekannt gemacht hat, gezeigt, daß das Quecksilber in dem Barometer unten am Fusse eines Berges, höher stehet als in einem andern, welches man in eben der Zeit auf dem Gipfel die-

ses Berges beobachtet. Und dieses ist auch ganz natürlich. Denn auf die Gipfel der Berge, und Spitzen der hohen Thürme, druckt eine niedrigere, und folglich eine leichtere Luftsäule, als auf die Thäler oder Grundflächen der Thürme. Ja es haben die Gelehrten noch über dieses angemerkt, daß, wenn das Quecksilber unten an einem Berge 27 und einen halben Zoll hoch stehet, und man steigt ohngefähr um 72 Pariser Fuß höher, das Quecksilber allemal um den zwölften Theil eines Zolles herunter sinket. Daß aber an einem und eben demselben Orte, zu verschiedenen Zeiten die Atmosphäre bald schwerer, und bald leichter wird, kömmt daher, weil die wäßrigen und andere fremde Dünste zu einer Zeit, häufiger in die Höhe steigen und überhand nehmen, als zu einer andern; und daher die Schwere der Luft bald vermehren, bald vermindern. Der Herr de la Hire giebt diese Veränderung der Atmosphäre und ihrer Schwere, als eine Ursache an, warum man nicht genau sagen kann, wie hoch man mit dem Barometer in die Höhe steigen muß, wenn das Quecksilber um die erste Linee *) fallen soll, sondern nur ohngefähr 72 Fuß annimmt; maassen die Beobachter, bald etwas hö-

*) Eine Linee ist hier der zwölfte Theil eines Pariser Zolles.

her bald nicht so hoch, haben steigen müssen; und diese Ursache läßt sich hören. Es hält aber auch dieser nur angeführte Gelehrte dafür, daß selbst die hohe oder niedrige Lage der Gegenden in welchen man diese Versuche anstellet, vieles zu diesem Unterschiede beytrage.

Dem sey nun aber wie ihm wolle, so wissen wir doch aus andern Versuchen zuverlässig gewiß, daß die Luftsäulen desto höher oder niedriger seyn müssen, je lockerer oder dichter die in ihnen enthaltene Luft ist, wenn sie einander das Gleichgewichte halten sollen. Denn es nimmt die Dichtigkeit eines jeden Körpers der zusammengepreßt werden kann, in eben der Verhältniß zu, in welcher man die auf ihn druckende Kraft vermehret, man mag nun Körper von seiner Art selbst auf ihn legen, welche in ihn wirken und zusammen pressen sollen, oder sie mögen von anderer und verschiedener Gattung seyn: und das erstere widerfähret der Luft. Denn die obern Schichten ruhen auf den darunter liegenden; diese werden daherzusammen gepreßt, und ihre Schwere, indem die kleinsten Theilchen dichter aneinander gebracht werden, wird vermehret, da im Gegentheile die höhern Schichten immer lockerer und leichter werden, je weniger Luft von oben auf sie druckt. Daher geschiehet es auch, daß, wenn

man auf einen hohen Berg steigt, und ein Barometer mitnimmt, zwar das Quecksilber um eine Linee fällt, indem man um die ersten 72 Fuß höher kömmt, aber um keine ganze Linee wieder fällt, wenn man gleich noch andere 72 Fuß in die Höhe zurückelegt, sondern ohngefähr noch anderthalben Fuß zugeben muß. Um den Fall der dritten Linee zu erreichen, muß man noch mehr zugeben, und so auch bey der vierten, u. s. w. Man ist wohl zehen tausend Fuß, von der Oberfläche des Meeres *) angerechnet, in die Höhe gestiegen, und man hat endlich gefunden, daß man auf so hohen Bergen, wohl über hundert Fuß hoch hat steigen müssen, wenn das Quecksilber um eine Linee hat fallen sollen.

Es ist aber überhaupt von der Schwere der Luft dieses zu erinnern, daß, je höher eine Luftsäule ist, und je weiter man sie im Durchschnitte annimmt, desto schwerer auch dieselbe wägen muß. Nun ist uns zwar aus den Beobachtungen bekannt, daß sich um den Aequator, die Atmosphäre weit höher über die Erde hinaus erstrecket, als in den temperirten Erdstrichen, oder unter

*) Man fängt bey dergleichen Beobachtungen deswegen gerne von der Oberfläche des Meeres zu zählen an, weil dieses überall eben ist, und niedriger liegt, als das daranstossende feste Land.

den Polen; allein wir wissen doch nicht, wie hoch dieselbe weder bey uns, noch in dem hitzigen Erdstriche, noch auch unter den Polen, eigentlich ist; wäre aber dieses, so könnten wir die Figur der ganzen Atmosphäre genau bestimmen, und sagen, ob sie die Gestalt einer holen Kugel habe, in deren innern Raume der Erdball eingehüllet ist; oder wenn sie pomeranzenförmig, um wie viel sie von der kugelförmigen Gestalt abweiche *).

Es druckt aber die obere Luft nicht nur von oben herab auf die unteren Schichten, und andere auf der Erdfläche befindliche Körper, sondern sie wirkt auch von unten gegen oben, und von allen Seiten gleich stark. Man hat daher ausgerechnet, wie stark dieselbe von allen Seiten auf den menschlichen Körper druckt, und gefunden, daß ihr Gewichte ohngefähr ein und zwanzigtausend Pfunde beträgt. Wie ist es nun aber möglich, daß unser Körper von einer so ungeheuern Last, nicht augenblicklich zermalmet wird? Es ist wahr, dieser Gedanke scheinet uns bey dem ersten Anblicke allerdings einigermaassen in Verlegenheit

*) Gegenwärtig können die Mathematicker nicht nur die Figur der Atmosphäre, sondern auch ihre ganze Last, mit welcher sie auf die Erdkugel um und um druckt, sehr gut bestimmen.

zu setzen: allein es wird sogleich alle Verwunderung aufhören, so bald wir nur bedenken, daß auch Luft in allen Theilen unsers Körpers gefunden wird, welche, indem wir stets eine grosse Menge einathmen *), dem Blute in der Lunge beygemischt, und mit demselben durch den ganzen Körper geführet, und ausgebreitet wird. Diese Luft nun widerstehet eben so stark, als die äussere auf den Körper druckt; beyde Kräfte halten einander das Gleichgewichte, und wir empfinden von diesem allen nicht das geringste. Wir sehen aber auch hieraus wie der Schöpfer der Natur alles sehr weislich geordnet, und so eingerichtet hat, daß die uns oftmals schädlich scheinenden Kräfte der Elemente, in ihren Wirkungen sich einander selbst

*) Es ist nicht wahrscheinlich, daß sich Lufttheilchen in der Lunge mit dem Blute vermischen sollten. Es sind nur etwa die subtilen und flüchtigen Salztheilchen, die wir mit der Luft zugleich einathmen, welche sich inwendig in der Lunge anhängen, und in das Blut übergehen. Vielmehr wird diese mit den Speisen in unsern Körper gebracht, von welchen wir wissen, daß sie viel Luft in sich enthalten, welche auch sich mit dem Nahrungssafte vermischt, und in das Blut übergehet. Es ist aber hierzu nicht einmal nöthig, daß Luft in unserm Körper seyn muß. Denn er ist ja nicht leer, sondern überall mit flüssigen und festen Theilen angefüllet, welche dem Drucke der äussern Luft eben so gut widerstehen, als wenn der Körper mit Luft selbst angefüllet wäre.

sich mäßigen, und das Leben und Wachsthum der Geschöpfe unterstützen.

So gewiß wir nun aber von der Schwere der Luft überzeugt sind, eben so wahr ist es, daß sie elastisch ist, oder eine Federkraft hat. Man eignet nämlich denjenigen Körpern diese Eigenschaften zu, welche, indem man sie zusammenpreßt, sich von selbst bemühen, ihre vorige Gestalt und Größe wieder anzunehmen, und diese auch wirklich wieder erhalten, so bald man sie zusammen zu pressen aufhöret. Die Erfahrung und viele Versuche lehren, daß die Luft diese Eigenschaft hat. Denn es hat schon der Herr Boyle, durch Hülfe einer gewissen Maschiene untersucht, wie weit man wohl die Luft zusammen pressen könnte, und gefunden, daß der Raum, in welchen er einen gewissen Theil Luft zusammengepreßt hatte, dreyzehenmal kleiner war, als der Raum welchen sie in ihrem natürlichen Zustande, oder in dem freyen Zimmer einnahm. Andere aber haben diesen Versuch noch höher getrieben, und gezeigt, daß man sie in einen noch weit kleinern Raum zusammen drücken kann. Diese Federkraft der Luft muß auch schon der Herr Amontons gekannt haben, maaßen er dieselbe als eine der vorzüglichsten Ursachen des Erdbebens angiebt. Denn wenn die Luft warm wird, so dehnet sie sich

in einen größern Raum aus; und zwar mit einer desto stärkern Kraft, je mehr sie erhitzt wird, und je dichter sie anfänglich war. Daher zerspringen die gläsernen Gefäße mit großer Gewalt, wenn man sie in die Wärme bringt, und die Luft nicht vorher, ehe man sie verschließt, vermittelst der Wärme heraus jagt. Da nun die unterirdischen Klüfte und Höhlen, wie uns die Bergleute versichern, öfers mit Luft angefüllet sind, über dieses aber die schweflichten Dünste sich daselbst manchmal entzünden, und daher die Luft erhitzen: so siehet man leichte ein, wie diese sich heftig ausdehnen, mit einem Getöse unter der Erde fortrollen, Erderschütterungen verursachen, und irgendwo einen Ausgang suchen muß.

Es hat aber auch schon diese Spannkraft der Luft auf viele im gemeinen Leben nützliche Dinge, einen großen Einfluß. Denn ohne sie würden viele Springbrunnen, die das Auge belustigen nicht angebracht werden können; in manchen Bergwerken würden die Wasserkünste nicht gangbar seyn; wir würden einer höchst nützlichen und nothwendigen Maschiene, der Feuerspritze entbehren müssen; und unsere jungen Mägde, würden sich, Wasser zupumpen, vergeblich bemühen. Denn die Schwere der Luft, drückt

das Wasser in der Pumpenröhre in die Höhe, und ihre Federkraft jagt dasselbe durch die obere Oeffnung heraus *)

Am allerdeutlichsten erkennet man die Wirkung dieser Spannkraft, an den Windbüchsen. Denn hier preßt man, durch Hülfe eines gewissen Instruments, die Luft in ein metallenes Behältniß, welches an dem Laufe der Windbüchse befestiget ist, sehr dichte zusammen, und verschließt sie darinne mit dem daran angebrachten Hahne. Man muß aber so lange Luft in das Behältniß zu pressen fortfahren, bis man müde wird, und die Kräfte mehrere hineinzustoßen, nicht mehr zureichen. Wenn man nun den Hahn, welcher auf der andern Seite dieses Luftbehältnisses angebracht ist, und zu den Lauf der Windbüchse führet, öffnet: so breitet sich diese zusammengepreßte Luft augenblicklich so gewaltig aus, daß sie eine hineingeladene bleyerne Kugel sehr schnell her-

*) Entweder es muß der Herr Verfasser hier die Schwere der Luft und ihre Federkraft miteinander vermengen, oder es müssen die Feuerspritzen und Wasserpumpen in Frankreich ganz auf eine besondere Art verfertiget werden. In Deuschland haben wir zu diesen zwo Maschienen nicht die Spannkraft der Luft, sondern nur ihre Schwere nöthig.

aus treibt, und wohl auf dreyßig Schritte weit, ein Bret von der Dicke eines Zolles durchbohret. Und sie würde einen Menschen sogleich töden, wenn dieser ihr im Wege stünde.

Man erkennet aber auch die Elasticität der Luft, besonders an den feurigen Lufterscheinungen, dem Blitze und dem Donner. Denn indem sich die schweflichten und saltzigen Theilchen in der Luft dichte zusammen ziehen, und etwa von den wäßrigen Dünsten angefeuchtet werden: so entzünden sich dieselben, und dehnen auf einmal die Luft sehr stark aus, welche vermöge ihrer Spannkraft sich eben so geschwind wieder zusammen ziehet, und daher ein solches Geprassel, das man den Donner nennet, erreget *).

Aus diesem allen nun was wir bisher angeführet haben, erhellet zur Genüge das was wir behaupten, nämlich daß die Luft flüßig, schwer, und elastisch sey. Wir werden demnach die Ur-

*) Die neuern elektrischen Versuche, welche man besonders in Amerika sehr hoch getrieben hat, zeigen, daß der Blitz eine Wirkung der elektrischen Materie sey, deren Natur und Beschaffenheit man noch nicht genugsam kennet. Es kann aber auch geschehen, daß, indem dieser elektrische Feuerball aus einer Wolke in die andere fähret, vielleicht unterwegens die schweflichten Dünste mit anzündet.

sachen dieser Eigenschaften, und ihre vornehmsten Wirkungen nunmehro etwas genauer aufsuchen und betrachten.

Wenn ein Körper flüßig seyn soll, so muß er einen hinreichenden Grad der Wärme besitzen. Es entstehet aber die Wärme von der subtilen Feuermaterie, welche in die Zwischenräumchen der Körper eindringt, und ihre Bestandtheile aus einander treibt. Daher kann man die härtesten Metalle, ja selbst die Edelgesteine im Feuer fließend machen. Es ist also höchst wahrscheinlich, daß das Feuer auch zur Flüßigkeit der Luft, vieles beytrage. Wenn aber diese Feuertheilchen wieder davon fliegen, so ziehen sich die Bestandtheilchen der Körper wieder näher zusamen, hängen sich fester aneinander an, und machen den vorigen festen Körper wieder aus, oder verringern wenigstens seine Flüßigkeit.

Diejenigen Körper, welche sehr dichte und schwer, wie etwa die Steine und Metalle, sind, behalten ihre einmal erlangte Wärme eine längere Zeit bey sich, als die Körper von lockerer Art. Daher geschiehet es auch, daß, obgleich am Tage die Sonnenstrahlen sowohl die Luft als den Erdboden gleich stark erwärmen, dennoch nach

dem Untergange der Sonne der Erdboden länger warm bleibt, als die Atmosphäre. Da nunmehro aber die kältere Luft den Erdboden und die darauf befindlichen warmen Körper berühret: so müssen diese ihre Wärme nach und nach der Luft mittheilen, das ist, es müssen die Feuertheilchen aus ihnen in die Luft verfliegen. Und diese reißen viele öhlichte, salzige, und wäßrige Theilchen, aus den Pflanzen und Thieren, mit sich los, und führen sie in die Luft.

Unterweilen trägt es sich zu, daß diese Dünste, in der Luft, auf verschiedene Weise geordnet, und mit einander vermischt werden. Und aus dieser verschiedenen Mischung und Lage, entstehen nun verschiedene Lufterscheinungen. Man kann aber dieselben füglich in drey Klassen eintheilen. Denn erstlich können einige blos von den wäßrigen Dünsten ihren Ursprung nehmen, als da sind der Thau, der Nebel, die Wolken, der Regen, der Hagel, die Schlossen u. d. gleichen. Hernach können die schweflichten und andere subtile Dünste, da sie sich leichte entzünden, eine andere Art Lufterscheinungen, als den Blitz, das Wetterleuchten, die brennenden Balken, die fliegenden Drachen, die tanzenden Ziegen, die Sternputzen und Irrwische, wie auch die Lichter an den Mastbäumen der Schiffe, verursachen. Endlich

drittens können auch die blosen Lichtstrahlen, in den wäßrigen Dünsten der Atmosphäre, unsern Augen verschiedene Erscheinungen, als den Regenbogen, die Nebensonnen, den Hof um den Mond, und um die Venus, die Morgen- und Abenröthe, darstellen.

Ob gleich das Wasser von Natur weit schwerer als die Luft ist: so steigen dennoch ohne Unterlaß eine grosse Menge Wassertheilchen in ihr in die Höhe, und schwimmen, so zu sagen, in derselben herum. Dieses gehet aber so zu: Weil die Luft beständig unmittelbar auf das Wasser drückt, so dringt auch anfänglich die Luft zum Theil in das Wasser ein, und vermischt sich mit demselben, ohne daß wir es gewahr werden; wenn nun die Sonne am Tage über die Oberfläche des Wassers erwärmet, und die Feuertheilchen in dasselbe eindringen, so dehnen diese die darinne befindliche Luft aus, und formiren Blasen, welche den Seifenblasen, womit bey uns die Kinder manchmal spielen, ähnlich, aber nur überaus klein sind; diese kleinen Bläschen, deren Schale aus Wasser bestehet, reißen sich von der Oberfläche des Meeres und der Flüße los, und steigen wegen der in ihnen von der Wärme verdünneten Luft, in Gestalt der Dünste in der Atmosphäre in die Höhe. Da nun die Feuermaterie, welche

die Sonne zu uns auf die Erde schickt, nicht nur das Wasser, sondern auch alle andere Körper durchdringt, sich mit ihren Bestandtheilen vermischt, und dieselben in einen größern Raum ausdehnet: so muß dieses vor allen Dingen auch bey der Luft geschehen. Und es erhellet daher noch deutlicher, was wir schon im vorhergehenden gesagt haben, nämlich, daß man durch Hülfe der Wärme, die Luft in einen weit größern Raum ausdehnen, und heftige Wirkungen dadurch bewerkstelligen kann. Die Art und Weise, wie das Feuer die Körper in einen größern Raum ausdehnet, und gedachte Wasserbläschen formiret, kann man sich auch folgender maaßen vorstellen: Wenn die Feuertheilchen in Bewegung gesetzt werden; so gehen sie nicht aus einem Orte in den andern so geradezu fort, sondern sie bewegen sich auch zugleich kreisförmig, so wie der Staub in einem Wirbelwinde, um einander selbst herum; und je heftiger sie bewegt werden, desto größere Kreise beschreiben sie. Wenn sie nun auf solche Weise in die Zwischenräumchen der Körper schlupfen, so setzen sie die kleinsten Theilchen derselben in eine ähnliche Bewegung. Diese entfernen sich von einander, und der ganze Körper nimmt einen größern Raum ein als zuvor; und da die Lufttheilchen für allen andern sehr leichte

bewegt werden, und diesen Kreislauf annehmen können, so ist auch klar, wie die wäßrigen Dünste, oder kleinen Luftbläschen, sich von dem Wasser losreißen, und in die Höhe fortwirbeln müssen.

Es sind aber diese Luftbläschen nicht etwa eine leere Grille der Gelehrten, sondern man kann sie mit eignen Augen sehen, wenn man nur das siedende Wasser betrachtet. Denn wenn es zu kochen anfängt, wird seine ganze Oberfläche mit kleinen Bläschen bedeckt; die allerkleinsten derselben fliegen in grosser Menge davon, und wir nennen sie den Dampf. Betrachtet man diesen Dampf gegen das helle Sonnenlicht, so kann man noch mit blosen Augen die kleinen Bläschen unterscheiden, und ihre wirbelförmige Bewegung einigermaaßen bemerken.

Wenn nun aber diese hohlen Bläschen, oder so genannten wäßrigen Dünste, so hoch in die Höhe gestiegen sind, bis sie eine Luft antreffen, welche eben so dünne, oder wenigstens nicht viel dichter ist als die, welche sie selbst in sich enthalten: so steigen sie nicht weiter in die Höhe, sondern versammlen sich bisweilen in großer Menge zusammen; und dann nennen wir sie Wolken, welche sich dem Auge, wenn man es nicht weiß, wie dichte Körper darstellen, da sie doch nur ein blo-

ser Nebel sind. Der Wind kann also die Wolken, da sie in freyer Luft hangen, sehr leichte hin und her bewegen. Er führet auch ofte ihrer viele auf einen Haufen zusammen, und ofte zertheilet er dieselben wieder.

Manchmal geschiehet es, daß die Wolken vom Winde in eine Gegend geführet werden, wo die Luft sehr kalt ist. Wenn sich dieses zuträgt, so ziehet sich, wegen der Kälte, die Luft in den kleinen Bläschen wieder dichter zusammen; ihre äußere wäßrige Schale wird also kleiner, und folglich nehmen sie weniger Raum ein als zuvor; sie schlupfen durch die Zwischenräumchen der Luft durch, und fallen vermöge ihrer Schwere herunter. Wir nennen sie alsdann den Thau, Nebel, oder dünnen Regen.

Diejenige Feuchtigkeit, welche sich bey warmen Sommerabenden an das Gras und andere Pflanzen, wie auch an die Kleider anhängt, wenn man sich auf dem Felde befindet, bemerket man beynahe die ganze Nacht hindurch, wenn der Erdboden am Tage über stark genug erwärmet worden ist. Man nennet diese Feuchtigkeit insgemein den Abendthau, und dieser fällt nicht vom Himmel herunter, sondern er schwitzt aus den Pflanzen selbst, besonders aber aus ihren Blättern heraus, an welche er sich Tropfenweise

anhängt. Man kann sich von der Wahrheit der Sache selbst durch einen leichten Versuch überführen. Denn wenn man eine beliebige Pflanze die Nacht über mit einer gläsernen Glocke zugedeckt, und überall sorgfältig verwahret hat: so wird man den folgenden Morgen die Thautropfen eben so häufig auf den Blättern dieser Pflanze stehen sehen, und wohl noch in größerer Menge, als auf denen, die nicht bedeckt waren. Es saugt demnach die Wurzel einer jeden Pflanze viele Feuchtigkeit aus der Erde, welche in den feinen Kanälen durch den Stängel und Zweige in die Höhe steigt, deren nützliche Theile zurück bleiben, und das Wachsthum der Pflanze befördern, die übrigen aber durch die Schweislöcher der Blätter herausquellen, und in der Gestalt eines dünnen Nebels in die Höhe steigen

Eine ganz andere Beschaffenheit hat es mit dem Morgenthaue: denn dieser fällt wirklich aus der Luft auf die Erde herab. Wenn nämlich im Sommer bey heiterm Wetter und stiller Luft, die aufgehende Sonne anfängt die Atmosphäre aufs neue zu erwärmen, so bleibt der Erdboden, besonders in den Thälern, wo die Sonnenstrahlen nicht sobald hinkommen können, noch etwas länger kalt; es fallen demnach die in der Nacht aus den Pflanzen ausgedufteten und in die Höhe

gestiegenen Dünste, aus der durch die Sonnenstrahlen verdünnete Luft auf die Erde zurücke. Diesen Morgenthau bemerkt man auf den mit Bäumen und andern Pflanzen bedeckten Feldern häufiger, als auf sandigten und steinigten Gegenden, oder in den Städten; denn er fällt an einem jeden Orte in der Verhältniß, in welcher er in die Höhe gestiegen war. Es bestehet daher sowohl der Abend- als Morgenthau aus Dünsten, die von den Pflanzen ausduften.

Weil nun in verschiedenen Ländern und Gegenden auch verschiedene Pflanzen wachsen, ja auch sogar an einem und eben denselben Orte, die Natur ofte sehr große Veränderungen macht, indem Wärme und Kälte mit einander sehr geschwind abwechseln: so muß auch der Thau an manchen Orten von besonderer Beschaffenheit seyn. So weiß man, daß er der Gesundheit sehr nachtheilig ist, wenn man um Rom bey kühler Abendluft spazieren gehet; da doch in Paris ein jeder nach dergleichen Promenade sich recht wohl befindet. Hier aber ist der Abendthau nur eine wäßrige Feuchtigkeit; hingegen in Rom ist die Luft mit faulen und schädlichen Dünsten angefüllet, welche, wegen der Lage und Beschaffenheit des Erdbodens durch die große Sonnenhitze, täglich vermehret werden.

Mit dem Essen und Trinken nehmen wir täglich Luft zu uns; denn sie ist von Natur allen Speisen beygemischt. Indem nun der Magen die Speisen verdauet, so werden auch die ihnen beygemischten Lufttheilchen frey gemacht; und da sie von der innern Wärme ausgedehnet werden, steigen sie manchmal aufwärts, und suchen ihren Ausgang durch den Magenschlund zum Munde heraus. Man sagt alsdann, wo es der Wohlstand nicht verbietet, daß einem die Speisen aufsteigen. Dieses Aufsteigen entstehet besonders sehr häufig, wenn man eine reichliche Mahlzeit gehalten, oder Kraut, Rüben, Möhren und dergleichen zu sich genommen hat; ja selbst die Zubereitung der Speisen, und eine übele Beschaffenheit des Magens, kann hierzu vieles beytragen.

Wir können kaum einige Minuten, ohne Athem zu holen, leben: daher ist die Luft zu unserer Erhaltung nöthig. Man sagt zwar, daß ein jedes Thier, und also auch der Mensch, lebe, wenn das Herz schlägt, und das Blut durch die Adern bewegt wird; maaßen im Wasser viele Thiere leben, welche nicht athmen. Allein der Mensch, die vierfüßigen Thiere und Vögel, sind ja keine Fische! Und dennoch haben auch viele Gattungen von diesen, Luft in einer Blase, durch deren Hülfe sie schwimmen.

Man hat beobachtet, daß, wenn eine große Anzahl Menschen in einem engen und verschlossenen Zimmer lange beysammen sind, viele von ihnen gefährlich krank, ja oftmals plötzlich von dem Tode hingerissen werden. Die Aerzte sagen, dieses komme daher, weil die Luft in dem Zimmer von den Ausdünstungen der vielen Menschen angefüllet würde, und durch das öftere einathmen immer aufs neue in die Lunge gezogen würden. Wenn man also keine frische Luft in das Zimmer bringt, so macht die in dem Zimmer befindliche, und von den Dünsten erschlaffte, die Lunge zum athmen untüchtig, und der Mensch muß ersticken.

Damit wir nun, so viel möglich, alles was der Gesundheit nachtheilig seyn könne, von uns abwenden; so erfodert die Klugheit, daß wir nicht nur täglich in unsere Wohn- und Schlafzimmer frische Luf lassen, sondern uns auch von einem jeden Orte, in welchem die Luft mit faulen oder giftigen Dünsten angefüllet ist, so bald als möglich entfernen. So weiß man, daß der höchst empfindliche Dampf aus den heimlichen Gemächern, welche viele Jahre hindurch nicht gereiniget worden sind, bey deren Eröffnung die Menschen augenblicklich getödet hat; in den Bergwerken löschen ofte die arsenicalischen und

andere Dünste die Lichter aus, und die Bergleute können ihnen manchmal, um das Leben zu retten, nicht schnell genug entfliehen; der Holzkohlendampf hat oftmals, besonders in verschlossenen Zimmern, verursacht, daß die Leute am Schlagflusse gestorben sind; und in diejenigen Keller, wo junger Wein, oder junges Bier aufbewahret wird, muß man sich, um nicht über den Haufen geworfen zu werden, mit vieler Vorsichtigkeit begeben. In Italien ist eine gewisse Höhle, in welcher, wenn Hunde oder andere Thiere unversehens hineinlaufen, diese sogleich ersticken, und tod zur Erde fallen, Selbst die eisernen Oefen, geben, wenn sie gähling erhitzt werden, einen empfindlichen Geruch von sich. Die Dünste, welche dergleichen Geruch verursachen, sind besonders der Gesundheit sehr nachtheilig, wenn sie von glüenden küpfernen oder meßingenen Geschirr entstehen; und man hat Ursache sie sorgfältig zuvermeiden.

Aus diesem allen wird man leichte abnehmen wie nöthig es ist, daß man die Wohnzimmer, besonders wo sich Kranke befinden, fleißig mit frischer Luft erfülle; in den Komödienhäusern, derselben einen freyen Zugang verstatte; und in den Bergwerken vermittelst der Tageschächte, die

Wetter *) zu unterhalten suche. Wenn wir dieses genau beobachten, so ist kein Zweifel, daß wir viele ansteckende Krankheiten, welche oftmals den Jüngling so gut wie den Mann, den Fürsten sowohl als den Unterthan, die doch eine ganz verschiedene Lebensart führen, überfallen, glücklich abwenden können. Denn die Ursachen von dergleichen Krankheiten, hat man größtentheils in einem subtilen ansteckenden Gifte zu suchen, welches in der Luft verborgen liegt, und bey dem Einathmen, wie auch überhaupt auf der ganzen Haut durch eine Art von Schweislöchern eingesogen wird. Und es hat die Luft eben so viel Wirkung auf die Menschen, wie das Wasser auf die Fische; bringt man da garstiges Wasser in einen Teich oder Fischhalter, so werden diese matt, und stehen in kurzer Zeit ab.

Unterweilen ist die Atmosphäre aus verschiedenen Ursachen, die man nicht genau bestimmen kann, so beschaffen, daß sich die groben wäßrigen

*) Wenn die Bergleute unten am Fuße eines Berges eine gerade Höhle hinter machen, so nennen sie es einen Stollen. In diesen Stollen dringt die äußere Luft nicht mehr, wenn er etwas weit unter den Berg hinein gehet. Sie graben daher oben von dem Berge ein Tageschacht auf diesen Stollen herab, und machen auf diese Art einen Luftzug, welchen sie mit dem Namen der Wetter belegen.

Ausdünstungen nicht hoch über den Erdboden erheben, sondern sich in der untern Luft aufhalten: dann machen sie dieselbe trübe und undurchsichtig, oder, welches einerley ist, es entstehet ein Nebel. Wenn sich aber zuweilen unter diese wäßrigen Dünste, auch arsenikalische und schweflichte Dämpfe mit einmischen: so entstehet ein viel dickerer Nebel als zuvor, welcher auch dem Getraide und andern Früchten oftmals sehr schädlich ist. Daß er aber auch der Gesundheit nachtheilig sey, erkennet man schon aus seinem übeln und erstickenden Geruche. Man sagt auch, daß dieser Nebel den sogenannten Ruß, welcher zuweilen am Getraide, besonders am Waizen, bemerkt wird, verursache.

Ueberhaupt beobachtet man diesen Nebel im Winter viel öfterer als im Sommer, maaßen wegen der Kälte, die Dünste nicht sehr verdünnet werden, und daher auch nicht hoch steigen. Wird aber die Kälte so heftig, daß diese Dünste gar gefrieren, so verursachen sie den Reif, welcher sich an die Aeste der Bäume, und an die Zweige anderer Pflanzen anhängt; und wir sehen ofte an den Reisenden, wie die Haare sowohl der Menschen als Pferde, damit überzogen sind. Zuweilen geschiehet es aber auch, daß sich diese dicken Nebel, besonders um die Mittagszeit etwas

mehr in die Höhe begeben, und dann entstehen dicke Wolken, welche bey trüben Wintertagen das Sonnenlicht sehr zurückehalten.

Die Wolken stehen auch nicht alle in einerley Höhe über der Erde, sondern einige werden hoch in die Luft hinauf gehoben, andere gehen tief; maßen sie von verschiedener Schwere und Dichtigkeit sind, so wie auch die Luft in einer grössern Höhe immer dünner wird: Luft und Wolken aber müssen einander das Gleichgewichte halten, wenn diese nicht herunter sinken sollen. Und daher kömmt es auch, daß die Regenwolken immer sehr tief gehen, weil sie von schwererer Art als die übrigen sind.

Wenn man sich auf hohen Bergen befindet, so siehet man ofte das flache Land unter sich mit einem dicken Nebel bedeckt, oder welches gleichviel ist, man bemerkt die Wolken unter sich am Berge vorbey ziehen, wenn gleich auf den Gipfel desselben, die Sonne heiter und klar scheinet. Viele, welche über die Alpen, oder über das Pyrenäische Gebirge gereiset sind, berichten uns, daß es sogar unter ihnen geblitzt und gedonnert habe. Da nun die Wolken, indem sie so zu sagen an die Berge anprallen, den größten Theil ihrer wäßrigen Dünste an denselben hangen lassen, und sie daher ohne Unterlaß stark benetzen: so dringen

sie entweder durch die lockere Erde und Sand in den Berg hinein, bis auf das feste Gesteine, wo sie sich zusammen sammlen, und dann irgendwo unten am Berge einen Ausgang suchen, welchen man eine Wasserquelle nennet; oder sie laufen, wenn das Gebirge nur mit sehr wenig lockerer Erde bedeckt ist, in der Gestalt kleiner Bäche, außen an demselben herunter. Daher geschiehet es auch, daß, wenn es unterweilen auf dem flachen Lande lange Zeit nicht regnet, dennoch die Quellen nicht so bald vertrocknen: maaßen theils doch immer dünne Wolken in der Luft schweben, die sich an die Berge anhangen, theils auch das schon vorher in großer Menge eingesogene Wasser, immer noch zusammen sückern, und durch die unterirdischen Kanäle und Ritze, deren ordentlicher Weise die Natur in felsigten Gebirgen beständig viele angebracht hat, bis zur Quelle fortlaufen.

Es ist zwar schon oben gesagt worden, daß, wenn die Wolken vom Winde oder andern Ursachen sehr dichte in einander gepreßt werden, die anfangs subtilen Dünste nunmehro in gröbere zusammenfließen, Tropfenweise herunterfallen, und den Regen verursachen: allein diese Regentropfen sind auch selbst sowohl in Ansehung ihrer Größe, als auch in Betrachtung ih-

rer Menge, in welcher sie fallen, wie auch in verschiedenen andern Eigenschaften, zu verschiedenen Zeiten sehr von einander unterschieden. So pflegen zuweilen, wenn die Luft durch die Sonnenwärme verdünnet wird, die bey nächtlicher Weile nicht sehr hoch gestiegenen Dünste, des Morgens in der Gestalt eines sanften Sprühregens herunter zu fallen. Hingegen, wenn nicht nur viele dergleichen Dünste ganz niedrig in der Luft schweben, sondern auch andere aus einer größern Höhe herunter fallen, und sich mit jenen vermischen: so werden die untern von den obern mit fortgerissen, und es entstehen große Regentropfen, welche man, da sie gemeiniglich mit einem merklichen Schalle auf die Dächer der Häuser und andere harte Körper aufschlagen, den Platzregen zu nennen pflegt.

Wenn die Atmosphäre so kalt wird, daß die Dünste gefrieren, so verursachen sie, indem sie herunter fallen, den Schnee und Hagel: und zwar schneyet es, wenn die Dünste gefrieren, ehe sie in große Tropfen zusammenfließen; hingegen muß es hageln, wenn sie sehr hoch herunter fallen, und daher immer größer werden, indem beständig neue Dünste sich an dieselben anhängen. Manchmal geschiehet es auch, daß viele dergleichen gefrorne Wassertropfen, indem sie währendem Her-

unterfallen einander berühren, an einander gefrieren; daher auch die großen Hagelkörner oder Schloßen, sehr ofte eckigt und irregulair gefunden werden.

Auch ist schon von den schweflichten und andern brennbaren Dünsten, welche besonders im Sommer häufig in die Luft steigen, Erwähnung gethan worden. Trägt es sich nun zu, daß sich diese von den wäßrigen Dünsten absondern, und wegen einer genauern Verwandschaft unter einander, sich hier und da enge zusammen ziehen: so entzünden sie sich zuweilen, und formiren einen feurigen Strahl, oder eine leuchtende Kugel, und andere dergleichen feurige Lufterscheinungen. Sie sind aber desto größer, und breiten sich durch einen desto weitern Raum aus, je mehr brennbare Dünste sich an einem Orte zusammen gezogen haben. Denn wenn ihrer sehr wenige sich auf einmal entzünden, so nennet man diese kleinen durch die Luft fahrenden Lichter, gewöhnlicher maßen Sternputzen. Haben sie sich aber sehr häufig zwischen den obern und untern Wolken, oder auch überall, wo diese einen Zwischenraum lassen, versammlet: so entzünden sie sich nach einander, beynahe so wie ein Lauffeuer, und man nennet dieses alsdann das Wetterleuchten, welches man wohl von dem Blitze unterscheiden muß. Denn

dieser ist allemal mit dem Donner verknüpft, und jenes erreget keinen merklichen Schall; dieser verursacht ein sehr weißes und penetrantes Licht, jenes siehet mehr roth und dunkler aus; auch stellet sich der Blitz dem Auge als ein dünner hin und her fahrender Strahl dar, und ist bloß ein elektrisches Feuer. Warum aber nur der Blitz den Donner erreget, das Wetterleuchten aber nicht, kömmt daher, weil von dem Blitze die Luft sehr schnell ausgedehnet wird, und vermöge ihrer Elasticität, auch eben so geschwinde in ihre vorige Lage wieder zurücke fähret; daher sie denn ein heftiges Erschüttern in der Luft erreget, welches wir, unter dem Namen des Donners, empfinden, der durch das Echo noch vermehret wird: da im Gegentheile das Wetterleuchten nur ein ganz mattes Feuer ist, und die Luft nicht so geschwinde, noch mit so großer Gewalt ausdehnet, und daher auch keine merkliche Erschütterung in ihr hervorbringen kann.

Indem aber die Luft von dem Blitze an einem Orte stark ausgedehnet wird, so muß die nächstanliegende eben so stark zusammen gepreßt werden; daher dann auch die Wolken von einem so heftigen Stoße erschüttern, und gleichsam näher zusammen fahren. Die Regentropfen werden aus dieser Ursache sehr groß, und

fallen auf einmal sehr häufig herunter. Man siehet also hieraus, warum bey einem Gewitter öfters gleich nach dem ersten Blitze, auf einmal ein so heftiger Regen sich ergießet, da es doch kurz vorher wenig oder gar nicht regnete.

Man hat auch bemerket, daß zuweilen ganz ungewöhnliche Dinge mit dem Regen zugleich auf die Erde gefallen sind. Ja die gemeinen Leute glauben sogar, daß es oftmals Frösche, Kröten und Mäuse geregnet habe. Allein hier muß man sehr vorsichtig seyn, und nicht sogleich das für Wahrheit halten, was uns bey dem ersten Anblicke zwar gewiß und ausgemacht zu seyn scheinet, bey genauerer Untersuchung aber ganz anders gefunden wird. In der Luft kann dergleichen Ungeziefer nicht erzeuget werden, auch sind diese Dinge viel zu schwer, als daß sie mit den Dünsten in die Höhe steigen könnten. Es ist aber bekannt, daß dergleichen Thiere die Feuchtigkeit sehr lieben, oder verabscheuen; wenn nun im Frühjahre etwa nach einer etwas langen Trockenheit, ein sanfter und warmer Regen fällt, so kommen sie haufenweise aus ihren Pfützen und Löchern heraus auf die Straßen und Felder, um daselbst etwa ihr Futter zu suchen, oder die Nässe in ihren Löchern zu fliehen. So auch, wenn an einem Orte viel wilde Kastanienbäume stehen, und indem sie blühen,

ein starker Regen fällt, so wird der Blumenstaub häufig von den Blüthen losgeschüttelt, welcher, nachdem das Regenwasser abgelaufen, sich an die Steine und das Gras anhängt. Da nun dieser Staub beynahe wie Schwefelblumen aussiehet, so sagt das gemeine Volk: es habe Schwefel geregnet. Die abergläubischen Märchen aber, daß es zuweilen Getraide, auch wohl gar Blut geregnet haben soll, sind zu geringe, als daß wir hiervon etwas gedenken *).

Die Wolken entstehen größtentheils über dem Meere, von da sie dann erst vermöge des Windes über das feste Land geführet werden; maaßen daselbst die wäßrigen Dünste, viel häufiger als an andern Orten, in die Höhe steigen. Daher ist auch die Ursache leichte zu errathen, warum es in den Ländern, die dem Meere nahe liegen, mehr regnet als in der Mitte eines weitläuftigen Reichs, oder einer großen Insel. Und es ist bekannt, daß es z. B. in Holland weit mehr regnet, als in der Ge-

*) Es giebt eine gewisse Art kleiner Insekten, welche den Schmetterlingen ähnlich sehen, nur daß sie außerordentlich klein, und ganz mit rothem Staube überzogen sind. Diese hängen in manchen Gegenden, und zu gewissen Zeiten, so häufig an den Bäumen, daß das Wasser, wenn es regnet, von diesem Staube roth gefärbt wird; welches man sonst vor einen Blutregen hielte.

gend um Paris. Da aber gegen Mittag das mittländische Meer, gegen Abend hingegen und Mitternacht das große Weltmeer, an Frankreich anstößet: so bringt auch hieher der Wind aus diesen Gegenden fast allemal Regen mit sich daher *).

Wenn der Regen und Schnee zu gehöriger Zeit und in hinreichender Menge fällt, so zweifelt wohl niemand, daß er einen unbeschreiblichen Nutzen für das menschliche Geschlechte habe. Denn er reiniget nicht nur die Luft von den schweflichten, faulen, und andern schädlichen Dünsten, welche bey einer anhaltenden Trockenheit, häufig in die Luft steigen, und der Gesundheit sehr nachtheilig werden: sondern ein solcher Regen ist auch überaus fruchtbar, da die Wolken sowohl die zum Wachsthume der Pflanzen nothwendigen Salztheilchen, schon von dem Meere mit zu uns bringen, als auch, indem sie

*) Bey uns in Oberdeutschland haben wir fast durchgängig, bey Süd-West-und Nordwestwinde, Regenwetter; bey Südwest Südost-Ost-und Ostnordwinde hingegen, immer hellen Himmel: weil im ersten Falle das Mittländische und große Weltmeer nicht sehr weit von uns entfernet ist; im andern aber, die Wolken, ehe sie über so viele Länder zu uns gebracht werden, sich nach und nach verregnen.

ihre Regentropfen fallen lassen, die faulenden Dünste überall aus der Luft gegen den Erdboden mit sich fortreißen.

Indem der Regen den Erdboden und die Gewächse befeuchtet, so saugen ihn diese durch die Wurzeln und subtilen Schweislöcher der Blätter ein; diese Feuchtigkeit bewegt sich durch die subtilen Gefäße und Haarröhrchen der Pflanzen, dadurch sie zum Wachsthume geschickt gemacht wird; sie treibet die Knospen heraus; und formiret Zweige, neue Blätter, Blumen, und Früchte. Daß aber nicht allein genugsame Feuchtigkeit, sondern auch andere Materien, und besonders alle faulende Dinge, das Wachsthum ungemein befördern, erkennet man daraus, weil diejenigen Felder, welche von keiner guten Art sind, und daher die faulen Dünste mit dem Regenwasser nicht gehörig in sich schlucken, entweder alle zwey oder drey Jahre gedünget werden, oder zum Brachfelde liegen bleiben müssen; da denn während dieser Zeit sich die fruchtbaren Theilchen einigermaaßen wieder sammlen.

Endlich hat der Regen noch diesen Nutzen, daß er die, in schwülen Sommertagen bey anhaltenden heiterm Wetter sehr erwärmte Luft, abkühlet, welche außerdem uns zum Athmen sehr beschwerlich fallen würde. Denn man weiß, daß

die Luft schon in derjenigen Höhe, in welcher die Regenwolken größtentheils schweben, weit kälter ist, als nahe an der Erdfläche; und diejenigen welche auf hohe Berge gestiegen sind, haben auch sogar im heißesten Sommer, die Gipfel derselben mit Schnee bedeckt gefunden, da doch unten am Berge die Sonne gewöhnlicher maßen sehr warm geschienen hat. Daher ist es kein Wunder, daß auch im Sommer die Wolken sehr kalt sind, und daß die Regentropfen oder Schloßen, indem sie durch die untere warme Luft herunter fallen, ihr einen großen Theil ihrer Kälte mittheilen.

Hingegen kann auch ein zu unrechter Zeit Zeit lange anhaltender und kalter Regen, höchst schädliche Wirkungen hervorbringen. Denn dieser verhindert das Wachsthum der Pflanzen; er verursacht, daß das Getraide, wenn es schon zu seiner Reife gelanget ist, auswächst oder verfaulet; andere Früchte fallen unreif ab, oder gehen auf andere Art zu Grunde; und es entstehen oftmals höchst verderbliche Ueberschwemmungen.

Auf dem Meere beobachtet man zuweilen ein überaus bewundernswürdiges, aber auch höchst gefährliches Phänomen, welches eine Wasserhose genennet wird. Dieses ist eine dicke Regenwolke welche sich aus der Höhe herab bis auf das

Meer senket, und die Gestalt einer Säule, oder eines Kegels, dessen Spitze gegen unten, die Grundfläche aber gegen oben gekehret ist, annimmt, und Regen oder Hagel haufenweise fallen, auch ein entsetzliches Brausen, wie die stürmende See, von sich hören läßt.

Wenn die Seefahrenden einer solchen Wasserhose nahe kommen, so sind sie sehr großer Gefahr ausgesetzt, indem das Schiff von der Gewalt dieser Wolke zu Grunde gebohret werden kann. Können sie sich nun nicht schnell genug von ihr entfernen, und der Gefahr ausweichen; so feuren sie mit Kanonen auf diese Wassersäule los, und da geschiehet es manchmal, daß sie dieselbe zertrennen, und der Gefahr ein Ende machen. Es fragt sich nun aber, auf was Art und Weise diese wunderbahre Erscheinung entstehen kann? Die Naturforscher sagen, dieses gehe auf folgende Weise zu: Wenn in einem gewissen Striche auf dem Meere der Wind aus einer Weltgegend, z. B. aus Abend etwas heftig wehe, gleich darneben aber ein Morgewind bliese: so müsse, wenn eine Wolke zwischen diese beyden Winde so zu sagen eingeklemmt würde, diese in einen Wirbel herumgedrehet werden, welche daher auch alles was ihr nahe käme, wie ein anderer Wasserwirbel mit fort reissen, und zu Boden stür-

ze; und daher müsse auch eine dergleichen Wasserhose desto heftiger wüten, und desto höher und dicker seyn, je heftiger dieser einander entgegengerichteten Winde bliesen, und je größerdie Wolke an sich selbst wäre. Und diese Meynung hat so viel Wahrscheinlichkeit, daß man beynahe gar nichts dawider einwenden kann.

Wir sagen es sey ein Wind, wenn die Atmosphäre aus einem Orte in den andern merklich bewegt wird. Ob nun gleich die Ursache dieser Bewegung, und also der Ursprung des Windes zuweilen in dem Erdboden zu suchen ist, da sowohl das unterirdische Feuer, indem es einen freyen Ausgang gewinnt, als auch die hier und da entstandenen Feuersbrünste, die Luft gewaltig ausdehnen, welche mit großer Geschwindigkeit an den Ort wieder zurück fähret, wo die ausdehnende Kraft des Feuers nachgelassen hat: so giebt es doch auch Winde, welche aus den Wolken von der Höhe herab kommen, und die man Sturmwinde nennet. Diese, ob sie schon selten zu gleicher Zeit sich durch ganze große Reiche hindurch erstrecken, können demohngeachtet, auch in einer kleinen Gegend die traurigsten Verwüstungen anrichten. Die Ursache eines solchen Windes ist in der, aus den Wasserbläschen der Wolken durch die Wärme herausgetriebenen Luft, zu suchen,

welche sich alsdann nach der Gegend hin bewegt, wo sie am wenigsten Widerstand findet. Diese Luft ist auch die Ursache, warum bey Gewitterszeiten und starken Regengüssen so heftige und unordentliche Winde entstehen *). Gewöhnlicher maaßen aber wehet der Wind horizontal, das ist er bläset weder von unten schief nach oben, noch von oben schief nach unten zu, sondern er gehet gerade über den Erdboden fort. Allein dieses ist wohl zu merken, daß der Wind hoch oben in der Luft sehr ofte nach einer ganz andern Weltgegend gehet, als unten nahe am Erdboden. Ja es bewegen sich sogar oftmals zwo Wolken, deren eine niedrig und die andere hoch stehet, accurat einander entgegen; und da kann es manchmal geschehen, daß sie an einander antreffen, wenn sie nicht hoch über einander entfernet sind.

Bey einem Gewitter folgt immer gleich nach dem Blitze und Donnerschlage auch ein starker Wind. Dieser läßt, wenn man sich nahe an dem Orte, wo es eingeschlagen hat, befindet, einen Schwefelgeruch, und Wärme von sich spühren,

*) Beym Gewitter mag der starke und unordentliche Wind wohl größtentheils daher kommen, weil der Blitz ein penetrantes Feuer ist, welches die Luft schnell ausdehnet, und daher außer dem Donner, auch Wind erregen kann.

welcher anzeiget, daß dergleichen Schwefelmaterie, wirklich mit den andern Dünsten in der Luft vermischt seyn muß. Wenn ein solcher von dem Blitze erregter Wind, an eine untere von Hagel oder Schloßen schwangere Wolkenschicht anstösset, so werden diese Hagelkörner mit einer desto größern Kraft gegen die Erde zu getrieben, so daß sie ofte nicht nur die Fenster und Dächer der Gebäude sehr beschädigen, sondern auch wohl gar Menschen und Vieh erschlagen.

Ueberhaupt aber siehet man auch aus diesem, was nur gesaget worden, leichte ein, warum manche Gewitter sich so außerordentlich stürmisch und fürchterlich zeigen. Nämlich, wenn die Winde aus verschiedenen Gegenden an die Gewitterwolken mit großer Gewalt anstoßen, so widerstehen diese Winde einander in ihrer geraden Bewegung; drehen sich in einem Kreise herum, und erregen einen Windwirbel, welcher anfänglich den Staub und andere leichte Sachen, als Wäsche und Leinwand von den Bleichen u. d. g. mit sich fort, und in die Höhe führet, hernach aber Regen, Hagel und Schloßen haufenweise herab schmeißt.

Bisher haben wir von den heftigen Wirkungen, welche die freye und uneingeschlossene Luft, über unserm Haupte und neben uns, theils her-

vorzubringen vermag, theils nur vermehren hilft, geredet. Allein auch diejenige Luft, welche zu unsern Füßen selbst in dem Schooße der Erde ihre Wirkung äußert, verdienet eben so gut unsere Aufmerksamkeit. Es wird daher nicht überflüßig seyn, wenn wir nun unsere Betrachtung auf das Erdbeben, und die feuerspeyenden Berge richten.

Es ist bekannt, daß an den alten Leimwänden, und überall, wo faulende Dinge in freyer Luft liegen, häufig Salpeter anfliegt. Wenn es nun regnet, so wird dieser abgespühlet, und noch mit allerhand andern fremden Theilchen zugleich, von dem Erdboden größtentheils eingesogen. Diese Gewässer sammlen sich in den Ritzen der Erde und in den Klüften zusammen, und fließen in diesen unterirdischen Kanälen fort. Und da geschiehet es, daß sie bald ein Salzlager antreffen, da sie dann einen beträchtlichen Theil desselben auflösen, und mit sich fortführen, bald durch Schwefelkiese und eisenhaltige Erze, oder Vitriolminern laufen, und überall etwas von diesen Materien mit sich fortreißen. Kommen aber diese kleinen unterirdischen Flüsse wieder in andere Gegenden, wo sie dergleichen Materien nicht antreffen: so hängen sich diese beygemischten salzigen und schweflichten Theilchen, an die Seitenwände der Kanäle an, welche mit der Zeit sehr

über einander gehäuft werden, und den Kanal inwendig mit einer dicken Rinde überziehen. Wenn nun der Schwefel, Salpeter, und die metallischen Theilchen, woraus diese Rinde bestehet, so zu sagen in eine innere Gährung gerathen, oder sonst etwa an dem einen Ende des Kanals von den schon brennenden unterirdischen Schwefeldünsten angezündet werden: so entzündet sich nach und nach, wie ein Lauffeuer, der ganze Kanal. Die Flamme breitet sich alsdann in alle nahe liegende Klüfte und Höhlen aus; sie schmelzet die Metalle aus ihren Minern; verbrennt die härtesten Steine zu Kalk und Schlacken; und die Luft, welche theils mit dem Regenwasser in diese unterirdischen Kanäle gebracht worden war, theils, vermöge ihrer Schwere und Elasticität sich durch die Ritzen einen Eingang gesucht hatte, wird von der Hitze dieses Feuers gewaltig ausgedehnet; sie sucht einen Ausgang, und reisset Steine und Erde, und alles was ihr im Wege liegt, mit sich heraus.

Diese nunmehro so sehr verstärkte Spannkraft der Luft, und die alles auseinander treibende Gewalt des entzündeten Salpeters, können die fürchterlichsten Wirkungen hervorbringen, und erschreckliche Verwüstungen anrichten, wenn sie nicht sogleich einen geraumen Ausgang in die

freye Luft finden. Durch diese Kräfte wird der Erdboden alsdann erschüttert, oftmals hier und da von einander gerissen, und ganze Städte und Dörfer über den Haufen geworfen. Ja es würden dadurch ganze Länder und große Reiche ruiniret und umgekehret werden, wenn nicht der Schöpfer der Natur selbst diesem Uebel vorgebeugt, und diesen Feuerflammen, ihren Weg nicht durch die feuerspeyenden Berge angewiesen hätte. Und ob gleich diese Vulkane als eine Zornruthe für die Bewohner eines Landes, über welches sie ihren Steinhagel und ihre Feuerbäche ausschütten, insgemein gehalten werden: so kann man sie doch als eine besondere göttliche Wohlthat betrachten. Denn sie verschaffen der eingeschlossenen Luft, und den brennenden Materien, einen leichten Ausgang; da dann die mit Ruße und Asche bedeckten Felder überaus fruchtbar gemacht werden, und die darauf folgenden Jahre wieder einbringen, was zuweilen verwüstet wird: da im Gegentheile ein solches Land, wegen seiner unterirdischen Beschaffenheit, durch das Erdbeben umgekehret und verwüstet werden würde, woferne diese feuerspeyenden Berge nicht wären.

Jedoch wir wollen von diesen fürchterlichen Wirkungen der Luft, welche sie im Innersten der

Erde hervorzubringen vermag, abbrechen, und noch verschiedene Eigenschaften und Vortheile, welche wir auf der Oberwelt von ihr zu genießen haben, betrachten.

Oben haben wir schon nur im Vorbeygehen, von dem Winde und seinen Ursachen Erwähnung gethan: allein es ist sehr mühsam, ja fast unmöglich, diese alle genau zu entdecken; maaßen beynahe unendlich viele Umstände zusammenkommen können, welche die Luft in Bewegung zu setzen, und Winde zu verursachen vermögend sind. Und eben so schwer ist es auch, die Ursachen zu bestimmen, warum der Wind zu gewissen Jahreszeiten, auch aus gewissen Weltgegenden, eine geraume Zeit hindurch wehet, und hingegen zu einer andern Zeit, fast täglich seine Richtung ändert; da er bald aus Mittag, bald aus Mitternacht, bald aus Morgen, und bald aus Abend bläset. Man nennet aber die erste Gattung reguläre, und die andere irreguläre Winde.

Die Schiffahrenden sagen, daß in den hitzigen Erdstrichen *), der Wind beständig aus Mor-

*) Wir wissen aus der Geographie, daß die Erdkugel in sechs Zonen, Gürtel, oder Erdstriche eingetheilet wird. Man läßt sich nämlich eine Kugel etwa aus Holze drech-

gen gegen Abend blase; nur mit diesem Unterschiede, daß er in den Monaten May, Junius und Julius, etwas weniges von Osten abweiche, und aus Ostnordost; hingegen im November, December und Januar, aus Ostsüdost wehe *).

---

seln, welche die Erde vorstellet, und ziehet mitten durch dieselbe einen starken Drath, um welchen die Kugel, ohne daß sie schleudert, herumgedrehet werden kann. Man nennet ihn die Axe der Kugel. Dann ziehet man accurat in der Mitte zwischen den beyden Punkten, in welchen der Drath hervorraget, und welche man die Pole nennet, eine Line rings herum, und nennet sie den Aequator. Die ganze Entfernung von dem Aequator bis zum Pole, wird gewöhnlicher maßen in 90 Theile oder Grade eingetheilet. Hält man nun in einer Entfernung vom Aequator von 23 und einen halben Grade, eine Bleyfeder an die Kugel, und läßt diese um ihre Axe herumlaufen: so wird ein anderer kleinerer Zirkel, welcher mit dem Aequator parallel gehet, beschrieben, und heißt der Wendezirkel. Zählet man aber 66 und einen halben Grad, vom Aequator gegen den Pol zu, und beschreibet, wie vorhin, eine Zirkelline: so heißt diese, der Polarzirkel. Und so verfähret man auch auf der andern Hälfte der Kugel. Der breite Streifen oder Gürtel, zwischen dem Aequator und dem Wendezirkel, wird der hitzige; hingegen der, zwischen dem Wendezirkel und Polarzirkel, der temperirte; und endlich der übrige Raum vom Polarzirkel bis zum Pole selbst, der kalte Erdstrich genennet.

*) Dieses gilt nur vom Winde auf dem Meere zwischen den Wendezirkeln; keinesweges aber von dem festen

Und diese Winde sind allerdings zu den regulären zu rechnen. Zu den regulären Winden können wir aber auch diejenigen rechnen, welche im Frühjahre bey uns, und überhaupt in dem ganzen temperirten Erdstriche, ziemlich anhaltend, aus Mitternacht; hingegen zu Ende des Sommers *), aus Mittag blasen: maaßen sie alle Jahre immer zu einerley Zeit, und unter eben denselben Umständen wieder kommen.

Wenn wir unsere Aufmerksamkeit auf dasjenige richten, was entweder kurz vor der aufgehenden Sonne, oder gleich nach ihrem Untergange geschiehet; nämlich, daß sie allemal, besonders im Sommer, einen sanften Wind erreget, welcher frühmorgens gemeiniglich kalt und unangenehm, abends hingegen, kühle und angenehm ist: so können wir auch mit der größten Wahrscheinlichkeit, die Ursachen der gedachten regulären

---

Lande. Unter dem Aequator oder der Line selbst, wird die Luft beynahe gar nicht bewegt, sondern es ist eine beständige Windstille.

*) Da diese Winde immer etwas heftig zu seyn pflegen: so reißen sie die langen weißen Fäden, womit die Stoppeln von den Spinnen überzogen werden, mit sich fort, und streuen sie weit und breit herum. Wenn die Kinder diese Fäden fliegen sehen, so sagen sie: der Sommer ziehe fort.

Winde errathen. Es wird aber beym Aufgange der Sonne deswegen ein Wind erreget, weil die Strahlen der Sonne, so bald sie hinter der Morgenröthe hervorbricht, die in der Nacht kaltgewordene und verdichtete Luft ausdehnen, und vor sich hinjagen. Sobald aber die Sonne untergehet, wird die Luft auch wieder kalt; sie ziehet sich aufs neue dichter zusammen; bewegt sich an solche Orte, wo sie vorher dünne war, und verursacht die kühlen Lüfte, welche, ob sie gleich aus Morgen blasen, dennoch, da sie zur Abendzeit wehen, Abendlüfte genennet werden. Wir würden daher auch bey uns durchgängig Morgenwind haben, woferne nicht die Berge und Thäler die abwechselnde Wärme und Kälte, und unzählich viele andere Ursachen dieses verhinderten. Da nun aber auf dem Meere zwischen den Wendezirkeln diese Hindernisse alle wegfallen, auch die Sonnenstrahlen, da sie beynahe senkrecht auf diesen Theil der Erde wirken, eine stärkere Kraft als bey uns äußern: so ist klar, warum daselbst ein beständiger Morgenwind bläset *). Daß aber bey

*) Zu diesem Winde mag wohl auch die Bewegung der Erde um ihre Axe vieles beytragen. Denn da die Luft, als ein sehr leichter Körper von der Kraft, welche die Erde herumdrehet, keine so große Geschwindigkeit annehmen kann, wie die schwerern Körper: so bleibt sie im-

uns der Wind alle Frühjahre sehr heftig aus Norden wehet, kömmt daher, weil die Sonne den kalten Erdstrich im December und Januar sehr wenig oder gar nicht bescheinet, und daher die Luft um den Nordpol von der großen Kälte sich sehr dichte zusammenziehet, welche sich hernach im April und May, von der Sonnenwärme wieder ausdehnet, und die ringsherum an sie angränzende Luft, gegen Süden zu, mit großer Gewalt fortstösset. Im September, October und November hingegen, entziehet die Sonne aufs neue dem Nordpole nach und nach ihren Schein; die Luft ziehet sich wieder von der Kälte zusammen; aus unsern Gegenden schießt die Luft wegen ihrer Elasticität nach; und wir haben daher in dieser Jahrszeit anhaltende Südwinde.

Diejenigen Winde aber, welche in den temperirten Erdstriche, und überhaupt überall, wo festes Land, Gebirge und Wälder in der Nähe liegen, ihre Richtung fast täglich ja stündlich ändern, und ganz irregulär bald dahin, bald dorthin blasen, mögen wohl hauptsächlich daher entstehen; weil da bald

---

mer etwas zurücke; und es scheinet den Schiffahrenden als ob sie von Morgen gegen Abend bewegt würde, da sie doch in Wahrheit aus Abend gegen Morgen mit der Erdfläche zugleich, nur nicht so geschwinde als diese herumgedrehet wird.

eine Feuersbrunst entstehen kann, welche in einer Gegend die Luft ausdehnet; bald durch den Blitz ein Wind erreget wird. So können auch die Berge und Wälder die Richtung desselben, und überhaupt alles, wo er anstoßen und zurückprallen kann, ändern.

Unter den regulären Winden ist der Nordwind nicht nur zum Athmen geschickter und der Gesundheit zuträglicher, als die übrigen, sondern er ist auch für das Wachsthum der Pflanzen weit vortheilhafter. Gesund ist er deswegen, weil durch ihn eine reine frische und dichte Luft in unsere Gegend gebracht wird, welche die Ausdünstung unsers Körpers befördert, und die mit faulen und schädlichen Dünsten angefüllte Luft, aus den hiesigen Gegenden wegjaget und zerstreuet. Auch mag der Nordwind das subtile und flüchtige Salz in größerer Menge als andere Winde zu uns bringen, welches sowohl zur Gesundheit als zur Fruchtbarkeit erforderlich zu seyn scheinet.

Ueberhaupt aber vermag die Luft wegen ihrer Federkraft zum Wachsthume der Pflanzen und Thiere vieles beyzutragen. Denn die Pflanzen saugen durch die Wurzeln einen beträchtlichen Theil derselben in sich; maaßen das Regenwasser auch mit vielen Lufttheilchen angefüllet ist. Diese in den subtilen Haarröhrchen und Gefäßen

der Pflanzen eingeschlossene Luft nun, äußert im Winter, da sie von der Kälte verhindert wird, zwar keine merkliche Wirkung: allein so bald im Frühjahre die Wärme alles wieder in Bewegung setzt, und aufs neue belebt, fängt auch die eingeschlossene Luft an sich auszudehnen; sie setzt die Säfte der Pflanze in Bewegung; jagt die unnützen Theilchen durch die Schweißlöcher fort; vermischt die guten und nützlichen genauer mit einander; und dehnet die Pflanze in Zweige, Blätter, Blüthen und Früchte aus. In die Körper der Thiere hingegen dringt sie durch die Haut hinein *), und vermischt sich mit dem Blute und andern Säften, welche sie zur Nahrung und Wachsthume des Körpers geschickt machen hilft.

Das zum Athemholen so künstlich eingerichtete Organ, die Lunge, ziehet alle Augenblicke wechselsweise frische Luft ein, welche das Blut in der Lunge einigermaaßen abkühlet, und beym

*) Die Lufttheilchen selbst können nicht durch die einsaugenden Poros der Haut in unsern Körper gebracht werden, sondern nur die ihr beygemischten wäßrigen, salzigen, und andere subtile Theilchen. Denn in einem Blasebalge kann man die Luft verschließen; und man wird mit großer Gewalt dieselbe nicht durch das Leder durchpressen können. Da hingegen, wenn man ihn mit Wasser anfüllen wollte, dieses sogleich überall durch das Leder dringen, und herauslaufen würde.

Ausathmen die Stimme hervorbringen kann. Sie die Lunge setzt durch ihr abwechselndes Ausdehnen und Zusammenfallen, alle Eingeweyde in eine beständige Bewegung, damit sowohl der Nahrungssaft durch die sogenannten Nahrungssaftgefäße im Unterleibe leichte fortbeweget werden, als auch das Blut in den Adern seinen Kreislauf ungehindert fortsetzen kann. Ich kann mich hier nicht auf eine ausführliche anatomische Beschreibung der Lunge einlassen; noch die Wirkung des Magens in die Speisen, und deren Verdauung erklären; oder etwa von den übrigen Eingeweyden, von dem Pulsschlage des Herzes, oder auch von der Vereinigung der Pulsadern mit den Blutadern, von dem Kreislaufe des Blutes, und der Ausdünstung weitläuftig reden: sondern ich überlasse dieses vielmehr denjenigen, welche die Zerkliederungskunst verstehen, und hiervon genauern Unterricht geben können. Hier ist es genug, wenn wir nur überhaupt die Wirkung der Luft auf unsern Körpern einigermaßen haben einsehen lernen.

Weil durch die Luft der Schall fortgeflanzt wird: so ist nöthig, daß wir auch hier dessen Natur und Eigenschaften betrachten.

Unsere sinnlichen Werkzeuge, die Augen, Ohren, Nase, Zunge, und die ganze Oberfläche un-

sers Körpers sind so beschaffen, daß, sobald die Empfindungsnerven, oder die in ihnen enthaltenen Lebensgeister, in eine zitternde Bewegung gesetzt werden, diese augenblicklich durch die Nerven bis zum Gehirne fortgepflanzet wird, und daselbst den Gedanken von einem äußern Gegenstande, welcher diese zitternde Bewegung hervorbringt, erreget. Es ist daher der Schall weiter nichts als eine zitternde Bewegung, der kleinsten Theilchen eines elastischen Körpers, indem dieselben sich sehr schnell von einander entfernen, und augenblicklich wieder zusammen ziehen. Man kann dieses augenscheinlich an den gespannten Saiten, und an Glocken gewahr werden. Diese Schwingungen nun, welche der zitternde Körper hervorbringt, werden sogleich der anliegenden Luft *) mitgetheilet, und durch dieselbe, beynahe so wie die Kreiße, wenn man einen Stein in stillstehendes Wasser wirft, rings herum ausgebreiet; sie kommen endlich in unsere Ohren und er-

*) Es wird der Schall auch überhaupt durch alle Körper fortgepflanzt. Denn wenn man einen langen Stab an ein Klavier anstämmt, und das andere Ende an das Ohr, oder an die Zähne hält, so empfindet man den Klang weit heftiger durch den Stab, als durch die bloße Luft; maaßen die Theilchen des Stabes heftiger erschüttert werden können als die subtilen Lufttheilchen.

regen daselbst in den Lebensgeistern, eine ähnliche Bewegung. Je dichter nun die Luft ist, wo der Schall erreget, fortgeführet und empfunden wird, desto stärker muß auch derselbe auf unsere Gehörnerven wirken; und wo endlich die Luft sehr schlaff, dünne, oder ganz und gar weggenommen ist, da wird man auch wenig oder gar nichts vom Schalle empfinden *).

Man hat sich bemühet die Geschwindigkeit des Schalles genau zu erforschen; und die Gelehrten haben durch sehr accurate Versuche herausgebracht, daß er einen Weg, von 1038 pariser Fuß, in einer Secunde zurücke legt **). Diese Geschwindigkeit nun der wellenförmigen Bewegung in der Luft, wird zwar allemal gleich groß gefunden, man mag den Versuch bey Tage, oder bey der Nacht; bey heitrem Himmel, oder bey Regenwetter anstellen: allein ein starker und conträrer Wind, kann nicht nur die Geschwindig-

*) Es sey denn daß man ihn durch einen elastischen Körper, entweder in eine dichtere Luft, oder bis an unsere Ohren selbst fortpflanze.

**) Die Versuche hat man in Frankreich auf Unkosten der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris, im Jahre 1738 angestellet. Die Beobachter waren die berühmten Mathematicker und Astronomen de la Caille, Maraldi, und Thury.

keit des Schalles sehr vermindern, sondern auch die starken hellen Töne überaus schwächen; so wie im Gegentheile auf der Seite, wo der Wind hin bläset, die Töne erhöhet werden, und die Geschwindigkeit des Schalles vergrößert wird. Und daher geschiehet es, daß, wenn die Uhr schlägt, und es wehet gleich zu der Zeit ein etwas starker Wind von der Gegend des Thurms gerade auf uns zu, der Schall der Glocke weit heftiger und durchdringender empfunden wird, als bey stillem Wetter; und daß man hingegen beynahe gar nichts höret, wenn der Wind die von der zitternden Glocke erregten Schwingungen in der Luft, wie ein reißender Strom, mit sich auf die andre Seite führet.

Die Art und Weise aber, wodurch die Geschwindigkeit des Schalles entdecket wurde, war diese: man ließ Kanonen auf hohe Thürme bringen; und dieselben in der Nacht um eine bestimmte Zeit los feuren; in einer Entfernung etwa von einer Meile, gab man um diese Zeit durch ein Sehrohr auf den Thurm genau achtung; sobald man nun die Flamme des Kanonenfeuers erblickte, zählte man sogleich an einer accuraten Uhr die Secunden, welche vorbeystrichen bis der Knall gehöret wurde; hierauf wurde die Entfernung, von dem Orte der Beobachtung bis zum

Thurme, geometrisch ausgemessen, und bestimmt, wie viel Fuß der Schall in einer Secunde durchlaufen war. Man wiederholte den Versuch sehr ofte, in verschiedenen Gegenden, und bey verschiedener Witterung.

Da man nun einmal weiß wie weit sich der Schall in einer Secunde fortbewegt: so giebt uns dieses ein bequemes Mittel an die Hand, wie ohne große Mühe und geometrische Instrumente, die Entfernung zweener Orte von einander, ausgemessen werden kann. Man darf nämlich nur an dem einen Orte, eine Kanone losbrennen lassen, und an dem andern zählen, wieviel Secunden von dem Augenblicke an da man die Flamme erblickt, bis zu dem Augenblicke, da der Schuß gehöret wird, vorbeyfließen: denn so viel Secunden vorbeystreichen, um so viel 1038 Fuß, sind die beyden Orte von einander entfernt. So kann die Entfernung eines Gewitters bestimmt werden, wenn man die Secunden zwischen dem Blitze und dem Donnerschlage genau anmerket.

Wenn die zitternden Schwingungen der Luft, oder mit einem Worte, der Schall an feste Körper, als Gebäude, Wälter, Berge u. d. g. anstösset: so verlieret er sich daselbst nicht, sondern prallet ab, und gehet wieder zurücke. Er bringt

oftmals die Worte sowohl als andere Töne, deutlich und vernehmlich wieder dahin, wo man geruffen und die Töne erreget hatte. Und wir nennen diesen Schall alsdann das Echo.

Dieses Echo aber ist gar sehr verschieden. Denn es kann der Schall entweder von etlichen festen Körpern zurückgeworfen werden, oder nur von einem wieder zurücke prallen; auch kann die Anzahl der zurückestoßenden Gegenstände, und ihre Entfernung unendlich verschieden seyn. Ueberhaupt aber zählet man nur zwo Gattungen desselben, und wird zur ersten, das vielfache, zur andern aber das vielsylbige Echo gerechnet. Das vielfache, wiederholet die letzte Sylbe eines Wortes vielmal; und man siehet leichte ein, daß hier der Schall von verschiedenen Gebäuden oder andern festen Gegenständen zurücke kommen muß. Zwey Meilen von Verdun sind zween hohe Thürme, die in keiner allzu großen Entfernung einander gerade über stehen. Wenn man sich nun zwischen diese stellet, und einen Schall gegen den einem zu erreget: so reflecktiret ihn dieser an den gegen überstehenden, und dieser wirft ihn wieder an den vorigen zurücke. Dieses Hin- und Wiederwerfen eines einzigen Wortes bemerket man wohl 13 bis 14 mal, so wie zween einander gegen überstehende Spiegel ihr eigenes

Bild, oder eines zwischen ihnen stehenden Menschen, in einander zurückewerfen; welches bey den Reisenden allerdings Aufmerksamkeit erwecket, und ein angenehmes Vergnügen erregt. Zu dem vielsylbigen Echo hingegen wird erfordert, daß der reflecktirende Gegenstand etwas weit von dem der redet entfernet seyn muß; auch muß man sehr laut und helle ruffen. Zu Wastock in England ist eine Gegend, wo dasselbe am Tage siebzehen, und in der Nacht zwanzig Sylben, deutlich und vernehmlich wiederholet, nachdem man zu reden aufgehöret hat.

Stehen aber die den Schall reflecktirenden Gegenstände, dem der redet sehr nahe: so prallen die Töne zwar auch, wie beym Echo, zurücke; allein sie werden so geschwinde wieder in das Ohr gebracht, daß man keine einzige Sylbe deutlich wahrnehmen kann. In den Kirchen und großen Sälen bemerket man noch so etwas von dem Echo, besonders, wenn sie gewölbt, und noch neu sind; und hier nennet man es den Widerhall *). Hieraus siehet man auch wie es

*) Wenn sich aber in einem großem Saale viele Menschen befinden, oder derselbe austapeziret ist: so wird die zitternde Bewegung der Luft, oder der Schall, von den Kleidern und Tapeten, so zu sagen verschluckt; die Spannkraft der Luft, wird durch die Ausdünstung geschwächt; und der Schall vermindert.

kömmt, daß man in einem Zimmer weit besser verstanden werden kann, als unter freyem Himmel, wenn gleich stille Luft und heiteres Wetter ist. Nämlich, es wird in dem Zimmer der Schall so zu sagen eingeschlossen, indem er von den festen und glatten Wänden nicht durchgelassen, sondern zurücke geworfen wird. Und dieses ist auch die Ursache, warum zwischen hohen Bergen der Donner, das Krachen der Kanonen, und der Knall einer Kugelbüchse, weit stärker als auf dem flachen Lande gehört wird.

Einige Naturforscher halten dafür, daß, wenn die Luft an einem Orte auch gleich von allen fremden Dünsten vollkommen rein wäre, dieselbe dennoch aus Theilchen von verschiedener Größe bestünde. Wenn nun diese Meynung gegründet ist: so müssen auch die gröbern Theilchen stärker erschüttert werden können, als die kleinern; maaßen ein großer klingender Körper jederzeit einen starken Ton von sich giebt. Und es werden daher diejenigen Körper, welche einen tiefen Ton von sich geben, ihre zitternde Bewegung nur den groben Lufttheilchen mittheilen; von den feinen und subtilen Theilchen hingegen werden die hohen Töne fortgepflanzet werden müssen. Daher geschiehet es, daß sowohl hoch als niedrig gespannte Saiten, ihre Töne, indem sie geschlagen

werden, zugleich zwar durch eben dieselbe Luftmasse fortpflanzen, aber doch wird ein jeder Ton insbesondere nur von den ihm angemessenen Lufttheilchen, welche diese zitternde Bewegung anzunehmen geschickt sind, aufgenommen und fortgeführet werden *).

Auf diese Weise nun wird in einem Concerte die ganze Harmonie durch die Luft fortgepflanzet, und

---

*) Diese Erklärung der hohen und niedrigen Töne ist ganz falsch. Denn die Töne eines Klaviers bleiben eben dieselben, sie mögen nun durch die Luft, oder durch lange metallene Stäbe an die Zähne, oder in das Ohr gebracht werden; da doch die Theilchen der Luft und der Metalle, unendlich verschieden seyn müssen. Die Tonkunst lehret uns vielmehr, daß ein hoher Ton entstehet, wenn eine Saite stark gespannt wird; da sie dann geschwinde zittern, und sehr kleine Schwingungen in der Luft erregen muß; da im Gegentheile eine schlaffe Saite langsam zittert, und einen tiefen Ton hervorbringt, oder auch, wenn sie zu schlaff, fast gar nicht gehöret wird. Gesetzt es zittere eine Saite in einer Secunde 64 mal hin und her; und jede Schwingung sey eine Linee breit: so wird sie in einer Secunde 128 mal zittern, wenn sie noch einmal so stark gespannet wird, und ihre Schwingungen werden nur eine halbe Linee breit seyn. Wenn nun der erste Ton C ist; so wird der andere C der folgenden Octave ausmachen; und ein jeder ganzer Ton bekömmt allemal 8 Schwingungen mehr als der nächstvorhergehende. Diese Bewandniß hat es auch mit den übrigen Octaven.

von uns empfunden. Sie die Luft nimmt alle nur mögliche zitternde Bewegungen, die von jedem Instrumente gemacht werden, die Cadencen, halbe und Vierthelstöne, und alle Manieren vollkommen, genau, und taktmäßig an; sie führet diese Töne ohne einige Verwirrung bis an unsern Gehörnerven, und erschüttert denselben mit der größten Delikatesse. Denn so wie die musikalischen Instrumente bald sehr heftig, und bald sanfte erschüttert werden, eben so wird auch die Luft bald stärker und bald schwächer, oder auch langsam und geschwinde zittern. Ja sie nimmt alle diejenigen Eindrücke an, durch welche die Musik, die Leidenschaften ausdrückt, und kann oftmals die Herzen der Zuhörer auf eine wunderbare Art zum Affekt anreizen.

Von dem Schalle gehen wir zur Betrachtung des Lichts über; maaßen auch dieses seinen Weg durch die Luft zu uns nimmt. Da dasselbe die einzige Ursache ist, wodurch die Körper sichtbar gemacht werden: so möchte man sich billig wundern, warum wir die Luft nicht sehen können. Allein die göttliche Vorsehung hat sie vermuthlich deswegen durchsichtig geschaffen, damit wir den Pracht des unermeßlichen Weltgebäudes betrachten, den Lauf der Weltkörper zum Nutzen des ge-

meinen Besten bestimmen, und die Größe des Schöpfers erkennen möchten.

Ob gleich das Licht eigentlich diese Eigenschaft hat, daß es nach geraden Lineen fortgehet: so wird doch die Richtung eines Lichtstrahls sogleich verändert, so bald er aus einer dünnern durchsichtigen Materie in eine dichtere, oder aus dieser in jene fähret. Denn wenn die Sonne durch ein enges Loch in ein finsteres Zimmer scheinet, und, indem sie den subtilen Staub beleuchtet, einen hellen Streifen formiret: so wird man in diesem Streife oder Lichtstrahl nicht die geringste Krümmung gewahr werden; so bald man aber ein Stücke Glas schief in denselben hält, so biegt er sich augenblicklich etwas nach unten zu. Man nennet dieses die Brechung der Lichtstrahlen. Daher scheinet uns ein schief in das Wasser gesteckter Stab zerbrochen zu seyn; und wir sehen keinen Fisch im Wasser an seinem wahren Orte, sondern er stehet allemal etwas tiefer, als da, wo wir ihn sehen.

Es werden aber die Lichtstrahlen desto mehr von ihrer vorigen Richtung weggebrochen, je mehr die Materie, aus welcher der Lichtstrahl kömmt, in Ansehung ihrer Dichtigkeit, verschieden ist von derjenigen, in welche er fähret; und über dieses, je weniger senkrecht derselbe in dergleichen

durchsichtige Materien eindringt. Daher sehen wir die Sonne, den Mond, und alle Sterne, welche nicht accurat über unserm Haupte stehen, niemals an ihrem wahren Orte, sondern jederzeit dem Scheitelpunkte etwas näher als sie wirklich stehen. Denn ihre Lichtstrahlen fahren aus einer dünnern Materie, dem Aether, in eine dichtere, die Luft, unter einem schiefen Winkel, und werden daher gebrochen in unser Auge gebracht. Und dieses ist auch die Ursache, warum wir die aufgehende Sonne schon einige Minuten zuvor, ehe sie wirklich aufgehet, über den Horizont heraufsteigen sehen. Auch würde sie bey ihrem Untergange sich unsern Augen allemal einige Minuten eher entziehen, woferne ihre Strahlen nicht gebrochen zu uns kämen, und das Bild der Sonne nicht erhöheten. Denn ob gleich die Luft eine lockere Materie ist, und daher die Lichtstrahlen, indem sie aus dem Aether in dieselbe fahren, nicht so stark gebrochen werden, als wenn sie aus der Luft in Glas übergehen: so ist doch ihre Brechung bey der aufgehenden Sonne, und indem sie wieder untergehet, sehr merklich, weil sie in diesem Falle am allerwenigsten senkrecht zu uns kommen.

Diese Strahlenbrechung trägt nun auch vieles zu der Morgen- und Abenddämmerung bey.

Es ist nämlich bekannt, daß die Spitzen der hohen Berge und Thürme, von der Sonne eher beleuchtet werden, als die Thäler, und andere in der Tiefe liegende Gegenden; und daher müssen auch in die äußersten Gränzen der Atmosphäre, die Sonnenstrahlen viel eher eindringen, als bey uns auf der Erdfläche. Es wird demnach die obere Luft erleuchtet, und die Lichtstrahlen werden vermöge der Brechung herunter gebogen, und lange vorher, ehe die Sonne von uns gesehen wird, in unser Auge gebracht. Und diese Bewandniß hat es auch mit der Abenddämmerung. Unter den Polen und nahe um dieselben herum, würden die Bewohner dieser Gegenden, accurat ein halbes Jahr Tag, und ein halbes Jahr Nacht haben, wenn sie nicht wegen dieser Strahlenbrechung, die Sonne wohl einen halben Monat länger beschiene. Und da hernach die Abenddämmerung wohl zween Monate dauret, und die Morgendämmerung eben so lange: so währt die völlige Nacht daselbst kaum einen Monat *).

---

*) Die Abenddämmerung dauret vom Untergange der Sonne an, bis man unter freyem Himmel nicht mehr lesen und schreiben kann. Bey hellem Wetter währet sie bey uns oftmals eine Stunde und drüber. Im Monat Junius aber haben wir die ganze Nacht hindurch Dämmerung.

Indem nun aber diese gebrochenen Lichtstrahlen, welche in dem kalten Erdstriche die Dämmerung verursachen, durch die Atmosphäre fahren, so treffen sie manchmal dicke gefrorne Dünste und große Schneewolken an; sie erleuchten dieselben sehr stark; prallen wieder zurücke; und kommen noch sehr lebhaft in unsere Augen. Wir nennen alsdann diese Erscheinung das Nordlicht *).

Die Morgenröthe entstehet ebenfalls von dieser Strahlenbrechung. Sie erscheinet aber kurz vor der Sonnenaufgange sehr penetrant und hochroth, weil in diesem Falle ihre Strahlen nur durch die niedrige und dichte Luft fahren, und daher weniger von der geraden Linee weggebogen werden, als wenn sie zugleich durch die obere und dünne

*) Die höhesten Wolken stehen nie über zwo Meilen hoch von der Erdfläche ab; und die Beobachter, welche die Entfernung des Nordlichts von der Erde mathematisch ausgemessen haben, sagen, daß dasselbe wohl zweyhundert Meilen hoch über dem Erdboden erscheine. Ueber dieses ist es auch wegen der Rundung der Erde gar nicht möglich, daß wir in Deutschland oder Frankreich, die Wolken, welche ihren Schnee über Grönland und Novazemla ausschütten, sehen können. Und daher ist die Meynung des Verfassers, nach welcher er das Nordlicht erkläret, ganz falsch. Wie es aber eigentlich entstehet, ist noch nicht völlig ausgemacht.

Luft zu uns kommen. Ihre Pracht und Schönheit vergnüget nicht nur das Auge, sondern sie muntert auch dasselbe mit ihrem Reize nach und nach auf, damit es nicht von dem heftigen Sonnenlichte auf einmal zu stark angegriffen und geblendet werde. Beynahe eben dieses gilt auch von der Abendröthe.

Endlich, da wir auch den Geruch durch Hülfe der Luft empfinden, so müssen wir auch hiervon in diesem Abschnitte noch etwas gedenken. Wir riechen aber, sobald wir mit dem Athem die ausgedufteten spirituösen und flüchtigen Theilchen der Körper, durch die Nase in uns ziehen, welche die in dem Geruchnerven enthaltenen Lebensgeister erschüttern, oder nach der gemeinen Art zu reden, reizen. Nachdem nun diese Erschütterung heftig oder sanfte ist: so wird auch der Geruch stark oder schwach; angenehm oder unangenehm empfunden. Es ist aber der Geruch sowohl für den Menschen, als für andere Thiere von großer Wichtigkeit. Denn durch ihn empfinden wir es, wenn wir uns an einem Orte befinden, wo die Luft, wegen den schädlichen Dünsten, der Gesundheit nachtheilig ist; und wir können diesem ansteckenden Gifte bey Zeiten entfliehen; durch

den Geruch erkennen wir die Speisen, welche unserer Gesundheit zuträglich, oder derselben zuwider sind; er setzt das ganze Nervensystem in einen angenehmen Reiz, und erquickt, so zu sagen, unsere Seele mit der angenehmsten Empfindung, wenn wir unter blühenden Bäumen, und andern wohlriechenden Blumen, im Frühjahre aufs neue zu leben anfangen.

Zweeter Abschnitt.

Von dem Wasser.

Dieses Element ist eben so wohl als die übrigen von großer Wichtigkeit; es wird in allen Körpern, welche die Natur hervorbringt, angetroffen; und ist zu unserm Leben, und Bequemlichkeit, höchst nützlich und nothwendig. Denn das Wasser ist der einfache und von der Natur bestimmte Trank aller lebendigen Geschöpfe. Und ob schon viele Menschen, welche lange Zeit hinter einander kein Wasser, sondern nur Wein oder Bier trinken, oftmals ganz gesund zu seyn scheinen: so wissen wir doch aus der Erfahrung, daß diejenigen, welche sich an das Wassertrinken gewöhnet haben, fast durchgängig mit einer dauerhaftern Gesundheit, als jene begabt sind, und sich immer munter und wohl befinden. Es würden aber auch ohne Wasser dergleichen künstliche Getränke nicht einmal bereitet werden können: denn die spirituösen Getränke sowohl als die Biere, bestehen größtentheils aus Wasser. Wie nöthig aber das Wasser zu unserm Leben ist, siehet man auch daraus, weil uns der Athem sogleich töden würde, woferne nicht

die Luft, welche wir in uns ziehen, beständig mit vielen Wassertheilchen vermischt und angefeuchtet wäre.

Ueberhaupt aber sind die Vortheile, die wir dem Elemente des Wassers zu danken haben, so bekannt und allgemein, daß es überflüßig seyn würde hiervon weitläuftig zu reden. Ich werde demnach nur die vornehmsten Eigenschaften desselben; den Ursprung der Quellen; die verschiedenen Gestalten, welche das Wasser annimmt; und seine bekanntesten Wirkungen, in diesem Abschnitte betrachten. Es erscheinet uns aber das Wasser unter dreyerley Gestalt. Denn es ist entweder bald ein flüßiger Körper; oder es ist in Dünste aufgelöset; oder auch in einen festen Körper, in Eis verhärtet.

Ob gleich die kleinsten Bestandtheilchen des Wassers mit den Vergrößerungsgläsern, so wenig als mit unsern Augen unterschieden werden können: so ist es doch aus andern Gründen höchst wahrscheinlich, daß sie nicht weich, sondern vielmehr, vollkommen harte, und kugelrund seyn müssen. Dieser Meynung sind die berühmtesten Physiker unsers Jahrhunderts zugethan; und sie erklären daraus des Wassers Flüßigkeit, wie auch andere besondere Eigenschaften. Es wird aber zur Flüssigkeit des Wassers hauptsächlich die Wärme er-

fodert. Denn gleichwie das Wachs, Butter, und andere Dinge welche in der Wärme schmelzen, so lange harte Körper bleiben, als nicht eine hinreichende Menge Feuertheilchen in sie eindringt: eben so würde auch das Eis ohne hinreichende Wärme niemals in Wasser zerfließen. Zum Beweise dienet das Eismeer um dem Nordpol, welches niemals aufthauet, und so zu sagen ganze Berge von gefrornen Wasser formiret.

Allein es wird nicht nur von der Wärme, als welche von den eindringenden Feuertheilchen entstehet, die Flüßigkeit des Wassers hervorgebracht: sondern es muß auch wohl hierzu die kugelförmige Gestalt, der undenklich kleinen Wassertheilchen selbst vieles beytragen. Denn auf solche Weise können nicht nur die Feuertheilchen, welche noch viel kleiner als die Theilchen des Wassers seyn müssen, leichte zwischen die kleinen Wasserkügelchen hineinschlupfen: sondern es können nun auch die Wassertheilchen, wegen dieser ihrer runden Figur, über und neben einander geschwinde wegglitschen, und von einer jeden andern Kraft, ohne merklichen Widerstand, aus ihrem Orte bewegt werden.

Ueberhaupt ist dem Wasser, der Ort seines Aufenthalts im Meere angewiesen. Allein es enthält nicht nur auch die Atmosphäre beständig

eine große Menge desselben, welches hier und da von den Wolken über den Erdboden ausgegossen wird: sondern es wird noch über dieß, eben so viel von den Quellen, durch die Bäche und Flüsse, wieder in das Meer zurücke geführet. Und dieses sind die Orte, wo wir eigentlich das Wasser antreffen.

Das reine Wasser hat weder Geschmack noch Geruch; es ist durchsichtig und ohne alle Farbe; es hängt sich sehr leichte an die meisten Körper an; macht dieselben naß; und löscht die Flamme aus. Wenn aber das Wasser zuweilen undurchsichtig und gefärbt erscheinet, oder auch einen Geruch und Geschmack an sich spüren läßt: so ist es mit andern fremden Theilchen vermischt, welche ihm diese Eigenschaft mittheilen.

Nun scheint es uns eine ganz sonderbare Sache zu seyn, daß das Meer, indem doch täglich eine ganz unheure Menge Wasser von den Flüssen und Strömen, in dasselbe geführet wird, nicht größer anwächst, oder aus seinen Ufern tritt, sondern vielmehr seinen Umfang und Tiefe unverändert behält. Sollten nicht mit der Zeit die nahe am Meere liegenden Länder und Inseln einmal überschwemmt, und mit Wasser bedeckt werden, da kein einziger Fluß das Wasser vom Meere ableitet; hingegen aber viele große

Ströme sich in dasselbe ergießen? Und gleichwohl sind seine Ufer, die der Schöpfer ihm bey Erschaffung der Welt bestimmt hat, noch ebendieselben *).

*) Daß das Meer, seitdem die Welt gestanden, nicht größer geworden, ist zwar eine ausgemachte Sache: allein ob dasselbe nicht vermindert worden, kann allerdings sehr in Zweifel gezogen werden. Denn wenn wir die alte Geographie mit der neuern vergleichen: so finden wir heut zu Tage viel festes Land, welches vor diesen von dem Meerwasser bedeckt wurde; hingegen ist nicht so viel festes Land in Meere verwandelt worden. Selbst die versteinerten Seethiere, welche man auf den Alpen, und andern Gegenden aus der Erde gräbt, zeigen an, daß selbst die höhesten Gebirge einmal überschwemmt gewesen seyn müssen. Allein deswegen folgt noch nicht, daß die einmal geschaffene Menge Wasser verringert worden sey. Ich stelle mir die Sache so vor: Ehe noch der Erdball von Menschen bewohnt werden konnte, war Erde, Wasser, und die übrigen Elemente, so zu sagen wie ein Muß, welches die Philosophen das Chaos nennen, unter einander gemengt; und vermöge der Schwere dieser unter einander gemengten Theilchen gegen einander, mußte der ganze Klumpen eine vollkommene Kugel darstellen. Mit der Zeit aber setzten sich die gröbern und schwerern Theilchen zu Boden, klebten feste aneinander an, und man nennte sie Erde; die leichtern hingegen blieben oben schwimmen, und machten das Meer aus. Sobald nun diese Kugel täglich um ihre Axe bewegt wurde, mußte sie in ihrer Mitte, das ist unter dem Aequator, aufzuschwellen anfangen. Es flossen dennoch die flüßigen Theile von den Polen gegen den Aequator

Um diese Frage zu beantworten, stimmen alle Naturforscher zwar darinne überein, daß das Meer ohne Unterlaß eben so viel Abgang leide, als täglich Wasser hineinfließet: Allein dieses hat sowohl die alten als neuern Physiker sehr beschäftiget, zu erforschen, ob das Meerwasser durch unterirdische Kanäle, unter dem festen Lande fortgeführet, und auf diesem Wege, von dem beygemischten Meersalze gereiniget werde, bis es endlich irgendwo auf der Erdfläche, und an den Bergen, einen Ausgang gewinne, und die Quellen verursache; oder ob beständig eben so viel von dem Meere ausdufte, und von dem Winde in der Gestalt der Wolken, über das feste Land

---

zu, und ließen die festen zurücke, welche in der Gestalt der Berge, und des festen Landes hervorragten. Endlich hiengen sich auch noch die gegen den Aequator mit fortgerissenen groben Theilchen feste aneinander an, und formirten auch daselbst festes Land und Inseln. Man siehet also hieraus, warum in den kalten und temperirten Erdstrichen mehr Land, als in den hitzigen, angetroffen wird. Da nun heut zu Tage das Meerwasser noch mit irrdischen Theilchen vermischt ist: so können sich diese noch immer nach und nach an das feste Land anhängen, und neue Ländereyen hervorbringen; ob gleich zu einer merklichen Veränderung Jahrtausende erfordert werden. Es sind also jetzt eben dieselbigen Elemente, welche im Anfange waren; nur sind sie in andere Gegenden, und in eine andere Lage gebracht worden.

geführet werde, als von den Flüssen in dasselbe eingegossen wird.

Deskartes glaubte, daß das feste Land überall so zu sagen unterminiret sey, oder daß der Schöpfer von dem Meere an bis unter die höhesten Gebirge, große Höhlen angebracht habe; Durch diese Höhlen fließe das Meerwasser, und werde von dem unterirdischen Feuer in Dünste aufgelöset, oder auf die Art, wie die spirituösen Liqueurs, destilliret; und daher von dem beygemischten Salze, und irrdischen Theilchen befreyet; Diese Dünste würden dann ferner durch das Erdreich in die Höhe getrieben; schwitzten, nachdem sie sich wieder abgekühlet, in die Ritzen und Klüfte des Erdbodens tropfenweise aus, und kämen endlich, in der Gestalt der Quellen aus dem Erdboden zum Vorscheine; da dann diese von dem Meersalze gereiniget, allerdings süsses Wasser enthalten müßten.

Wir wollen annehmen, daß die Meynung dieses Gelehrten gegründet sey. Und es würde demnach das Meerwasser, durch die unterirdischen Kanäle zu uns gebracht, von seinem Salze befreyet, und quälle versüsset auf der Erdfläche hervor. Wo kömmt nun aber das Salz hin, welches schon seit der Erschaffung der Welt mit diesen unterirdischen Flüssen aus dem Meere, unter

das feste Land geführet, und von dem Wasser abgesondert worden ist; denn man hat durch chymische Versuche gefunden, daß ein jedes Pfund Meerwasser wenigstens ein Loth Salz in sich enthält. Descartes sagt, es vermische sich dieses Salz, indem das Wasser von dem unterirdischen Feuer in Dünste aufgelöset werde, theils mit dem Erdreiche, theils hänge es sich an die Seitenwände der Höhlen und Kanäle an, formire große dicke Rinden, und trockne nach und nach feste zusammen; und auf diese Weise entstünden die Salzgruben, aus welchen im Sommer bey trockenen Wetter sehr große Stücken Salz herausgegraben werden.

Allein man kann wider diese so künstlich und mühsam ausgedachte Erklärung der Wasserquellen und Salzwerke sehr wichtige Einwendungen machen, und die ganze Hypothese über den Haufen werfen. Es hat der berühmte Mariotte ausgerechnet, wie viel süßes Wasser in der Seine zu Paris täglich hinabfließt, wenn sie weder außerordentlich hoch angelaufen, noch sehr tief gefallen war, und gefunden, daß in Zeit von 24 Stunden, 224 Millionen Cubikfuß, oder ohngefähr 180 Millionen Zentner vorbeylaufen. Käme nun nur die Hälfte des Wassers der Seine aus dem Meere durch unterirdische Kanäle nach Frankreich,

und die andere Hälfte wäre zusammengelaufenes Regenwasser: so würde von dem Wasser dieses Flusses allein, 288 Millionen Pfunde Salz täglich in der Erde zurücke gelassen werden müssen. Da nun dieses von allen andern Flüssen eben auch gilt: so ist leichte zu erachten, daß auf diese Weise alle unterirdische Höhlen, Kanäle, ja das ganze Erdreich mit Salze angefüllet, das Meer hingegen gänzlich davon gereiniget seyn müßte; maaßen so viel Jahrtausende hindurch lauter gesalzenes Wasser heraus, im Gegentheile aber nur süsses hineingelaufen wäre.

Die Bergleute finden auch niemals unter den Bergen von der Natur so künstlich angebrachte Destillirhelme; noch daß das Wasser von dem unterirdischen Feuer in die Höhe getrieben wird; obgleich auf dergleichen Gebirgen viele und starke Quellen angetroffen werden, und beträchtliche Flüsse von da ihren Ursprung nehmen. Daher ist die Meynung des Descartes nicht gegründet.

Wir brauchen aber auch nicht einmal die Gründe wider gedachte Meynung so weit herzuholen, da sich die Sache selbst beym ersten Anblicke augenscheinlich widerlegt. Wie wäre es auf diese Art möglich, daß bey lange anhaltender trockener Witterung, sowohl im Winter als im

Sommer die Wasserquellen stocken, die Brunnen versäugen, und die Bäche austrocknen könnten? Kann denn etwa das trockene Wetter bis in den Schooß der Erde eindringen, und den Lauf des Meerwassers durch die in der Tiefe angebrachten Kanäle verhindern? Keinesweges.

Diejenigen, welche geglaubt haben, daß das unterirdische Wasser von dem Feuer in die Höhe getrieben werde, und durch das Erdreich durchschwitze, mögen wohl hierzu dadurch verleitet worden seyn, weil in der Tiefe der Erde, besonders aber unter felsigten Gebirgen viele, zum Theil auch sehr große Höhlen oder Grotten angetroffen werden, welche an ihren Wänden selten rein und trocken, sondern immer mit einer dicken Rinde von Salzcrystallen überzogen sind; da dann ohne Unterlaß Wasser zwischen diesen Crystallen durchsückert, und auf den Fußboden herabtröpfelt. Es geht aber mit diesem Tropfwasser und Crystallenerzeugung in diesen Gewölbern so zu: Es dringt nämlich das Regenwasser durch das Erdreich, vermöge seiner Schwere, in die Tiefe, und löset unterwegens die salzigen und andre subtile Theilchen, welche von Natur der Erde beygemischt sind, auf, und führt sie mit sich fort; trift es nun an eine solche Höhle, so schwitzt es durch die Ritzen hinein, die salzigen Theilchen bleiben hin-

gegen an den Wänden hängen, und formiren allerhand Figuren als Blumen, Zweige, und dergleichen.

Was aber die Salzquellen und Salzgruben anbetrifft, so ist ja nicht die Folge, daß, weil das Meerwasser viel Salz in sich enthält, auch diese ihr Salz aus dem Meere bekommen müssen: sondern es können ja von Natur schon an vielen unterirdischen Gegenden große Salzlager von Anbeginn her gewesen seyn. Und dieß ist nicht nur wahrscheinlich, sondern ganz gewiß. Man gräbt aber entweder das Salz stückweise heraus, oder es wird von dem in dergleichen salziges Erdreich hineingedrungnen Regenwasser aufgelöset, in tief gegrabenen Brunnen zusammen gesammlet, und durch das Abrauchen der Wassertheilchen erhalten.

Demnach behält wohl die Meynung der Neuren, welche den Ursprung der Wasserquellen, Brunnen, Bäche, und Flüsse von dem aus den Wolken herabfallenden Wasser herleiten, die Oberhand. Denn es stimmen nicht nur alle Beobachtungen, die man, um dieser Sache wegen hinter die Wahrheit zu kommen, angestellet hat, genau überein: sondern es läßt sich auch auf diese Art alles viel leichter erklären. Denn so ist schon aus dem, wovon wir oben weitläuftig geredet haben, bekannt, daß das Meer zwar überaus viel

ausdufte, aber nur wäßrige Dünste und Wolken durch die Luft zu uns schicke; das grobe Salz hingegen bey sich behalte. Und wir wissen, daß der Regen und Schnee niemals nach Salze schmeckt. Daher ist es klar, warum die meisten Quellen, ja selbst auch diejenigen, welche sehr nahe am Meere angetroffen werden, süsses Wasser geben, und hingegen nur in solchen Gegenden Salzquellen gefunden werden, wo der Erdboden von Natur sehr gesalzen ist.

Ferner kann man auch ohne großes Nachdenken begreifen, warum um die Gebirge herum vielmehr Quellen gefunden werden, als auf dem ebnen Lande*). Weil nämlich die Berge hoch in die Atmosphäre hinausragen, so stoßen auch viel Wolken an dieselbigen an, und befeuchten sie mehr mit Schnee, Regen, oder Thau, als die niedrigern Gegenden. Dieses von der äußern lockern Erdrinde bis auf das feste Gesteine eingesogene Wasser, läuft inwendig am Felsen herunter, und kömmt erst am Fuße des Berges hervorgequollen.

---

*) Die vornehmste Ursache, warum auf dem ebenen Lande die Quellen so sparsam angetroffen werden, ist wohl diese: weil das bis auf den Letten eingesogene Regenwasser stille stehen muß, da es, vermöge seiner Schwere, weder in die Höhe steigen, noch auch, da das Land eben ist,

Man konnte sich zwar anfänglich gar nicht vorstellen, wie es möglich sey, daß nur einig und allein von dem Thaue, Regen, Schnee, Hagel und dergleichen, so viele und große Flüsse beständig unterhalten würden. Allein der Herr Mairotte that bald durch accurat angestellte Beobachtungen dar, daß zur Unterhaltung der Quellen und Flüsse bey weitem nicht so viel Wasser erfordert werde, als vom Himmel herab fällt *). Es kann aber auch nicht einmal so viel Wasser

---

dem Berg hinunter laufen, und dann einen Ausgang finden kann. Gräbt man aber hier nur einige Ellen tief in die Erde: so sückert bald eine hinreichende Menge von solchen stehenden und faulen Wasser in dieser Grube zusammen; und man nennet dieß einen Brunnen. Hingegen auf bergigten Gegenden muß man oftmals einige hundert Ellen tief graben, ehe man durch die Felsenklüfte dahin rauschendes Wasser findet; und dann entstehet eine Quelle.

*) Er rechnete mathematisch aus, wie viel Wasser jährlich aus Frankreich durch die Flüsse in das Meer gebracht wird, und stellete ein Gefäße unter freyen Himmel, um da das Regen- und Schneewasser, welches jährlich auf eine bestimmte Fläche, z. B. auf einen Quadratfuß, fällt, und maaß dasselbe sorgfältig ab. Da ihn nun die Größe von Frankreich bekannt war, so machte er einen Ueberschlag, wie viel ohngefähr in dem ganzen Lande jährlich Wasser fallen müsse. In Leipzig würde 1772, das Regen- und Schneewasser 22 Zoll und 3 Lineenhoch gestanden haben, wenn es das ganze Jahr hindurch nicht abgelaufen wäre;

von den Flüssen in das Meer gebracht werden, als die Wolken über den Erdboden ausschütten. Denn diese kommen ja nicht nur einzig und allein von dem Meere zu uns, sondern es werden auch viele über dem festen Lande und Inseln, aus Dünsten, welche aus der Erde, aus den Pflanzen, und Thieren schwitzen, täglich erzeugt; da dann eben auch wieder so viel Wasser, als diese Wolken enthalten, zum Wachsthume der Pflanzen und aller andern Körper angewendet werden muß; welches zwar immer aufs neue ausduftet, und sich wieder auf die Erde zurücke stürzt, aber nie in das Meer hinab fließen wird. Es wird demnach das Regenwasser theils von den Flüssen in das Meer geführet; theils von der trocknen Erde eingesogen; und theils zur Nahrung der Thiere und Pflanzen angewendet. Und die Erde sowohl als die Flüsse, Thiere und Pflanzen, duften zum Theil ihr Wasser sogleich wieder in die Luft von sich.

In verschiedenen warmen Ländern regnet es das ganze Jahr hindurch, oftmals nur ein oder zweymal; ja in manchen Gegenden fast gar nicht.

1773 aber, 26 Zolle und 7 Lineen. Es kommen daher im ersten Falle auf ganz Deutschland ohngefähr 138 Billionen; im zweeten hingegen, etwa 162 Billionen Centner Wasser.

Dieses kömmt daher, weil in einigen Gegenden die Winde sehr regulär wehen, und daher jährlich nur zu gewissen Zeiten Regenwolken von dem Meere über diese Länder führen. Geschieht es aber, daß der Wind einmal von dem Meere her bläset: so behält er auch diese Richtung einige Wochen hinter einander; er bringt täglich eine große Menge Wolken mit sich, welche ihren Regen häufig über das Land ausschütten, und Ueberschwemmungen verursachen. Alsdann treten die Flüsse aus ihren Ufern; sie bedecken auf dem ebnen Lande die Felder mit einem fruchtbaren Schlamme; und es wachsen, nachdem das Wasser wieder in seine Ufer zurücke getreten ist, alle Früchte in großer Menge. Ein Beyspiel hiervon giebt uns der Nil in Aegypten, der Ganges und Indus in Asien, wie auch in Amerika der Amazonenfluß.

Ueberhaupt aber wird das Wasser nirgends ganz rein und klar angetroffen, sondern es ist überall mit allerley fremden Theilchen vermischt; auch sogar die reinsten Quellen sind hiervon nicht ausgenommen, nur daß einige etwa mehr oder weniger Unreinigkeit bey sich führen, als die andern. Ich rede hier nicht von den Feuertheilchen, und von der Luft, welche beyde dem Wasser nothwendig beygemischt seyn müssen, wenn es

flüßig seyn soll, sondern ich meyne die groben, irdischen, salzigen, oder auch metallischen Theilchen, welche zuweilen dem Wasser einen ganz besondern Geschmack, Geruch, und Farbe mittheilen; zuweilen aber auch selbst ohne allen Geschmack und Farbe sind, und daher durch chymische Handgriffe entdeckt, und von dem Wasser abgesondert werden müssen.

Bey dieser Gelegenheit müssen wir auch etwas von den mineralischen Bädern, und Gesundbrunnen gedenken. Es sind aber diese in Ansehung ihrer Natur und Wirkung sehr verschieden, und zwar deswegen, weil die beygemischte fremde Materie, in verschiedenem Wasser, ganz verschieden ist. Denn außerdem daß dergleichen Gesundbrunnen entweder siedend heiß oder kalt aus der Erde quellen, enthalten auch einige von ihnen ein laugenhaftes Salz, vitriolische Theilchen, Eisenocher und einen flüchtigen Spiritus; andere hingegen, bloß ein bitteres Mittelsalz; und noch andere führen nur Eisentheilchen bey sich *). Und dergleichen Quel-

*) Wenn wir die Gesundbrunnen in Deutschland auf diese Art unterscheiden: so sind die bekanntesten welche zur ersten Klasse gehören, das Carlsbad und Aachnerbad, nebst dem Pyrmonter, Sälzer, Schwalbacher; und Egerischen Sauerbrunnen, wie auch das Spaawasser: zur

len werden in Frankreich an verschiedenen Orten angetroffen. Dann giebt es auch noch eine Art Gesundbrunnen, welche bloß deswegen, weil sie sehr leichte, rein, und von allen schlammigten Unreinigkeiten befreyet, der Gesundheit zuträglich sind.

Ueber dieses sind auch einige von bemeldeten Gesundheitswässern mit einem subtilen Schwefeldampfe vermischt, deren Geruch sehr empfindlich ist; andere hingegen sind mit einer Steinmaterie angefüllet, welche, wenn man Fische, Krebse, und andere Thiere, oder auch Holzwerk, und andere Körper hinnein wirft, dieselben in kurzer Zeit mit einer steinernen Rinde überziehen *).

So wie nun das in die Erde eingedrungene Regenwasser, wenn es ein gesalzenes Erdreich, oder ganze Salzlager in der Tiefe antrift, sich mit diesem Salze vermischt, und Salzquellen hervorbringt: eben so entstehen auch die mineralischen Wässer, von welchen wir nur geredet haben.

---

zwoten hingegen, wird das Sedlitzer und Seydschützer Bitterwasser gerechnet; und endlich machen die dritte Klasse, das Freyenwalter, Lauchstäder, Radeberger, und Weißenburger Wasser, aus.

*) Diese Eigenschaft hat besonders das Carlsbader Wasser.

Denn das Wasser löset sowohl das Eisen und den Vitriol, als das Salz, und andere Dinge, die es in der Erde findet, nach und nach auf.

Die Naturforscher und Aerzte haben sich bemühet verschiedene Handgriffe und Mittel ausfündig zu machen, um die Natur der fremden Theile, welche diesem mineralischen Wasser beygemischt sind, zuentdecken. Und die Versuche sind ihnen nicht fehlgeschlagen. Denn wirft man in dergleichen Wasser Galläpfel, und es färbt sich dasselbe violet, braun, oder schwarz: so haben hier die eisenhaften, oder vitriolischen Theilchen die Oberhand. Dasjenige Wasser hingegen, welches, indem man Weinsteinsalz, oder in Scheidewasser aufgelöstes Silber hineintröpfelt, milchigt oder trübe wird, enthält entweder Salz oder erdigte Theilchen; auch kann man die salzigen Wässer sehr leichte am Geschmack erkennen; und sie sind zum Waschen und Kochen, dem andern Wasser vorzuziehen.

Am allerreinsten unter allen ist das Regenwasser. Denn dieses ist von der Natur selbst so zu sagen destilliret, und ist mit keiner fremden Materie, als nur etwa mit den feinen öhlichten, oder subtilen Salztheilchen verbunden, die es von der Erde und aus dem Meere in die Atmosphäre mit sich fortgerissen hat. Allein auch dieses ist nicht

von allen fremden Theilchen befreyet: maaßen sich immer einige Unreinigkeiten zu Boden setzen, wenn man dasselbe, besonders im Sommer nachdem es lange nicht geregnet hat, in einem reinen Gefäße auffängt, und eine Zeitlang stehen läßt.

Das stillstehende Wasser ist jederzeit mit mehrern Unreinigkeiten angefüllet als das, welches man aus den Flüssen und Quellen schöpfet; man wird dieß auch an dem Geschmack und seiner Farbe, wie auch zuweilen am Geruche gewahr. Dieses gilt besonders von den Teichen und Lachen, in welchen das Wasser weder zu, noch abfließt. Denn diese haben gemeiniglich einen fetten und schlammigten Boden; das Ungeziefer und die Insecken suchen da ihren Auffenthalt, und verfaulen darinnen; und dergleichen Unreinigkeiten giebt es mehr, die das Wasser mit schädlichen und faulen Theilchen inficiren, und unbrauchbar machen. Dem Landmanne ist dieses zu wissen höchst nöthig und nützlich, damit er nicht sein Vieh von dergleichen Wasser saufen lasse, welches sonst krank werden, und das andere Vieh anstecken könnte.

Das Flußwasser hingegen wird von seiner beständigen Bewegung für der Fäulniß bewahret; und ob gleich viele Unreinigkeiten aus verschiedenen Orten hineingeleitet werden, so setzen sich

doch diese bald zu Boden. Es wird demnach dasselbe wieder klar und helle, und man bedienet sich desselben an vielen Orten zum häuslichen Gebrauche. Dieses aber gilt nicht sowohl von den kleinen Bächen, als von den großen Flüssen und Strömen.

Von dem Meerwasser haben wir schon oben gesagt, daß es eine Menge grobes Salz bey sich führet, weswegen auch die Schifffahrenden dasselbe nicht trinken, noch zum kochen gebrauchen können, sondern überall wo sie anlanden, frisches Wasser zu ihrem Gebrauche mitnehmen. Allein es hat auch noch überdieß das Meerwasser einen bittern oder pechartigen Geschmack, und ist mit einem zähen Schleime vermischt, wodurch es zu allem Gebrauche gänzlich untüchtig gemacht wird. Man hat sich zwar bemühet dasselbe von seinen fremden Theilchen zu befreyen, und zum Trinken brauchbar zu machen; besonders aber haben sich dieser Sache zween Aerzte, Gaudier und Hales, sorgfältig angenommen: allein da dieses Unternehmen weitläuftige chymische Handgriffe erfordert, so haben sich die Seefahrenden noch nicht damit abgegeben. Denn durch das bloße filtriren wird dieß Wasser nicht rein genug, und die Arbeit wäre auch viel zu langweilig; so wie auch das destilliren desselben auf

den Schiffen beynahe gar nicht möglich ist. Daher dann diese Mittel nur im Nothfall anwendbar seyn können, da man zufrieden seyn muß, wenn man das Meerwasser mit dem bloßen filtriren einigermaaßen reinigen und brauchbar machen kann.

Endlich ist noch von diesen mineralischen und gesalzenen Wässern zu merken, daß sie desto schwerer wägen, je mehr sie metallische oder Salztheilchen bey sich führen. Hingegen sind die leichtesten Wässer unter allen auch am reinsten. Nur muß man hierbey diese Vorsicht gebrauchen, daß, wenn man von verschiedenen Wässern, dem Maaße nach, gleich viel nimmt, man ihnen allen auch einen gleich großen Grad der Wärme mittheile, ehe man die Untersuchung anstellet. Denn daß kalte Wasser wäget schwerer als das warme; maaßen die Wärme alle Körper ausdehnet, und daher leichter macht. Ob aber dergleichen Wässer einerley Wärme haben, kann man an einem hineingesteckten Thermometer beurtheilen.

Wir gehen nunmehr zur Betrachtung verschiedener anderer Eigenschaften über, welche dem Wasser ohne Beyhülfe der ihm beygemischten fremden Theilchen zukommen. Und da ist nun eine der vornehmsten Wirkungen desselben, seine beynahe alle Körper auflösende Kraft.

Diese aber ist besonders überaus wirksam, wenn es von dem Feuer in eine innerliche Bewegung gesetzt, und in einem Gefäße feste verschlossen ist, so daß nicht das geringste davon verrauchen kann. Der Papinianische Topf, in welchem die härtesten Rindsknochen zu einer weichen Gallerte, ja zu einem Muße gekocht werden können, giebt uns hiervon einen deutlichen und einleuchtenden Beweis. Es hat aber dieses Papinianische Kochgeschirr beynahe die Gestalt eines gewöhnlichen andern Topfes, nur daß es von starkem Meßing oder Kupfer bereitet, und inwendig mit Zinn überzogen wird. Der Deckel muß von eben dergleichen Metall seyn, sehr accurat darauf passen; und mit starken Schrauben oder Klammern aus gegossenen Eisen, befestiget werden können *). Füllet man nun dieses Gefäße mit Wasser, und mit den weichzukochenden Beinen auf bemeldete Weise: so werden diese Dinge vom dem Feuer weit stärker erhitzt, als wenn das Gefäße nicht so genau

*) Wenn man nicht allzu harte Sachen weich kochen will, so verrichtet dieses auch ein jeder irdener Topf; nur muß man das Wasser siedend hinein gießen, und die Stürze mit Thon oder Leim darauf kleistern. Er hat den Namen daher, weil sein Erfinder Papin hieß.

verschlossen wäre. Denn auf diese Weise wird selbst die Hitze so zu sagen eingeschlossen, da man den Topf um und um mit heiser Asche oder glüenden Kohlen bedecket; die Wassertheilchen werden heftig unter einander bewegt; sie schlupfen in die Zwischenräumchen der Knochentheilchen hinein; vermischen sich mit denselben; und lösen auf diese Weise die ganze Masse in einen Schleim oder Gallerte auf.

Es ist daher der Papinianische Topf von großem Nutzen; maaßen man in denselben bey wenig Kohlen, und in einer sehr kurzen Zeit, die kräftigsten und nahrhaftesten Brühen aus bloßen Rindsbeinen, auf eine vortheilhafte Art bereiten kann. Und wenn man sich dieses Gefäßes, Fleisch, Fische, Gartenfrüchte, und dergleichen zu kochen bedienet: so bekommen diese Speisen einen weit angenehmern und kräftigern Geschmack, als wenn man sie auf gewöhnliche Art behandelt. Ferner bedienet man sich auch des Papinianischen Topfes, um das Elfenbein weich und geschmeidig zu machen, damit man allerhand Figuren und Medaillen darauf eindrucken kann; welches, wenn das Elfenbein wieder kalt und harte wird, sehr künstlich und mühsam gearbeitet zu seyn scheinet. Daß aber dieses Kochgeschirr bey uns nicht mode ist, kömmt daher, weil unsere Köchin-

nen nicht gehörig damit umzugehen wissen: da sie es entweder zu stark und gähling erhitzen, wovon das Gefäße zerplatzen muß; oder dasselbe zu bald vom Feuer wegnehmen, und überhaupt nicht vorsichtig genug damit verfahren.

Ob nun aber gleich das Wasser diese Eigenschaft hat, daß es sich an viele Körper leichte anhängt, in die Poros derselben hinein kriecht, und sie nach und nach auflöset, wenn es auch nicht heiß gemacht worden ist: so vermischt es sich doch nie mit dem Golde, Silber, Glase, Edelgesteinen, wie auch mit allen öhlichten und harzigen Körpern im geringsten, wenn man auch gleich in diesem Falle den papinianischen Topf zu Hülfe nehmen wollte.

Endlich haben wir noch zu untersuchen ob das Wasser auch porös ist *). Die Frage kann sogleich mit ja beantwortet werden. Denn man kann in ein Glas oder Thetasse voll Wasser, eine beträchtliche Menge Salz oder pulverirsirten Zucker werfen, ohne daß hiervon das Wasser

*) Unter dem Worte Poros, verstehet man die leeren Zwischenräumchen, welche zwar in allen Körpern zugegen sind, aber nur in einigen mit bloßen Augen gesehen werden können. So ist gemeiniglich das Brod sehr porös, wie auch das Filetgestrickte der Frauenzimmer.

überlaufen wird; welches doch geschehen müßte, wenn nicht die Zucker- oder Salztheilchen in die leeren Zwischenräumchen oder Poros des Wassers hineinschlupften, und darinne hängen blieben.

Allein diese Zwischenräumchen werden von der Wärme gar sehr vermehret und vergrößert. Und dieses erkennet man daraus, weil man in dem heißen Wasser vielmehr Salz, auf nur bemeldete Art auflösen kann als in dem kalten; wie denn auch überhaupt mit dem erstern alle Auflösungen besser von statten gehen. Wenn man im siedenden Wasser eine gewisse Menge Salz aufgelöset hat, so wird nichts trübes darinne zu sehen seyn, so lange dasselbe einerley Grad der Wärme behält. Sobald aber von der Kälte die Zwischenräumchen des Wassers zusammengezogen werden, sogleich werden auch die Salztheilchen, welche sich darinne aufhielten, zum Theil aus den Zwischenräumchen des Wassers heraus gejaget, und setzen sich auf den Boden des Gefäßes nieder. Daher hat man die Proportion des Salzes genau bestimmt, welche dem Wasser, unter jedem Grade der Wärme beygemischt werden kann.

Bey dieser Gelegenheit müssen wir einer besondern Begebenheit gedenken, welche sich, indem man Salz mit Wasser vermischt, zuträgt. Näm-

lich, ob schon das Salz und Wasser jedes vor sich einerley Grad der Wärme hat, so werden doch beyde Materien sogleich kälter, sobald man sie unter einander mischt *). Einige Physiker halten dafür, daß dieses daher komme, weil die Feuertheilchen aus den Zwischenräumchen des Wassers von dem eindringenden Salze verdränget und heraus gejaget würden; da dann nothwendig die innerliche Bewegung der Wassertheilchen, welche von dem Feuer bewirkt wird, verringert, und das mit Salze vermischte Wasser, unter diesen Umständen kalt werden müßte.

Die Kälte welche auf solche Art entstehet, mag also auch die vornehmste Ursache seyn, warum das Wasser und andere Dinge von dem Salze für der Fäulniß bewahret werden; maaßen die Kälte der Fäulniß sehr entgegen ist. So würde vielleicht das Meerwasser in den warmen Gegenden verderben, und einen unerträglichen Geruch von sich geben, wenn ihm nicht immer eine große Menge Salz beygemischt wäre.

Ferner kann man auch dem Wasser durch Hülfe des Salzes die Eigenschaft mittheilen, daß es die fettigten wie auch andere zähe Materien auf-

*) Diese Eigenschaft hat besonders der Salpeter und Salmiak

löset, und mit sich verbindet; welche Wirkung dem reinen Wasser keinesweges, wie schon oben gesagt worden ist, zugeeignet werden kann. So weiß man, daß die Wäsche mit einer scharfen Lauge viel weißer gewaschen wird als mit Wasser. Und diese Schärfe der Lauge entstehet daher, weil hier dem Wasser das Salz aus der Asche beygemischt worden ist. Je mehr also die Asche Salz in sich enthält, desto schärfer muß auch die daraus zubereitende Lauge werden. Und deswegen geschiehet es, daß die Asche von harten und frischen Holze eine schärfere Lauge giebt, als wenn man hierzu weiches oder verfaultes Holz anwenden wollte; weil im letztern das Salz oder die Potasche, entweder in geringer Menge gefunden wird, oder schon von der Feuchtigkeit aufgelöset, und durch die Fäulniß verzehret worden ist.

Das Salz ist also das Mittel wodurch man das Wasser mit Oehle und andern zähen Materien vermischen kann. Dieses gehet aber noch leichter von statten, wenn man dasselbe schon vorher mit einer fettigten Materie verbunden hat. Und auf diesem Grunde beruhet die auflösende Kraft der Seife, Denn diese wird aus Inschlit, oder einer jeden andern öhlichten Materie, und Potasche bereitet, indem das Inschlit in der

Lauge aus Asche und lebendigem Kalk gesoden wird.

An manchen Orten ist das Wasser von Natur seifenartig, welche Eigenschaft es von der salzigen und fettigten Beschaffenheit des dasigen Erdreichs erhält. Und dergleichen Wasser ist zum waschen am geschicktesten.

Dieß wären also die vornehmsten Eigenschaften welche dem Wasser als einem flüßigen Körper zukommen. Allein da es sich im weitern Verstande auch in der Gestalt der Dünste, und unter dem Namen eines festen Körpers, dem Eise, unseren Augen dargestellet: so ist nöthig, daß wir auch hiervon etwa das nöthigste anführen.

Es sind aber die wäßrigen Dünste überaus wirksam, und einige ihrer Eigenschaften sind sehr merkwürdig. Wenn sie uneingeschlossen in der freyen Luft herum schwimmen, so lassen sie sich nicht so leichte wie die Luft erwärmen, sondern fliehen sogleich, indem die Atmosphäre an dem Orte wo dergleichen Dünste angetroffen werden merklich erwärmet wird, an einen andern und kältern Ort *). Hingegen können sie auf

*) Es ist bekannt daß bey kalter Witterung die Fenster in den Wohn- und Schlafzimmern anlaufen und gefrieren, in den Putzzimmern hingegen dergleichen eben

eine unglaubliche Weise erhitzt werden, wenn man ihrer eine große Menge in einen engen Raum feste verschließt. Oben haben wir schon gesagt, daß das Wasser von der Wärme oder von den Feuertheilchen in Dünste verwandelt wird. Wenn nun der oben beschriebene Papinianische Topf zum Theil mit Wasser anfüllet, und zugleich Zinn oder Bley mit hineingelegt wird: so kann man diese Metalle schmelzen, und zugleich das Wasser in Dünste aufgelosen, welche eben den Grad der Hitze erreichen, welcher zum Schmelzen dieser Metalle nöthig ist. Ja einige Naturforscher glauben sogar, daß das Wasser, oder wenigstens seine Dünste, die Hitze des schmelzenden Eisens annehmen können.

Besonders aber ist die ausdehnende Kraft der wäßrigen Dünste, wenn sie auf bemeldete Weise erhitzt werden, überaus groß und merkwürdig. Denn ihre Wirkung ist weit heftiger als der Effekt der eingeschlossenen und erhitzten

---

nicht geschiehet. Die Ursache ist, weil im erstern Falle nicht nur die Menschen, sondern auch alle andere feuchte Sachen häufig ausdünsten; da dann diese Dünste von der Stubenwärme gegen den kälteren Ort, das ist nach dem Fenster getrieben werden müssen. In den Putzzimmern aber fallen diese Ursachen größtentheils weg.

Luft; sie suchen mit der größten Gewalt aus der Wärme in einen kältren Ort zu fahren; und zersprengen sogar metallene Gefäße mit starkem Krachen, ärger als das angezündete Schießpulver.

Wenn im Winter bey sehr kaltem Wetter, Wasser aus einem Brunnen geschöpft wird, so siehet man die Dünste davon wie einen Rauch aufsteigen. Und dieses kömmt daher, weil die Kälte niemals sehr tief in die Erde eindringt, und daher das Brunnenwasser nothwendig wärmer seyn muß, als wenn es schon an der freyen Luft gestanden, und dieser seine Wärme mitgetheilet hätte. Denn es ist überhaupt eine allgemeine Erfahrung, daß, wenn das Wasser wärmer als die Atmosphäre ist, sich auch die wäßrigen Dünste von der Oberfläche des Wassers losreissen, und in die Luft übergehen; da sie dann von der Kälte verdichtet und in der Gestalt des Rauchs sichtbar werden. Daher wir dann freylich im Sommer dieses nicht wahrnehmen: maassen im Sommer theils die Atmosphäre wärmer als das Brunnenwasser ist, weswegen es nicht merklich ausdünstet, theils auch weil die Dünste von der Wärme der Luft sogleich zerstreuet und dem Auge entzogen werden.

Da nun aber die in eine innere Bewegung gesetzten Feuertheilchen, die Ursache aller Ausdünstungen sind, indem sie die flüßigen Theilchen mit sich fortreißen: so können wir auch leichte errathen, warum die nassen Körper, wenn sie warm werden, auf ihrer ganzen Oberfläche um und um ausdünsten müssen; maaßen die Wassertheilchen von dem Feuer von allen Seiten herausgetrieben werden.

Es ist bekannt, daß die Kanonen nach einem jedem Schusse, mit einem feuchten Wischer gereiniget werden müssen, ehe wieder aufs neue daraus geschossen werden kann. Und da geschiehet es zuweilen, daß, wenn die Kanone einige mal kurz hintereinander losgefeuret und stark erhitzt worden ist, der Wischer dem der ihn hineinstösset von selbst entgegen schnell wieder herausfähret; Und dann muß man die Kanone eine Weile ruhen und abkühlen lassen. Es kömmt aber diese ganze Wirkung daher, weil die Feuchtigkeit die mit dem Wischer in die heiße Kanone gebracht wird, sich sogleich von der Hitze in Dünste auflöset, welche sich mit großer Gewalt ausdehnen, und den Wischer, da er den Caliber der Kanone genau ausfüllet, schnell heraus stoßen.

Aus eben den Ursachen entstehet das gewöhnliche Prasseln, wenn die Köchinnen Fische oder andere saftige Dinge braten. Maaßen hier die

wäßrige Feuchtigkeit anfänglich feste an den fetten und öhlichten Theilen des Fleisches anhängt, hernach aber wegen der starken Hitze mit losgerissen wird, in der Luft ein Knackern erreget, und öfters den Umstehenden ins Gesichte spritzet. Und es ist bekannt, das man sich wohl in acht zu nehmen hat, wenn Eßig oder Wasser in heisses Fett oder Butter gegossen wird.

Allein diese Gefahr ist bey weitem nicht mit derjenigen zu vergleichen, welche man zu befürchten hat, wenn ein Glockengießer die Form nicht gehörig hat austrocknen lassen, ehe er das geschmolzene Metall hineinlaufen läßt. Denn hier hebt sich sogleich die ganze Metallmasse zusammt der Form, mit großer Gewalt aus der Erde heraus, und zerschlägt alle in der Nähe befindliche Körper in Trümmern. Ja wenn man nur einen einzigen Tropfen Wasser aus Unvorsichtigkeit in einen Kessel geschmolzenes Kupfer fallen läßt: so springt auf einmal die ganze Kupfermasse heraus, und ruiniret Gebäude und Menschen mit unglaublicher Gewalt Daher auch in solche Schmelzhütten bey großer Strafe kein Wasser gebracht werden darf.

Oben haben wir weitläuftig von den feuerspeyenden Bergen, und von dem Erdbeben geredet; da wir dann die Ursache ihrer Wirkungen

besonders in der ausgedehnten Luft suchten. Allein man hat Ursache auch den unterirdischen wäßrigen Dünsten einen ansehnlichen Theil dieser ausdehnenden Kraft zuzuschreiben.

Dieses wären also die vornehmsten Eigenschaften des Wassers, wenn es in Dünste aufgelöset ist. Nun ist uns noch dasselbe in der Gestalt des Eises zu betrachten übrig.

Wenn die Feuertheilchen, die zur Flüßigkeit erfordert werden, aus den Zwischenräumchen des Wassers verfliegen, so ziehen sich die Wassertheilchen näher zusammen, sie berühren einander in mehrern Punkten, hängen feste an einander an, verlieren ihre Beweglichkeit, und formiren einen festen durchsichtigen Körper, welchen man Eis nennet. Die ganze Verwandelung aber des Wassers in Eis, heißt das Gefrieren. Es ist demnach das Eis jederzeit kälter als das Wasser, und wird auch immer noch kälter, jemehr die noch zurücke gebliebenen Feuertheilchen verringert werden, indem sie in die noch kältere Luft übergehen.

Wenn man ein Gefäße mit reinem Wasser bey sehr kalter Witterung an die freye Luft stellet: so bemerkt man anfänglich auf der Oberfläche des Wassers dünne Fäden, welche aus Eis bestehen, und von den Rändern des Gefäßes gegen den Mittelpunkt desselben zulaufen; bald her-

nach aber entstehen noch andere dergleichen Fäden, welche die vorigen unter verschiedenen Winkeln durchkreuzen, bis auf diese Weise ein subtiles und dünnes Eishäutchen formiret wird, welches ganz eben und glatt ist, und die ganze Oberfläche des Wassers bedeckt. Dann setzen sich unter diesem Eishäutchen immer mehrere dergleichen und auf eben diese Weise an, das Wasser gefrieret immer tiefer hinein, bis endlich die ganze Masse in einen Eisklumpen verwandelt wird.

Ob nun aber gleich das Eis nie ganz rein, klar, und vollkommen durchsichtig, sondern voller Luftbläschen, rauh und uneben angetroffen wird, wenn auch gleich das Wasser vorher rein, und die Kälte nicht allzu strenge war: so entstehen doch weit größere Luftblasen in denselben, auf seiner Oberfläche erheben sich kleine Hügeln, und die Gefäße zerspringen, wenn die Kälte sehr penetrant, und in dem Wasser viel Luft enthalten ist. Und es nimmt das Eis nunmehro einen größern Raum ein als zuvor, da es noch flüßig war; und zwar geschieht diese Veränderung schnell und auf einmal. Denn das Wasser zieht sich immer in einen kleinern Raum zusammen, je kälter es wird, bis auf den Augenblick, wo es gefrieren will; und indem es gefrieret, dehnet es sich plötzlich wieder aus.

Man erkläret aber diese Eigenschaft des Eises gemeiniglich auf folgende Art: Nämlich, indem die Feuertheilchen aus dem Wasser nach und nach in die darauf drückende kalte Luft übergehen, so ziehen sich die Wassertheilchen näher zusammen, und ihre Zwischenräumchen werden kleiner gemacht; derowegen werden auch zugleich die Lufttheilchen, welche einzeln in den Zwischenräumchen des Wassers hin und her zerstreuet lagen, zusammen gebracht, sie formiren kleine Bläschen, und da sie nunmehro freyer, und ihrer viele zugleich mit vereinten Kräften wirken können, dehnen sie die ganze Masse in einen größern Raum aus, und zersprengen daher die Gefäße. Einige von diesen Luftbläschen sind ziemlich groß, so daß man sie gar deutlich mit bloßen Augen sehen kann; andere hingegen können entweder nur durch die Vergrößerungsgläser, oder gar nicht gesehen werden; man erkennet sie aber doch daran, weil sie die ganze Eismasse etwas trübe und undurchsichtig machen.

Diese ausdehnende Kraft des Eises ist so groß, daß auch sogar dadurch die stärksten Gefäße mit großer Gewalt zerplatzen, und oftmals einen starken Knall erregen, wenn sie nicht aus einer zähen Materie, welche nachgiebt, bereitet sind. Schon im vori-

gen Jahrhunderte haben die Mitglieder der naturforschenden Gesellschaft zu Florenz hierüber verschiedene Versuche angestellet. Unter andern fülleten sie auch einen starken Flintenlauf mit Wasser, schraubten die Oeffnung feste zu, und legten sie bey heftiger Kälte in die freye Luft. In der Nacht zersprang der Flintenlauf in Stücken, und verursachte ein Krachen, als ob eine Kanone losgebrannt würde. Der Herr Moschenbroek hat hernach durch Versuche ausgemacht, wie viel Kraft, um einen dergleichen Flintenlauf zu zerbrechen, erfordert werde, und gefunden, daß man 27. 720 Pfunde hierzu anwenden müsse.

Es ist daher kein Wunder, wenn zuweilen Bäume von einem heftigen Froste Risse bekommen, aufspringen, und verderben; oder auch die Wasserröhren, wenn sie nicht tief genug in der Erde liegen, zerplatzen u. d. m. Denn in allen diesen Dingen ist Feuchtigkeit enthalten, und wenn diese gefrieret, so dehnet sie sich mit so großer Gewalt aus, daß ihr die stärkste Kraft nicht zu widerstehen vermag. Besonders aber sind diese Wirkungen des Frostes sehr heftig, wenn nach einem lange anhaltenden Thauwetter oder feuchten Witterung, jähling große Kälte entstehet; maaßen in diesem Falle die Zwischenräumchen,

der auch sonst trockenen Körper mit vieler Feuchtigkeit angefüllet sind. Diejenigen Körper hingegen, welche keine Feuchtigkeit annehmen, als das Glas, die Kieselsteine, der Marmor, alle Metalle, und dergleichen, zerborsten von der Kälte nicht.

Es wird aber nicht nur das gemeine Wasser durch den Frost in Eis verwandelt, sondern er macht auch viele andere flüßige Materien zu festen Körpern. So weiß man, daß die frischen Baumfrüchte, wenn sie nicht für der Kälte verwahret werden, leichte zu Eise gefrieren; dadurch sie dann ihres süßen und milden Geschmacks beraubt werden, und verfaulen, wenn man sie nicht sogleich in kaltes Wasser wirft. Die Ursache ist diese: Indem z. B. ein Apfel gefrieret, so werden seine Säfte in Eis verwandelt, und die darinn enthaltenen Luftbläschen dehnen die Gefäße des Apfels stark aus, doch ohne daß sie zerrissen werden, weil sie weich sind und nachgeben können. Sobald aber der Apfel jähling in die Wärme gebracht wird, so wird auch die in ihm enthaltene Luft noch mehr ausgedehnet, die Gefäße werden zerrissen, und der ganze Apfel muß verderben. Hingegen ist das kalte Wasser nur etwas weniges wärmer, als der zu Eis gefrorne Apfel; daher dringt auch die Wärme nur nach und nach

hinein, und verbindet die Luftbläschen wieder aufs neue mit den Säften des Apfels.

Man hat Beyspiele, daß in den nördlichen Ländern, wo die Kälte sehr heftig zu seyn pflegt, die Menschen sogar Nasen und Ohren erfrieren, ohne daß sie es selbst sogleich gewahr werden. Diejenigen aber, welche ihnen auf der Straße begegnen, sehen dieses an der bleichen Farbe; sie nehmen dann eine Hand voll Schnee, und reiben die erfrorne Nase, oder die Ohren damit, und erhalten dadurch einander diese so wichtigen Theile ihres Körpers.

Es wird aber überhaupt eine nicht so strenge Kälte, um reines Wasser in Eis zu verwandeln, erfordert, als wenn dieses mit andern fremden Theilen vermischt ist. Unterdessen hat man doch einen gewissen Grad der Kälte unter welchem das Regenwasser gefrieret, nach dem Thermometer bestimmt, und ihn den Eispunkt genennet; so wie auch derjenige, der Siedendewasserpunkt heißt, wo der Liqueur stehen bleibt, wenn man das Thermometer in kochendes Wasser stellet. Denn in einem offenen Gefäße und bey einerley Witterung wird das siedende Wasser niemals heißer, man mag es kochen so lange man immer will; da im Gegentheile das Eis einen größern Grad der Kälte, als den Grad des

gefrierenden Wassers annimmt, wenn die Luft, die es umgiebt, kälter wird; es mag nun dieses entweder deswegen geschehen, weil immer mehr und mehr Feuertheilchen aus dem Eise in die kältere Luft übergehen, oder weil etwa eine kaltmachende Materie in der Luft in großer Menge zugegen ist, welche in das Eis eindringt. Denn obgleich die in den Zwischenräumchen des Wassers enthaltenen Feuertheilchen, als die vornehmste Ursache der Flüßigkeit desselben angesehen werden können, so können doch auch verschiedene andere Materien, die sich zugleich mit in die Zwischenräumchen hineinbegeben, hierzu etwas beytragen. So weiß man, daß, wenn spirituöse Liqueurs, oder Salz in hinreichender Menge mit Wasser vermischt werden, dieses nicht so leichte in Eis verwandelt wird; ja wenn man auf das Eis Salpeter, welcher eben so kalt als das Eis selbst ist, streuet, so wird dieses sogleich aufs neue zu Wasser geschmolzen.

Wenn Weingeist mit geschabtem Eise vermischt wird, und beyde gleich kalt sind, so schmelzt das Eis augenblicklich, und gleichwohl bemerkt man daß die ganze Masse merklich kälter wird. Hingegen geschieht gerade das Gegentheil, wenn man Weingeist und Wasser zusammen gießt: denn die-

ses wird davon wärmer, als es vorher war, ehe der Weingeist hinzu gegossen wurde *).

Die Ursache hiervon mag wohl diese seyn: weil im ersten Falle der Weingeist sich mit den Eistheilchen vermischt, in die Zwischenräumchen derselben eindringt, die Feuertheilchen daraus verjaget, und eine Kälte erreget; es muß aber das Eis schmelzen, weil die Eistheilchen vom Weingeiste in Bewegung gesetzt werden. Im andern Falle hingegen, werden die in dem Wasser verborgenen Feuertheilchen von dem Weingeiste in Bewegung gesetzt, und erwärmen daher die ganze Masse.

Gleichwie nun aber ordentlicher Weise die flüßigen Körper gefrieren, indem die Feuertheilchen aus ihnen in die freye Luft übergehen: so thauen sie auch wieder auf, sobald die Luft aufs neue warm wird; maaßen alle Körper, die sich unmittelbar berühren, ihre Kälte oder Wärme einander sogleich mittheilen.

Wenn daher nach einem strengen Froste, welcher tief in die Erde eingedrungen ist, und das Pflaster auf den Straßen sehr erkältet hat, jähling Regenwetter einfällt: so dringen die Feuer-

*) Eben dieses geschiehet auch, wann man anstatt des Weingeistes, den Versuch mit Scheidewasser anstellet.

theilchen aus dem Regenwasser in die kalten Steine, und diese werden mit einer dünnen Eisrinde, welche man das Glatteis nennet, überzogen. Dieses Glatteis ist der Saat, wenn sie nicht genugsam mit Schnee bedeckt ist, sehr schädlich. Denn da sie so abwechselnd, bald mit Regen benetzt, bald mit einer Eisrinde überzogen werden, so erfrieren dadurch nicht nur die zarten Keime und Blätter, sondern es werden auch sogar die Wurzeln und Stängel angegriffen, da sie dann verfaulen, und dem Landmanne die Hoffnung einer reichen Ernde vernichten.

Dritter Abschnitt.

Von dem Feuer.

Ehe wir von den Eigenschaften und Wirkungen des Feuers weitläuftig reden, so ist nöthig, daß man vorher weiß, was hier eigentlich unter diesem Elemente verstanden wird. Denn die Flamme, welche man im gemeinen Leben Feuer nennet, ist von dem elementarischen Feuer ganz unterschieden; maaßen diese eigentlich zu reden weiter nichts ist, als eine Menge subtiler Theilchen, die von den brennenden Körpern unter einer heftigen zitternden Bewegung losgerissen, und in die Luft zerstreuet werden. Das elementarische Feuer hingegen ist eine sehr reine, einfache, unveränderliche, und höchst subtile Materie, welche in allen Körpern, in größerer oder geringerer Menge, gegenwärtig ist, und nicht mit Augen gesehen werden kann, sondern sich bloß durch ihre Wirkung, das ist durch die Wärme, Entzündung und Auflösung der Körper, zu erkennen giebt.

Man kann zwar nicht vollkommen einsehen, wie es eigentlich zugehet, daß diese subtile Feuer-

materie die Körper erwärmet, anzündet, oder auch ganz auflöset, und ihre Theilchen in die Luft zerstreuet; maaßen diese Materie zu fein und subtil ist, als daß sie von einem menschlichen Auge gesehen werden kann: allein es ist doch aus vielen Gründen höchst wahrscheinlich, daß ihr eine solche Kraft von Natur angeschaffen worden seyn muß, wodurch ihre Theilchen, sobald sie nur einmal aus der Ruhe gebracht werden, sich von selbst in eine immer heftigere Bewegung versetzen, und daher auch alle ihnen beygemischte irdische und wäßrige Theilchen auf eine ähnliche Art bewegen. Und es ist kein Zweifel, daß dieses flüssige Wesen, welches wir das Feuerelement nennen, nicht nur die Materie einer jeden Flamme, sondern auch des Blitzes sey; ja selbst die Lichtmaterie ist wohl nichts anders, als das elementarische Feuer; nur daß etwa die innerliche Bewegung ihrer Theilchen bald auf diese und bald auf eine andere Art geschiehet.

Wir werden demnach in diesem Abschnitte zuerst so viel möglich, die Natur des Feuers erklären, und zeigen, auf was Art und Weise dasselbe in die festen Theilchen der Körper wirkt, und ihnen seine Bewegung mittheilet; dann wollen wir die Kräfte untersuchen, welche durch ihren Reiz dieses Element in Bewegung setzen; und zuletzt

die vornehmsten Wirkungen desselben, in Ansehung seiner verschiedenen Gestalt und Beschaffenheit, betrachten.

Es ist aber das Feuer eine von den gröbern Theilchen der Körper ganz unterschiedene Materie. Und diesen Unterschied kann man daher beweisen; weil, da das Feuerelement bloß wegen seiner heftigen zitternden Bewegung von andern Materien unterschieden wird, diese Eigenschaft den gröbern Theilchen der Körper nicht zugeeignet werden kann; maaßen diese, wenn sie erschüttert werden, sich bald wieder in Ruhe begeben, und keine merkliche Veränderung verursachen. Die Feuermaterie hingegen greift, wenn sie einmal in Bewegung gesetzt wird, immer weiter um sich, und zerstöret alle brennbare Körper, die sich in der Nähe befinden, durch ihre bewegende Kraft.

Es ist aber die Feuermaterie nicht nur jedem festen Körpern sowohl, als dem Wasser und der Luft beygemischt, sondern sie erfüllet auch überall den ganzen Weltraum, welcher gleichwohl von aller Materie leer zu seyn scheint. Daher denn auch viele Gelehrte zweifeln, ob das Feuerelement schwer sey, das ist, ob es auf die Art, wie die sichtbaren Körper, beständig gegen den Mittelpunkt der Erde gedrückt werde. Denn es ist

wahrscheinlich, daß es sich eben so ungehindert von dem Erdboden entferne, als sich demselben nähere, und daß es nur bloß eine ihm ganz eigene Kraft sich stets in einen größern Raum auszubreiten, besitze; maaßen sich dasselbe auch in der That ausbreitet, wenn ihm nicht entgegenwirkende Kräfte, wodurch es im Gleichgewichte erhalten, und sich zu bewegen verhindert wird, widerstehen.

Unterdessen kann man doch noch nicht dem Feuer alle Schwere ganz zuverläßig absprechen, noch sich bereden, als ob wider unsere Meynung gar nichts eingewendet werden könne: maaßen in diesem Falle die Versuche nicht viel beweisen, die Vernunft aber allerdings die Schwere desselben behauptet. Denn alle andere Materien, die wir kennen, sind schwer. Man hat sich bemühet, zu erforschen, ob nicht etwa das glüende Eisen um etwas schwerer wäge als zuvor, da es noch kalt war, aber man bemerkte vielmehr, daß es leichter wurde; maaßen von der heftigen innerlichen Bewegung der Materie des Eisens, viele Theilchen losgerissen und in die Luft geführet werden. Allein durch diese Versuche wird man nie etwas bestimmtes von der Schwere des Feuers, noch auch das Gegentheil darthun können. Denn da nicht nur in dem Eisen und an-

dern festen Körpern Feuer enthalten, sondern auch der ganze Weltraum damit angefüllet ist: so hält die Feuermaterie, welche die Körper von außen umgiebt, mit den Feuertheilchen in den Körpern selbst, so wie die Luft in den Körpern, mit der ganzen äußern Luftmasse, das Gleichgewichte; und kann auf diese Art nicht gewogen werden. Die Hitze aber und das Leuchten des glüenden Eisens kömmt daher, weil die gegenwärtigen Feuertheilchen heftig bewegt werden; und die Feuermaterie, welche aus den Kohlen, und aus der Flamme in das Eisen etwa eindringt, ist zu geringe, und nicht vermögend, das Gewichte desselben zu vermehren. Jedoch da das Feuer ein Element ist, welchem alle übrige Eigenschaften der Materie zugeeignet werden müssen; maaßen es jederzeit einen Raum einnimmt und bewegt werden kann: so sehe ich keinen Grund, warum man ihm die Schwere absprechen wolle.

Diejenigen aber, welche seine Materialität widerlegen, und sagen, daß das Feuer eigentlich gar nichts wesentliches sey, sondern nur eine Wärme empfunden werde, wenn die Bestandtheilchen der Körper in eine gelinde Gährung gerieten, hingegen eine Flamme entstehe, indem durch eine allzuheftige Gährung diese Bestandtheilchen von dem Körper in großer Menge losgerissen,

und in eine heftige zitternde Bewegung gesetzt würden, diese, sage ich, mögen doch bedenken, aus was für Ursachen sie diese Gährung erklären wollen, woferne sie nicht schon die Feuertheilchen in dergleichen brennbaren Körpern, als eine besondere Materie annehmen. Denn wenn man auch gleich zugeben wollte, als ob nur besondere Körper und Materien durch ihre Vermischung eine solche innere Gährung hervorzubringen geschickt wären, wie z. B. Salz, Schwefel, Wasser, Eisenfeilstaub, u. d. gl. unter einander gemischt, auf diese Art eine Wärme, ja auch wohl gar eine Flamme erregen: so sieht man doch nicht, wie auch ohne dergleichen Materien oftmals die größte Hitze hervorgebracht werden kann; noch wie die bloßen Sonnenstrahlen, durch Hülfe eines Brennglases oder Brennspiegels, Metalle schmelzen, und Steine zu Kalk brennen können. Denn hier ist es eine ausgemachte Sache, daß, vermittelst dieser Instrumente, die Sonnenstrahlen, welche nichts als Feuermaterie sind, in einen engen Raum zusammengepreßt und dichte gemacht werden; da sie dann mit einer weit größern Gewalt, als zuvor, die in den Körpern eingeschlossenen, und der gröbern Materie beygemischten Feuertheilchen in Bewegung setzen. Ob nun aber gleich die Sonnenstrahlen,

durch die Brenngläser und Brennspiegel wohl millionen mal, als sie von Natur sind, dichter gemacht werden: so sind sie dennoch, so helle und penetrant sie auch scheinen, immer noch weit lockerer als die dünneste Luft; woraus man die unendliche Feinheit des Feuerelements einigermaaßen beurtheilen kann.

Wir haben einigemal errinnert, daß das Feuer nicht nur selbst flüßig sey, sondern auch die Flüßigkeit anderer Körper verursache; und zwar daß dieses deswegen geschehe, weil die Feuertheilchen, indem sie in die Körper eindringen, die grobe Materie derselben von einander trennen, und in Bewegung setzen; daher wir uns hierbey nicht weiter aufhalten wollen. Aber dieß könnte einige befremden, wie das Feuer, da es doch Materie seyn soll, alle Körper, auch die allerdichtesten, ohne vielen Widerstand durchdringe. Allein auch die dichtesten Körper, das Gold und Edelgesteine, sind porös; und da die Feuertheilchen, undenklich klein sind: so können sie auch ganz leichte durch die Zwischenräumchen der Körper hineinschlupfen. Unterdessen aber können die Feuertheilchen doch sehr dichte und dicke Körper nicht so ganz frey und ungehindert penetriren, als durch lockere und dünne: denn bey einem dünnen blechernen Ofen schlägt die Hitze ge-

schwinder durch, als wenn er von gegossenen Eisen bereitet ist.

Es müssen aber die kleinsten Theilchen dieses Elements ganz überaus dichte und feste seyn, so daß sie auch sogar an Festigkeit den Diamant übertreffen. Denn gleichwie den Wirkungen der Feuertheilchen nichts zu widerstehen vermag, und alle feste Körper, in die sie in großer Menge eindringen, aufgelöset, und ihre Bestandtheilchen zerstreuet werden: so wird auch selbst der festeste Stein, den wir kennen, von ihnen wie Glas geschmolzen.

Es mag aber wohl diese große Härte der Feuertheilchen daher kommen, weil sie so außerordentlich klein sind, und daher wenig oder gar keine Poros haben; maaßen die lockern Körper nur deswegen zusammengepreßt werden können, weil in ihnen viele Zwischenräumchen gefunden werden, die nicht mit Materie angefüllet sind. Und wir kennen keine Materie, deren kleinsten Theilchen, die Theilchen des Feuers an Feinheit übertreffen; maaßen sie in die kleinsten Poros der dichtesten Körper eindringen.

Auch ist die Feuermaterie, wie schon oben erinnert worden, nicht nur in allen auch in den aller kleinsten Körpern, sondern auch in der Luft und in dem ganzen unermeßlichen Weltraume,

überall sowohl als zu allen Zeiten gegenwärtig. Das erstere erkennen wir daraus, weil sich die Körper erwärmen, und verschiedene sich gar entzünden, indem sie etwas stark aneinander gerieben werden. Das andere aber lehret uns die brennende Kraft der Sonnenstrahlen.

Die Abwechselungen der Wärme und Kälte erkennet man am leichtesten und geschwindesten durch Hülfe des Thermometers. Dieses Instrument bestehet aus einer dünnen gläsernen Röhre, an deren einem Ende eine Kugel geblasen ist, welche bey kalter Witterung mit Quecksilber oder mit einem andern Liqueur gefüllet, und das andere Ende der Röhre zugeschmolzen wird. Da nun alle Materien durch die Wärme in einen grössern Raum ausgedehnet, von der Kälte hingegen zusammengezogen werden, die gläserne Kugel aber nicht merklich ausgedehnet wird, noch dem darinne enthaltene Liqueur nachgiebt: so muß dieser durch die geringste Wärme in der engen Röhre in die Höhe steigen, und durch eine auch uns unempfindliche Kälte, zurücke herunterfallen.

Man darf nicht etwa glauben, als ob aus der Luft eine subtile Materie durch die Glasröhre eindränge, und sich mit dem Liqueur vermische, und ihn in einen größern Raum ausdehne; maaßen das Steigen und Fallen desselben eben so

gut vor sich gehet, wenn man das Thermometer unter eine gläserne Glocke, aus welcher die Luft durch Hülfe der Luftpumpe weggenommen worden ist, stellet, als wenn es an der freyen Luft stehend beobachtet wird. Kurz man mag das Thermometer hinstellen, wohin man immer will, so wird es allemal steigen oder fallen, nachdem die nächstanliegenden Körper kälter oder wärmer werden; nur dieses ist zu merken, daß die Veränderung der Temperatur in den Körpern etwas eher geschiehet, als sie an dem Thermometer bemerkt werden kann; daher man auch nicht an diesem Instrumente siehet, ob es kalt oder warmes Wetter werden will, wie etwa das Barometer zuweilen Regen oder hellen Himmel um einen Tag vorher verkündiget; sondern nur, ob es gegenwärtig kalt oder warm ist, und um wieviel Grade die Wärme oder Kälte zu einer Zeit höher, als zu einer andern steigt.

Bey dieser Gelegenheit, müssen wir auch noch ein paar Worte von der Natur und den Wirkungen der elektrischen Kraft gedenken; maassen wir, um die Schranken dieses Buches nicht zu überschreiten, eine Materie, welche in unsern Tagen so sehr bearbeitet wird, und wo man wenigstens einige Versuche selbst sehen, wenn man auch nur eine mittelmäßige Kenntniß von der

ganzen Sache erlangen will, wie nicht weniger die dabey gewöhnlichen Kunstwörter verstehen muß, unmöglich weitläuftig abhandeln können. Wir wollen aber nur so viel sagen: Wenn man glasartige, oder harzige Körper, als Glas, Feuersteine, Pech, Siegellack, Agtstein u. d. gl. an einder, oder auch nur mit einem wollenen Tuche reibt, bis sie warm werden, so ziehen sie allerhand leichte Sachen, als feinen Sand, Feilstaub, kleingeschnittenes Papier, Goldblättchen, u. d. m. an sich, und wenn man den Versuch im Finstern anstellet, so erscheinen an diesen Körpern leuchtende Funken *). Diese Erscheinungen beobachtete man anfangs nur so von ohngefähr. Hernach aber dachte man der Sache weiter nach, und es wurden gewisse Maschinen erfunden, vermittelst welcher man große gläserne Kugeln schnell bewegen, reiben, und die auf solche Weise erregte elektrische Kraft, durch metallene Ketten

*) Frauenzimmer können dieses Leuchten ohne große Mühe gewahr werden, indem sie bey Abende da kein Licht im Zimmer ist, um etwa die kalte Schale süße zu machen, Zucker schaben. Denn so ofte man schabt, so oft leuchtet auch das Stücke Zucker sehr helle und stark. Eben dieß geschiehet auch, wenn man Katzen, Hunde, und Pferde, mit denen sich die Menschen nicht viel abgeben, widersinnig streichelt.

hinleiten konnte, wohin man wollte. Man bemerkte ferner, daß die elektrische Kraft zwar durch die meisten Körper, besonders aber durch die Metalle, von einem Orte zum andern leichte fortgeleitet werden konnte; allein man wurde auch gar bald gewahr, daß, wenn glasartige und harzige Körper mit metallischen vereinigt wurden, alsdann nur bloß diejenigen andern Körper, welche die metallenen unmittelbar berührten, eine elektrische Kraft äußerten. Und auf diesem Grunde beruhen auch noch heut zu Tage die meisten elektrischen Versuche; ob man gleich nicht allemal gläserne Kugeln oder Scheiben, um die elektrische Materie in Bewegung zu setzen, nöthig hat. Denn man darf nur bey einem Gewitter, eine eiserne Stange zum Fenster hinaus an seidene Schnüre aufhängen, nur daß sie nirgends anstößt: so fahren sogleich elektrische Funken heraus, sobald man nur das eine Ende derselben im Zimmer anrühret; man kann dabey sogar Schießpulver und spirituöse Liqueurs anzünden. Ja es kann die durch die bloße Maschiene sowohl als bey einem Gewitter in Bewegung gesetzte elektrische Materie so sehr verstärkt werden, daß ein herausgelockter Funke, einen sehr empfindlichen Stoß, dem der dabey stehet, beyzubringen vermögend ist.

Nun fragt es sich, woher wohl diese Wirkungen kommen mögen, und was es eigentlich für eine Beschaffenheit mit dieser elektrischen Kraft habe? Wir antworten hierauf, daß man zwar nicht irre wenn man dafür hält, als ob eine gewisse subtile Materie in den Körpern zugegen sey, welche durch das Reiben in Bewegung gesetzt, und sehr schnell in die nächstanliegenden Körper fortgepflanzet werde: allein darinne sind die Gelehrten noch nicht einstimmig, ob sie diese elektrische Materie, mit der Feuermaterie für einerley halten, oder ob sie der erstern ein ganz besonderes Wesen, welches der Schöpfer in die Natur gelegt habe, zueignen sollen. Was mich anbetrifft, so glaube ich, daß beyde Materien nur dem Namen nach, aber nicht wesentlich von einander abweichen. Denn aus dem, was ich schon im vorhergehenden, von der Natur und den Eigenschaften des Feuerelements gesagt habe, kann man auch die elektrische Kraft einigermaaßen erklären und beurtheilen.

Die meisten Naturforscher halten zwar dafür, daß einige Körper eine größere Menge Feuertheilchen in sich enthielten als andere: allein Boerhaave ist hierinne einer ganz andern Meynung. Dieser behauptet, daß die Feuermaterie durch alle Körper in gleicher Menge ausgebrei-

tet sey, und daß die leichte Entzündung einiger Körper, als des Schwefels oder Schießpulvers, des Weingeistes u. d. g. bloß daher komme, weil vielleicht in diesen Dingen die Feuermaterie sehr beweglich ist, und daher nur ein geringer Reiz, dieselbe vollkommen in Bewegung zu setzen, schon vermögend sey. Und hieraus sehen wir auch, warum nicht alle Körper die elektrische Kraft zu erregen geschickt sind. Es wird daher nicht überflüßig seyn, wenn wir die Hülfsmittel und Handgriffe, wodurch die Feuermaterie in Bewegung gesetzt, und auf was Art und Weise diese Bewegung durch die nächstanliegenden Körper so schnell fortgeflanzet wird, kürzlich untersuchen.

Gleichwie sich die Feuermaterie unsern Sinnen nie zu erkennen giebt, woferne sie nicht durch irgend eine Kraft gereizet, und in ihr eine zitternde Bewegung hervorgebracht wird: so ist uns kein anderes Mittel bekannt, wodurch dieser Reiz bewerkstelliget werden kann, als wenn die Bestandtheilchen der Körper, entweder durch unsere Hülfe, oder durch einen Zufall stark aneinander gerieben werden. Da sich dann sogleich das Feuer zu erkennen giebt, und nunmehro durch seine eigene Bewegung, die in allen nächstanliegenden Körpern befindliche und nicht feste verschlossene Feuermaterie auf eine ähnliche Weise er-

schüttert. Auf diese Art muß sich die Bewegung des Feuers so lange durch die Körper fortpflanzen, bis sie an solche kömmt, die dieser Bewegung gänzlich widerstehen; von welcher Art alle wäßrige Materien sind. So wissen wir, daß ein einziger, durch das Aneinanderreiben eines Stahls und Feuersteins, herausgelockter Funke, wenn er feuerfangende Materien antrift, eine große Feuersbrunst erregen kann, woferne ihm nicht gehörig widerstanden wird. Und da man in diesem Falle augenscheinlich wahrnimmt, daß die Wirkung der Feuermaterie weit größer ist, als die erste wirkende Ursache, nämlich das wenige Reiben mit dem Stahle und Feuersteine, so ist auch klar, daß in dem Feuerelemente eine besondere sich zu bewegende Kraft verborgen liegen muß. Denn die Natur beobachtet ein allgemeines Gesetz, nach welchem die Wirkungen niemals größer sind, als die bewegenden Kräfte.

Ob nun aber gleich alle wäßrige Feuchtigkeiten dem Feuer widerstehen, und niemals angezündet werden können, so ist doch gewiß, daß das Feuer seine Kraft auch dem Wasser mittheilet; maaßen dieses, wenn es auch nicht in eine Flamme verwandelt wird, dennoch die Wärme des Feuers annimmt. Und es scheint daher, als ob das Feuer zwo Hauptwirkungen, nach Beschaffenheit

der Körper, in die es wirkt, äußere; nämlich, daß es theils nur die Bestandtheilchen einiger Körper in eine innere zitternde Bewegung setze; theils aber die subtilen und leichten Theilchen anderer Körper, so stark erschüttere, daß sie sich in großer Menge, und mit unglaublicher Geschwindigkeit losreißen, in der Gestalt der Flamme in die Höhe steigen, und dem Auge ein Licht empfinden lassen. Denn setzt man Wasser auf glüende Kohlen, so wird dieses nur heis; hingegen ein Stückchen Holz wird von den Kohlen angezündet, und von der Flamme verzehret.

Was die Wärme anbetrifft, so gilt von ihr das allgemeine Gesetz der Natur; nämlich, es kann niemals ein Körper dem andern eine grössere, ja nicht einmal eben so viel Wärme mittheilen, als er selbst besitzt. Und es ist höchst wahrscheinlich, daß die Körper alsdann nur warm sind, wenn entweder die in ihnen enthaltene Feuermaterie, noch nicht heftig genug bewegt wird, und daher weder sie selbst einen freyen Ausgang suchen, noch die subtilen Theilchen der übrigen Materie mit fortreißen kann; oder wenn das Feuerelement zu feste mit den übrigen Bestandtheilen der Körper verknüpft ist, und sich daher nicht frey genug bewegen kann.

Es fragt sich nun aber, worinne denn eigentlich die Kraft, vermöge welcher sich die Wirkung des Feuers, indem es einmal zur Bewegung angereizet worden, so gewaltig ausbreitet, bestehe. Der Herr Euler, ein großer Gelehrter und öffentlicher Lehrer der Mathematik zu Petersburg, sagt: man könne sich die Feuertheilchen als kleine zusammengepreßte Kügelchen, welche sich, da sie elastisch sind, sich, um ihre wahre Größe und Figur wieder herzustellen, beständig bemüheten der pressenden Kraft zu widerstehen, ohngefähr auf die Art, wie die zusammengepreßten Lufttheilchen sich stets auszubreiten bestreben. Man kann sich dieses etwas deutlicher vorstellen, wenn man die Vergleichung der Feuertheilchen mit der Luft beybehält, und anstatt der Lufttheilchen, sich kleine Kügelchen aus dünnem Glase bereiten läßt, diese mit Luft stark anfüllet, sie feste verschließt, und auf einen Haufen zusammen hin legt. Denn sobald hier die geringste Erschütterung unter diesen gläsernen Kügelchen erregt wird, und nur ein einziges davon zerspringt: so werden die herumfliegenden Stückchen Glas auch die andern treffen, welche auf gleiche Weise zerplatzen, und der darinne enthaltenen Luft einen freyen Ausgang verstatten.

Wenn man nun anstatt der mit Luft angefüllten Glaskügelchen, die subtilen Feuertheilchen annimmt, so wird das übrige alles auf die Entstehung und Fortpflanzung des Feuers passen. Denn es bestehen die feuerfangenden Materien aus Feuertheilchen, deren jedes mit einer andern Materie, welche vor sich keine Kraft sich auszudehnen hat, umwickelt ist. Wir sehen dieses z. B. am Schießpulver. Hier kann ein jedes Körnchen desselben, ein gedachtes Glaskügelchen vorstellen, und es muß, sobald nur die Feuermaterie in einem einzigen gereizet wird, wovon es so zu sagen zerspringt, sich sogleich die ganze Pulvermasse entzünden.

Je häufiger nun die mit einer fremden Materie eingehüllten Feuertheilchen, oder die erwähnten kleinen Bläschen in einem Körper gefunden werden, desto näher müssen sie auch an einander anliegen, und desto geschwinder wird eine dergleichen Materie, Feuer fangen und verbrand werden können. Daher geschieht es, daß manche Körper sich sehr schnell entzünden, und augenblicklich in Flamme und Rauch zerstäuben.

Hingegen, wenn die Feuertheilchen mit zu viel fremder, der Bewegung widerstehender Materie umhüllet, oder zu genau mit ihnen vermischt sind, und sehr feste an einander hängen, so daß

keine gehörigen Zwischenräumchen, durch welche die Feuermaterie herausfahren kann, übrig bleiben: so brennen dergleichen Körper langsam, oder gar nicht an. Wenn man daher spirituöse Liqueurs anzündet, so wird zwar ein guter Theil von ihnen durch die Flamme verzehret, allein auf dem Boden bleibt gemeiniglich eine wäßrige Feuchtigkeit zurücke, welche, ob sie gleich sehr erhitzt werden kann, sich doch nie entzündet. Eben so wird zwar der größte Theil des Holzes von der Flamme verzehret, aber in der Asche bleibt eine unbrennbare Erde und Salz, oder die sogenannte Potasche zurücke, welche nie von dem Feuer flüchtig gemacht werden kann.

Es bestehen daher viele Körper aus vermischten Theilchen, die sich theils leichte entzünden, theils aber nicht von dem Feuer angegriffen, und in Flamme verwandelt werden. Allein wenn das Feuer stark genug in Bewegung gesetzt wird, so werden auch endlich die allerfestesten Theilchen angegriffen, flüßig gemacht, und zu Glase geschmolzen.

Man kann sich aber leichte vorstellen, daß die mit Feuertheilchen angefüllten Bläschen, wenn sie wirklich so sind, wie sie sich unsere Einbildungskraft vorstellet, von einer so großen Feinheit seyn müssen, daß auch das allerkleinste Körperchen,

welches nicht einmal durch die besten Vergrößerungsgläser entdeckt werden kann, eine große Anzahl derselben in sich enthalte. Die allerzarteste Fleischfaser der Thiere, das feinste Blumenstäubchen der Pflanzen, und das kleinste Metallkörnchen aus dem mineralischen Reiche, welche von unserm Auge kaum gesehen werden können, sind aus gröberer Materie, und aus gedachten Feuerbläschen, welche selbst wieder aus kleinern Theilchen bestehen, zusammengesetzt. Und ob gleich gedachte Bläschen dieß unter einander gemein haben, daß in ihrem Mittelpunkte jederzeit Feuermaterie eingeschlossen ist, so sind sie doch darinne von einander unterschieden, daß die Hülle, welche sie umgiebt, in einigen fester als in andern zusammen hält, und daher einer von außen in sie wirkenden Kraft, mehr oder weniger widerstehet.

Diejenige Art also, da man vermittelst eines Stahls und Feuersteins Funken schlägt, ist jedermann bekannt, und es haben sich schon die allerältesten Völker, ja auch die unwissensten Amerikaner, noch ehe sie unter die Botmäßigkeit der Europäer gebracht, und von diesen in andern zum gemeinen Leben und Bequemlichkeit nützlichen Dingen unterrichtet wurden, bedienet. Es sind aber diese Feuerfunken nichts als kleine Stückchen Stahl, welche von dem starken An-

schlagen des Steins losgerissen und geschmolzen werden *). Nun ist es ganz natürlich, daß, indem man mit dem Stahle und Steine zusammenschlägt, hauptsächlich zweyerley vorgehe: denn erstlich werden die kleinen Theilchen des Stahls, welche die Feuertheilchen umhüllen, zusammengepreßt und erschüttert; hernach aber zerplatzen sie, die Feuermaterie fährt heraus, sie setzt die gröbern Theilchen des Stahls in eine ähnliche Bewegung, und erregt in unsern Augen, indem sie den Aether erschüttert, ein Licht, welches man das Glüen nennet.

Man möchte sich zwar wundern, wie in einem Augenblicke, und durch eine so geringe Ursache, diese Stückchen Stahl glüen, schmelzen, und in Schlacken verwandelt werden können; allein wenn man bedenkt, daß der Stahl von Natur, so wie auch die Feuersteine, in ihrer Mischung viel brennbare Materie, folglich viel reizbare Feuertheilchen enthalten, welches man an dem schweflichten Geruche, den diese Körper von sich

*) Man kann sich hiervon überzeugen, wenn man etliche dergleichen Funken auf ein weißes Papier fallen läßt, und sie hernach mit einem guten Vergrößerungsglase betrachtet. Denn man siehet lauter kleine Stückchen geschmolzenen Stahl auf dem Papiere liegen.

duften indem sie warm sind, abnehmen kann, so wird uns dieß weiter nicht befremden.

Daß man aber durch das bloße Reiben zweener Körper aneinander, die Feuermaterie in Bewegung setzen kann, lehret die tägliche Erfahrung *), und es ist bey einigen Völkern gewöhnlich, daß sie mit zwey Stückchen hartem Holze, welche sie stark reiben, dadurch sie anfangs glüend werden, hernach aber eine helle Flamme von sich lodern, täglich ihr Feuer anzünden. In dergleichen Körpern aber muß die Feuermaterie überaus leichte zur Bewegung angereizet werden können, und daher nicht sehr genau mit den übrigen Bestandtheilchen der Körper verbunden seyn.

Von den Materien, wo das Feuerelement sehr leichte in Bewegung gesetzt wird, giebt uns der sogenannte Phosphorus und Pyrophorus, welche Materien uns die Chymie bereiten lehret, einen deutlichen Beweis. Das erstere ist eine weiße dicke Materie, welche, wenn man das Glas, wor-

*) Man hat Beyspiele, daß, wenn auf den abgelaufenen Mühlen der Müller aufs neue Getraide aufzuschütten verschlafen hat, die Mühlsteine glüend geworden sind, und das ganze Gebäude in Brand gesteckt haben. Und in Leipzig ist es eine bekannte Sache, daß die schwer beladenen Schleifen auf dem Pflaster zuweilen glüend werden, und einen sehr empfindlichen Geruch von sich geben.

inne sie aufbehalten wird, offen stehen läßt, oder sonst die freye Luft darauf wirken kann, im Finstern leuchtet, und in kurzer Zeit in die Luft verfliegt. Der Pyrophorus hingegen ist ein graues Pulver, welches ebenfalls in freyer Luft, besonders wenn diese etwas feuchte ist, von selbst glüend wird, und Papier, wie auch andere feuerfangende Körper anzündet. Denn hier ist nur ein sehr geringer Reiz, welcher durch das Reiben der darauf wirkenden Lufttheilchen verursacht wird, schon vermögend, die Feuermaterie in gedachten Phosphorus und Pyrophorus in Bewegung zu setzen.

Ob nun aber gleich die Art und Weise, nach welcher das Feuer in Bewegung gesetzt wird, bey verschiednen Materien sehr verschieden ist: so hat doch eine jede Art dieses zum Grunde, daß die Bestandtheilchen der Materie, durch irgend eine Kraft sehr erschüttert werden, dadurch sie dann zerreißen und den eingeschlossenen Feuertheilchen den Weg sich auszudehnen, öffnen. Wenn man Weingeist, oder auch einen andern Liqueur in Vitriolöhl tröpfelt, so entstehet ein starkes Brausen, indem viele und große Blasen das Gefäße erfüllen, und die ganze Masse wird sehr warm. Gießt man aber Nelkenöhl unter den stärksten Salpetergeist, so entzünden sich bey-

de Liqueurs augenblicklich, und werden durch die Flamme verzehret; als ein deutlicher Beweiß, daß die kleinen Theilchen dieser ihrer Natur nach verschiedenen Liqueurs, sehr schnell und heftig zwischen einander hineindringen, und daher eine heftige innerliche Bewegung der Feuertheilchen verursachen.

Wenn in einem flüßigen Körper die innere Bewegung der Feuermaterie sehr sanft geschiehet, so nennt man dieses das Gähren. Die Chymisten stimmen zwar hierinne nicht überein, maaßen einige das Feuer, und andere, eine andere Materie als die Ursache der Gährung angenommen wissen wollen. Allein es ist nicht nöthig, daß wir unsere Zuflucht zu besondern Materien nehmen, welche in die Körper eindringen, und die Gährung verursachen sollen, da diese von dem Feuer allein bewirkt werden kann.

Viele halten dafür, daß sich mit den flüßigen Materien, welche zur Gährung gebracht werden sollen, nothwendig spirituöse oder sauere Theilchen vermischt würden, weil dergleichen Dinge allemal nach der Gährung entweder einen spirituösen Liqueur hergeben, oder in Eßig verwandelt werden. Allein diese Veränderung kann ja wohl bloß daher kommen, weil durch die innerliche Bewegung, die feinen Theilchen von

den gröbern getrennt, frey gemacht und in eine ganz andere Lage als zuvor gebracht werden; dadurch dann dergleichen Materien allerdings eine ganz andere Eigenschaft bekommen müssen.

Die Gährung ist besonders den Säften, welche aus den Pflanzen, oder überhaupt aus allen vegetablischen Gewächsen ausgepreßt werden, eigen. Und man kann versichert seyn, daß, wenn dergleichen Säfte einige Zeit in Ruhe gelassen werden, in ihnen eine solche innerliche Bewegung von statten gehet, da denn allemal zugleich eine gelinde Wärme dabey empfunden wird. Der neu gekelterte Wein, der Apfelmost, und das Bier geben uns hiervon einen deutlichen Beweis. Daß aber eine sehr starke innere Bewegung der Theilchen bey dergleichen Gährung vorgehen muß, erkennet man schon aus der heftigen Ausdünstung. Denn wenn man in einen Keller, zu der Zeit, da dergleichen Weine oder Biere im Brausen liegen, gehet, so werden einem sogleich die Sinnen umnebelt, und man muß sich schnell davon entfernen.

Allein, wenn man die vegetabilischen Säfte in den Gefäßen genau verwahret, so daß die Luft nicht hineindringen, noch die Ausdünstung von statten gehen kann, so werden sie niemals in eine Gährung übergehen; maaßen in diesem Falle

die darinne enthaltnen Feuertheilchen von keiner äußern Kraft in Bewegung gesetzt werden können; ja wenn auch dieses demohngeachtet geschähe, so würde doch kein Raum vorhanden seyn, in welchem sich die losgetrennten Theilchen ausbreiten könnten. Daher siehet man auch leichte ein, warum die einmal abgegohrnen Weine und Biere in ihren Fässern feste verwahret werden müssen, nämlich damit sie nicht von der darauf wirkenden Luft aufs neue zu gähren anfangen. Denn sobald dieses geschiehet, sogleich verwandelt sich die spirituöse Eigenschaft derselben in eine Säure, oder sie bekommen einen schalen Geschmack und verderben.

Auf eine ähnliche Art entstehet auch diejenige Veränderung in den Körpern, welche man im gemeinen Leben die Fäulniß nennt. Denn diese ist nichts anders, als eine Gährung, welche, da die faulenden Körper nie eingeschlossen, und für der Luft verwahret sind, sehr tief eindringt, und lange fortdauert; so daß endlich eine gänzliche Trennung und Zerrüttung der Bestandtheilchen eines solchen Körpers entstehet, indem die leichten und flüchtigen davon fliegen, die groben aber und schweren zurücke bleiben.

Gleichwie nun aber das reine Wasser keiner Gährung unterworfen ist, noch jemals faulet,

maaßen dieses, wenn es geschiehet, allemal eine dem Wasser beygemischte fremde Materie verräth: so ist doch die wäßrige Feuchtigkeit, um die Fäulniß sowohl in den mineralischen als vegetabilischen und animalischen Körpern hervorzubringen, höchst nothwendig. Denn kein vollkommen trockner Körper kann verfaulen, und je vorsichtiger man ihn für der Feuchtigkeit bewahret, desto länger wird man ihn unverderblich aufbehalten können. Der Landmann weiß dieses sehr gut, maaßen er das Getraide und Heu nie frisch und feuchte, so wie es abgehauen, in die Scheune bringen, sondern jeder Zeit erst gehörig austrocknen und dürre werden läßt. Denn wenn er dieses nicht beobachtet, so fangen diese in der Scheune übereinandergehäuften Dinge an zu faulen, sie werden warm, und entzünden sich auch wohl gar.

Es ist eine bekannte Sache, daß besonders der übereinandergehäufte Pferdedünger innerlich merklich warm wird. Und der Herr von Reaumür, ein berühmter Naturforscher, hat sogar junge Hüner in Zeit von ein und zwanzig Tagen darinne ausbrüten lassen. Er fand die Wärme desselben die ganze Zeit hindurch, da er immer von neuem etwas von diesem Dünger hinzuthat, beständig 32 Grad nach seinem Thermometer,

welche Wärme allerdings größer, als bey uns die stärkste Sommerhitze ist.

Wir haben oben gesagt, daß von der Erde, aus den Pflanzen und Thieren unaufhörlich, viele sowohl wäßrige als spirituöse und brennbare Dünste in die Luft steigen, und sich daselbst zusammenhäufen; auch haben wir daselbst, so viel möglich von der Natur des Wetterleuchtens, und des Blitzes geredet: allein nunmehro werden wir die Ursachen dieser Wirkungen noch besser einsehen lernen, da dieselben den Wirkungen des Schießpulvers ziemlich ähnlich sind, von welchem man weiß, daß es so zu sagen aus lauter kleinen Bläschen, in welchen die an sich elastische Feuermaterie eingeschlossen und zusammengepreßt ist, bestehe. Denn der Blitz ist einer Bombe ähnlich, welche auch alles zerschlägt, wo sie hin fällt.

Jedoch unter allen uns bekannten Wirkungen der Feuermaterie, die wir durch unsre Hülfe und Kunst hervorbringen können, ist doch keine, welche mehr der Natur des Blitzes gleich kömmt, als diejenige, die man die elektrische Wirkung nennet. Denn vermittelst dieser kann man im Kleinen alle Wirkungen auf eben die Art nachahmen, wie sie die Natur im Großen hervorbringen, und uns zur Aufmerksamkeit und Bewunderung ihres Urhebers aufmuntern kann.

Wir kommen nunmehro in unserer Betrachtung auf die Kräfte der Sonnenstrahlen. Und es ist einem jeden bekannt, daß sie in die Zwischenräumchen der Körper, die sie bescheinen, eindringen, ihre Theilchen in Bewegung setzen, und daher in ihnen eine Wärme verursachen. Allein diese Wärme wird doch nie so heftig, daß die Körper selbst dadurch anbrennen können, woferne die Sonnenstrahlen nicht durch Hülfe gewisser Instrumente in einem weit engern Raum als zuvor zusammengebracht, und ihre Kraft dadurch überaus verstärkt wird.

Wenn man aber durch ein, auf beyden oder auch nur auf einer Seite, erhaben geschliffenes Glas die Sonnenstrahlen fallen läßt, so gehen sie nicht gerade fort, indem sie auf der andern Seite des Glases herauskommen, sondern sie nähern sich im Fortgehen aneinander, und vereinigen sich hinter dem Glase in einer großen oder kleinen Entfernung in einem Punkte, welchen man den Brennpunkt nennt; von da sie dann wieder aus einander fahren, und zerstreuet werden. Hält man nun in diesen Brennpunkt brennbare Körper, so fangen sie an zu rauchen, sie werden glüend, und gerathen endlich in Flamme. Je größer ein dergleichen Brennglas ist, desto mehr Sonnenstrahlen werden dadurch in einen Punkt

zusammengebracht, und ihre brennende Kraft wird desto heftiger.

Diese Wirkung kann auch mit hohlgeschliffenen, und sehr fein polirten Spiegeln bewerkstelliget werden. Denn hier prallen die senkrecht darauf fallenden Sonnenstrahlen nicht parallel, wie von den gemeinen Spiegeln zurücke, sondern laufen ebenfalls in einen Punkt zusammen, und formiren die Gestalt eines Kegels, wie die Brenngläser, nur mit dem Unterschiede, daß sich hier der Brennpunkt vor dem Spiegel formirt, bey den Gläsern aber, hinter denselben entstehet. Wenn dergleichen Brenngläser und Brennspiegel groß genug, nach einer bestimmten und diesem Endzweck gemäßen Figur, genau geschliffen und fein genug poliret sind; so kann man nicht nur Bley und andere Metalle, sondern auch die härtesten Steine damit in kurzer Zeit zu Glase schmelzen, oder in Kalk verwandeln. Selbst der Diamant, welchen man durch das heftigste Feuer im Schmelzofen nicht verändern kann, wird durch diese Instrumente in Fluß gebracht.

Der Herr von Buffon hat einen dergleichen Brennspiegel verfertiget, dessen Brennpunkt wohl 150 Fuß vom Spiegel entfernet ist, und in dieser Entfernung kann man Holz damit anzünden, wie auch Bley und Zinn schmelzen. Und aus der

Historie weiß man, daß der berühmte Archimedes durch Hülfe eines solchen Brennspiegels die Kriegsflotte der Römer, welche Syrakusa bloquirte, in Brand gesteckt haben soll *).

Die Materie, aus welcher diese Instrumente bereitet werden, trägt an und für sich selbst nicht das geringste zu ihrer Brennkraft bey, sondern es beruhet alles einig und allein auf der Figur die man ihnen giebt, auf der feinen Politur, und Durchsichtigkeit. Denn ein hölzerner Brennspie-

*) Die Geschichte sagt uns zwar dieses. Allein gesetzt auch es wäre wahrscheinlich, daß Archimedes einen Brennspiegel, dessen Brennpunkt vom Walle der Stadt Syracusa bis an die Schiffe im Meere hätte reichen müssen, zu bereiten gewußt habe, welches aber doch gar nicht zu glauben: so ist es doch deswegen nicht möglich, weil ein Körper, der von einem Brennspiegel angezündet werden soll, zwischen der Sonne und dem Spiegel accurate in einer geraden Linee liegen muß. Da nun aber der Wall oder Mauer höher gewesen ist, als die im Meere schwimmenden Schiffe: so müßten die Sonnenstrahlen durch den Erdboden gefahren, und in des Archimedes Brennspiegel gefallen seyn. Auch kann er kein so grosses Brennglas gehabt haben, denn sonst hätte er sich gewiß auch astronomische Sehröhre bereitet. Vielleicht war es eine gewisse Maschine, womit er eine Art Feuerkugeln in die feindliche Flotte zu werfen, und auf diese Weise dieselbe anzuzünden wußte. Und diese Maschiene hat er vielleicht einen Spiegel genennt.

gel, welcher vollkommen glatt poliret ist, brennt eben so gut, als wenn er aus Metall wäre; und ein linsenförmig geschlieffenes Stücke Eis, thut eben dieselbe Wirkung, welche man von einem gleich großen Brennglase fordern kann. Denn die Sonnenstrahlen brennen bloß deswegen, weil ihrer viele in einen engen Raum zusammengebracht werden; wodurch sie sehr heftig in die Zwischenräumchen der Körper eindringen, und die daselbst befindlichen Feuertheilchen schnell in Bewegung setzen.

Diese Eigenschaft haben beynahe alle undurchsichtige Körper, daß die Lichtstrahlen von ihnen zurückeprallen, nur mit diesem Unterschiede, daß diejenigen, welche entweder eine helle und muntere Farbe, oder eine sehr glatte Oberfläche, oder auch beydes zugleich haben, weit mehr Lichtstrahlen zurückewerfen, als dunkele und rauhe Körper; denn diese schlucken die Sonnenstrahlen in sich und werden merklich warm. Daher kömmt es auch, daß die Kleider von schwarzer oder einer andern dunkelen Farbe, in warmen Sommertagen, weit beschwerlicher sind, als die Kleider von weißer oder andrer heller Farbe.

Daß aber die hellen Körper nicht so leichte warm werden, sondern die Sonnenstrahlen re-

flecktiren, und daher die Luft, welche sie umgiebt, warm machen, siehet man auch daraus, weil an den weißen Gebäuden, Mauren, und Wänden, die den Sonnenstrahlen sehr ausgesetzt sind, bey heitern Sommertagen, fast eine unerträgliche Hitze entstehet; und wenn man Weinstöcke, Apricosen, und andere Bäume, dahin pflanzet, so werden ihre Früchte viel eher reif, und ihre Säfte werden durch die Wärme vollkommer und süsser gekocht, als wenn sie im freyen stehen.

Da nun von der Reflecktion oder Zurückwerfung der Lichtstrahlen, die Luft an dergleichen Orten sehr warm wird: so ist auch klar, warum es auf den Bergen jederzeit kälter ist, als in den Thälern und auf dem flachen Lande; und warum sogar viele Berge, auch im stärksten Sommer mit Schnee bedeckt sind. Nämlich, weil wegen der Direcktion der Sonnenstrahlen und der schief anlaufenden Fläche eines Berges, keine Gegenstände angetroffen werden, von welchen die Lichtstrahlen so abprallen könnten, daß sie an den Berg reflecktiret würden; wohl aber prallen diese von dem Berge und den hervorragenden Felsen ab, und fahren in das Thal herunter.

Nachdem wir von den Ursachen, durch welche das Feuer erregt wird, geredet haben, so müssen wir seine Wirkung etwas näher betrachten. Es

äußert aber das Feuer überhaupt zweyerley Wirkung, indem es entweder die an sich finstern Körper erleuchtet, oder vermöge seiner Wärme, die Materien in einen größern Raum ausdehnet. Von der erstern Art haben wir schon oben, da von der Luft gehandelt wurde, das nöthigste gesagt, und die Eigenschaften der Lichtstrahlen einigermaaßen erkläret. Weitläuftig können wir hiervon in diesem Buche nicht handeln, weil es unsre Absicht ganz überschreiten würde. Daher wollen wir uns nur noch mit der Untersuchung der Körper, welche von dem Feuer in einem größern Raum ausgedehnet werden, beschäftigen.

Man weiß daß verschiedene feste Körper im Feuer weich werden oder schmelzen, indem sich andre, die vorher weich und flüßig waren, in eben demselben Feuer verhärten. Und dieses kömmt daher, weil die Materie, woraus dergleichen Körper bestehen, sehr verschieden ist, da denn das Feuer in dieselben auf eine ganz verschiedene Art wirket; maaßen zum Beyspiele, das Wachs von ganz anderer Natur, als ein Stücke weicher Thon ist. Und das erstere wird in eben demselben Grade der Wärme schmelzen, in welchem der Thon in einen harten Körper verwandelt wird. Indem aber ein Körper auf diese Weise

von der Wärme verhärtet wird, so dörret er zusammen, und nimmt einen kleinern Raum ein, als vorher da er noch kalt war. Daher könnte man auf die Gedanken gerathen, als ob der allgemein angenommene Satz, welcher behauptet, daß alle Materien von der Wärme ausgedehnt werden, einige Ausnahme litte. Allein wer siehet hier nicht sogleich ein, daß durch die Wärme viele Bestandtheilchen des nassen Thons in die Luft verbreitet werden? Es verlieret daher der Thon, indem er trocken wird, viel von seiner Materie, und deswegen müssen seine irdischen Theile nothwendig zusammen schrumpeln. Das Wachs hingegen und alle andere fettigen Materien verlieren wenig oder gar nichts von ihren Bestandtheilchen, indem diese sehr zähe aneinander kleben, ob sie gleich bey einer sehr geringen Wärme zum Schmelzen gebracht werden können. Und wenn man die aus einem nassen Körper durch die Wärme ausgedufteten Wassertheilchen alle in einem Destillirhelme auffangen wollte, so würde man finden, daß dieses herausgetriebene Wasser und die zurückgebliebene gröbere Materie zusammengenommen, einen größern Raum erfüllen würde als zuvor, da beyde Massen noch mit einander vermischt und kalt waren.

Daß aber die Feuertheilchen, indem sie in die Zwischenräumchen der Körper eindringen, und daselbst ihren Aufenthalt suchen, dieselben in einen größern Raum wirklich ausdehnen, und daher ihre Materie lockerer machen, sehen wir täglich, und die Erfahrung hiervon ist allgemein. So muß ein Gefäße voll Wasser, indem man es warm werden läßt, überlaufen, noch ehe es völlig zu kochen und Wellen zu werfen anfängt; und ein Deckel der auf ein gläsern Geschirr genau paßt, wird dasselbe nicht mehr völlig bedecken, wenn das Geschirr ohne den Deckel warm gemacht worden ist. Einige Naturforscher haben sich, um von der durch die Wärme hervorgebrachten Ausdehnung der Körper gewisser zu werden, lange Stäbe aus allerley Metall verfertigen lassen; und diese versichern, daß alle so ofte sie dieselben erwärmet, oder gar glüend gemacht haben, merklich länger worden sind *).

---

*) Es dehnen sich zwar überhaupt alle Körper in einen desto größern Raum aus, je heftiger die Wärme in sie wirkt: allein nur das Eisen, Quecksilber und Wasser machen hiervon eine Ausnahme. Das Eisen hat sein größtes Volumen, wenn es roth glüet; kleiner aber ist dasselbe, wenn es kalt wird; und noch kleiner, wenn es schmelzet. Das Quecksilber hingegen und das Wasser, erfüllen beyde ihr größtes Volumen wenn sie kochen;

Es dehnen sich aber diese metallene Stäbe nicht nur in die Länge, sondern auch in ihre Breite und Dicke aus, ob gleich das letztere nicht so merklich als das erstere geschiehet. Denn diejenigen, welche öfters Holz sägen, wissen sehr gut, daß, wenn die Säge durch das viele Hin und Herziehen heftig gerieben und erwärmet wird, sie sich weit strenger als zuvor bewegen läßt, und sie müssen sie, um das Reiben zu verhindern, fleissig einschmieren.

Zu einem fernen Beweise unseres Satzes dienet auch die Wasserkunst bey Marly. Denn hier hat man ein sogenanntes Stangenzeug anbringen müssen; maaßen unten im Thale das Wasserrad von einem Bache getrieben wird; und von diesem Rade gehen die Feldgestänge einen hohen Berg hinnauf, und pumpen auf der Spitze desselben, Wasser aus einem Brunnen. Diese Gestänge, welche zusammengennommen beynahe die Gestalt einer Leiter ausmachen, indem sie dop-

---

kleiner ist dasselbe, wenn jenes durch eine künstliche Kälte in festes Metall, und dieses in Eis verhärtet ist; den kleinsten Raum aber erfüllen sie in demjenigen Augenblicke, da die Verwandlung in feste Körper, vor sich zu gehen anfangen will. Mit der Untersuchung der Ursachen dieses Phänomens, können wir uns hier nicht einlassen.

pelt nebeneinander den Berg hinaufgeführet, und durch Hülfe verschiedener, mit Gelenken versehenen Querbändern, aneinander gehangen sind, bestehen alle aus eisernen Stäben. Und da geschiehet es, daß diese Gestänge bey kalter Witterung zu kurz werden, und man daher noch etliche Stäbe zusetzen, hingegen bey warmen Wetter wieder wegnehmen muß.

Auch ist es eine bekannte Sache, daß im Winter bey sehr strenger Kälte, die Stadtuhr oftmals zu geschwinde schlägt, oder die Stunden merklich kürzer als sie seyn sollen, macht. Die Ursache hiervon ist ofte darinne zu suchen, daß der Perpendikul oder der Englische Haken von der Kälte verkürzet wird, und sich daher geschwinder hin und her bewegen muß, als vorher bey warmer Witterung. Es müssen also auch die Stunden kürzer werden. Und wenn man haben will, daß eine Penduluhr recht accurat gehen soll, so muß man in dem Zimmer wo sie ist, auch beständig einerley Grad der Wärme unterhalten.

Jedoch das vornehmste Instrument, welches uns von der ausdehnenden Kraft der Wärme überführet, ist unstreitig das Thermometer; maassen dieses wegen der Figur die man ihm giebt, auch die allergeringsten Veränderungen der Wär-

me und Kälte, die sich nahe um dasselbe herum ereignen, sogleich anzeigt.

Wir müssen aber hierbey noch anmerken, daß nicht alle Materien einerley Grad der Hitze anzunehmen fähig sind, noch daß man sie nach Belieben so heis machen kann, als man nur immer will. Nein, die Hitze erstreckt sich in einer jedem Art der Materie nur bis auf gewisse Gränzen welche sie nie überschreitet. Denn siedendes Wasser wird nie wärmer als es in dem Augenblicke war, da es zu kochen anfieng, wenn man es auch gleich am Feuer stehen läßt, sondern es wird unter eben demselben Grade der Wärme nach und nach ganz ausdämpfen. Es verstehet sich aber, daß hier das Wasser nicht in dem papinianischen Topfe verschlossen seyn darf. Und dieses, was wir hier zum Beyspiel angeführet haben, gilt auch vom Queckfilber. Auch selbst die schmelzenden Metalle erlangen, nachdem sie einmal wie Wasser fliessen, keinen größern Grad der Hitze, wenn man auch gleich das Feuer länger unterhalten, oder wohl gar noch verstärken wollte. Dieses aber ist gewiß, daß verschiedene Arten von dergleichen Körpern auch einen verschiedenen Grad des Feuers erfordern, ehe sie recht in Fluß gebracht werden können. So weiß man, daß unter den Metallen, wenn das Queckfilber nicht dazu ge-

rechnet wird, das Zinn am leichtesten schmelzt. Diesem folgt das Bley, dann das Silber, nach diesem das Gold, ferner das Kupfer, und endlich erfordert unter allen das Eisen die größte Hitze. Und um Edelgesteine zu schmelzen, hat man ein noch stärkeres Feuer nöthig. Die Ursache hiervon mag wohl darinne liegen, daß in einigen Arten der Körper, die festen Bestandtheile genauer mit einander verknüpft sind, und fester zusammen hängen, als in andern: da dann auch das Feuer in jenen einen größern Widerstand zu überwinden hat, und daher mit stärkerer Gewalt in dieselben eindringen muß, als in diejenigen, deren Theilchen von Natur leichte beweglich sind.

Gleichwie nun aber alle wäßrige und spirituöse Liqueurs, wie auch alle Oehle und fettigte Materien, durch die bloße Wärme nach und nach viel von ihrer Masse verlieren, bis sie entweder ganz in Dünste aufgelöset und zerstreuet, oder indem sie sich gar entzünden, von der Flamme verzehret, und der Luft beygemischt werden: eben so werden auch viele wesentliche Theilchen aus den Metallen durch das Feuer davon gejagt, und sie lassen endlich nichts als bloße Schlacken zurücke; nur alleine dem Golde vermag auch das heftigste Feuer nichts von seinen Bestandtheilen zu rauben.

Einige Materien, welche durch chymische Mischung verfertiget werden, werden augenblicklich, und auf einmal, so bald sie warm werden, oder sonst Feuer fangen, in die Luft zerstreuet, und lassen wenig oder gar nichts von ihren Bestandtheilchen zurücke. Dergleichen sind das Schießpulver, das Schlagpulver, und das Knallgold. Das erstere wird aus Schwefel, Salpeter, und Holzkohlenstaub, welche Dinge innigst und genau mit einander vereinigt werden, zusammen gesetzt; das zweyte bestehet aus pulverisirtem Schwefel, Salpeter und Weinstein; das letzte aber wird auf folgende Art verfertiget: man löset Gold in Scheidewasser, worein etwas Kochsalz geworfen worden, auf; hernach gießt man etwas von aufgelösten Salmiak hinzu, so fällt ein gelbes Pulver in dem Glase zu Boden. Will man dieses Pulver herausnehmen und trocknen, so ist man grosser Gefahr ausgesetzt. Denn so bald es warm wird, so entzündet es sich, und zerschlägt alles, was im Zimmer ist, mit großer Gewalt. Und man hat Beyspiele, daß von einer geringen Quantität ganze Gebäude übern Haufen geworfen worden sind. Beynahe ein gleiches thut auch das Schlagpulver; und die Wirkungen des Schießpulvers sind jedermann bekannt.

Sobald die Feuermaterie in den brennbaren Körpern durch irgend eine von oben bemeldeten Ursachen, zu einer innern Bewegung ihrer Theilchen gereizet worden, oder, wie wir die Sache einigermaaßen deutlich zu machen gesucht haben, wenn etliche von den Feuerbläschen, durch eine äußere Kraft zerplatzen, so müssen diese die nächstanliegenden, auf eben dieselbe Weise erschüttern, welche wegen ihrer Elasticität von selbst alle nach einander zerspringen. Und daher muß das Feuer ohne Zuthun einer äußern Kraft immer weiter um sich greifen. Werden aber die einmal in Bewegung gesetzten Feuertheilchen überdieß auch von außen durch das Hineinblasen des Windes, noch stärker angereizet, so wird ihre Bewegung desto heftiger, und die Körper werden desto geschwinder von der Flamme verzehret.

Indem aber die subtile Feuermaterie sowohl, als die übrigen Bestandtheile eines brennbaren Körpers auf solche Weise sich sehr schnell unter einander bewegen, und in der Gestalt der Flamme zitternd davon fliegen, da geschiehet es, daß der Aether *), welcher den ganzen Weltraum so-

*) Der Aether muß ein höchst reines Wesen seyn; maaßen er wohl millionenmal subtiler als die Luft ist. Jedoch alles, was man von ihm sagt und weiß, hat man

wohl als den kleinsten Winkel, der unsern Augen von aller Materie leer zu seyn scheinet, erfüllt, ja auch in die kleinsten Zwischenräumchen der festen körperlichen Bestandtheile eindringt, auf eine ähnliche Weise erschüttert wird. Daher dann in ihm sehr feine und geschwinde zitternde Schwingungen erregt werden, welche, indem sie durch das Auge bis an den Sehenerven gebracht, und daselbst empfunden werden, unserer Seele die Idee des Lichtes einprägen.

Allein es ist auch nöthig, daß wir brennende Körper auslöschen und ihre Flamme dämpfen, oder, welches gleichviel ist, wir müssen die in Bewegung gesetzten Bestandtheilchen der brennenden Materie, auch wieder in Ruhe zu bringen wissen. Dieses nun geschiehet dadurch, wenn man dem Feuer entweder die Luft ganz und gar benimmt, da dann die Flamme sogleich erstickt wird, indem keine Luft da ist, mit welcher sich die subtilen Bestandtheilchen der Flamme vermischen können *), oder indem man die zitternde Bewe-

---

nur durch Vernunftschlüsse heraus gebracht. Und nie sind unsere Sinnen, ihn zu empfinden, fähig.

*) Die elektrische Materie der Phosphorus, und die Johanniswürmchen, leuchten zwar im luftleere Raume stärker als in der freyen Luft; und daher könnte es scheinen, als ob die Luft eben nicht nöthig zur Unterhaltung

gung dieser Theilchen durch eine äußere entgegen gesetzte Kraft hemmt. Und dieses geschiehet, indem man Wasser hinzu gießt, oder Erde darauf schüttet, weil diese Dinge, theils die Luft abhalten, theils aber auch von Natur dem Feuer widerstehen. Und dann werden die Körper nach und nach wieder kalt.

Gleichwie aber ein jeder Körper desto länger Zeit zu seiner Erwärmung braucht, je größer er ist, welches auch schon die wilden Amerikaner wissen, da sie mit vieler Mühe und Zeit, aus Mangel des Kochgeschirrs, ihre Fische gleich in den Pfützen oder Fischhaltern kochen, indem sie große und viele glüende Steine hineinwerfen: eben so erfordern auch zu ihrer Abkühlung die größern Körper eine längere Zeit, als die kleinern.

Es ist daher die Abkühlung nichts als eine bloße Verminderung der Wärme, welches man aus allen Veränderungen, die bey der Erkältung vorgehen, abnehmen kann. Denn die vorher sehr heftige Bewegung der subtilen Theilchen, welche die Flamme ausmachten, werden jetzo besänftiget, und der Körper giebt nur noch einen Dampf

---

des Feuers sey. Allein gedachte Materien sind von ganz anderer Beschaffenheit, als das Feuer, von welchem hier die Rede ist.

von sich, bis sich endlich auch dieser nach und nach verlieret, und die ganze Ausdünstung völlig unterbrochen wird. Die geschmolzenen Materien, verdicken sich, sie bekommen ihre vorige Gestalt wieder, und erhalten aufs neue ihre natürliche Größe.

Wenn nun bey der Abkühlung diese Veränderungen alle nach und nach, nicht aber plötzlich, geschehen, so nähern sich die Bestandtheilchen der Körper in eben der Ordnung einander, und hängen sich in eben der Lage wieder aneinander an, in welcher sie vorher, ehe sie von dem Feuer ausgedehnt oder geschmolzen wurden, verknüpft waren. Geschiehet es aber, daß sie jähling und auf einmal kalt werden, so wird alsdann ihre ganze Natur verändert; maaßen dadurch diejenigen Körper, welche sonst von Natur geschmeidig sind, sehr spröde werden, indem ihre Theilchen in eine widerwärtige Lage unter einander kommen. Einen Beweis hiervon giebt uns das Eisen, welches, nachdem es glüend in kaltes Wasser getaugt worden, sehr spröde und unbrauchbar wird.

Bey dieser Gelegenheit müssen wir auch etwas von der seltsamen Eigenschaft der Glastropfen, und der Bononischen Springkölbchen gedenken. Die erstern werden verfertiget, indem man in den Hütten, wo weißes Glas bereitet wird,

schmelzende Glasmasse tropfenweise in kaltes Wasser fallen läßt; da dann ein jeder Tropfen, indem er herunter fällt, an dem einem Ende dicke bleibt, am andern aber dünne zuläuft, und sich in einen Schwanz endiget. Diese Figur behält er auch, nachdem er harte worden ist. Man kann an das dicke Ende eines solchen Glastropfens ziemlich stark ohne daß er zerspringt, schlagen, sobald man aber am andern Ende nur mit den Fingern die Spitze des Schwanzes abbricht, so zerplatzt der ganze Tropfen augenblicklich, und zerfällt in einen weißen Staub. Die Bononischen Springkölbchen aber haben diese Eigenschaft, daß man mit ihnen eben so wie mit andern kleinen gläsernen Bouteillen umgehen kann, ohne daß sie zerbrechen, sobald man aber nur ein ganz kleines Sandkörnchen hineinfallen läßt, so zerspringen sie, und bekommen durch und durch Risse. Diese Springkölbchen werden ebenfalls aus weißen Glase verfertiget, und werden sobald sie geblasen sind, nicht wie gewöhnlich in den heisen Kühlofen, sondern in die kalte Luft gesetzt.

Es werden aber ohne allen Zweifel durch die jählinge Kälte, diejenigen Theilchen der Glasmasse, welche auf der Oberfläche liegen, am ersten kalt, sie ziehen sich enger zusammen, und da die innere Glasmasse wegen ihrer zurückgebliebenen

Hitze nicht nachgiebt, so werden die äußern Theilchen so zu sagen sehr straff über die innern ausgespannt. Gleichwie nun die Erkältung von aussen nach den innern Theilen fortgehet, eben so wird auch die ganze Glasmasse schichtenweise stark gespannt und spröde gemacht. Auf solche Art pressen alle Schichten sehr stark gegen einander, und wenn man an demjenigen Orte, wo sie ihren Druck so zu sagen, vereinbaren, etwas abbricht, so fallen alle übrige Theilchen nach, so, wie ein Gewölbe zusammen fällt, wenn man den Schlußstein wegnimmt *).

Wenn man das Wasser eben so geschwinde, wie das fließende Glas oder schmelzendes Eisen, verhärten könnte; so würden wir vielleicht diese Sprödigkeit auch an dem Eise bemerken, maas-

*) Der Herr Hofrath Kästner hat in einer lateinischen Schrift, von den Glastropfen ausführlich gehandelt. Er sagt, daß, weil sich das Glas in sehr subtile Fäden ziehen läßt, das ganze äußere Häutchen des Glastropfens aus solchen, der Länge nach neben einander liegenden, und von der Kälte sehr gespannten Fäden bestehe. Sobald nun diese Fäden in dem Schwanze, wo sie zusammenlaufen, zerrissen werden, so können sie den innern Glastheilchen, welche wie Spannfedern gegen aussen wirken, nicht mehr widerstehen, maaßen sie quer durch mit einander nicht verbunden waren, und der Länge nach nun zerrissen sind.

sen dieses von Natur noch leichter, als das Glas Risse bekömmt, und zerspringt. Denn es geschiehet überhaupt die Verhärtung des Wassers auf eben die Art, wie bey den übrigen flüßigen Materien, nur daß die Bestandtheilchen einiger Materien spröder sind, oder zu ihrer Verhärtung in feste Körper, einen größern Grad der Kälte erfordern, als die Theilchen anderer Materien.

Endlich aber, ob wir gleich die Wirkung des Feuers einigermaaßen kennen, und die Ursachen davon eingesehen haben: so sind wir doch noch sehr weit entfernet, als daß sich unser Verstand die wahre Natur des Feuerelements begreiflich machen könnte; und alles, was man etwa davon sagen kann, sind bloße Muthmaßungen, und öfters nur leere Grillen der Gelehrten. Uns bleibt daher nur noch dieß übrig, daß wir die vortrefliche Uebereinstimmung der Wirkungen in der Natur betrachten, die Größe des Schöpfers anbeten, und die herrlichen Werke seiner Weisheit bewundern.

Vierter Abschnitt.

Von der Erde.

Von diesem Elemente kann man vor allen andern mit mehrerer Gewißheit und Erfahrung sprechen; maaßen wir dasselbe sehen, mit Händen greifen, und besser als das Wasser, Luft oder Feuer, bearbeiten können. Jedoch in die Natur desselben einzudringen, oder seine kleinsten Bestandtheilchen zu unterscheiden, ist eben so wenig wie bey den übrigen Elementen möglich.

Man nimmt aber das Wort Erde, nicht selten in einem dreyfachen Verstande. Denn man verstehet darunter entweder bloß die elementarische Erde, das ist, die festen Bestandtheilchen, welche, nachdem die Körper von dem Feuer zerstöret worden, in der Asche und Schlacken zurücke bleiben; oder es bedeutet das lockere Erdreich in den Gärten und auf den Feldern; endlich aber kann man auch durch dasselbe, Meere und festes Land zusammengenommen, mit einem Worte, den ganzen Erdball anzeigen.

Da man nun von der elementarischen Erde beynahe weiter nichts sagen kann, als daß sie in

allen Körpern entweder in größerer oder geringerer Menge gefunden wird; daß sie das gröbste und schwerste unter allen Elementen ist; und daß ihre Bestandtheilchen nicht so leichte in Bewegung gesetzt, noch so schnell unter einander bewegt werden können, als die Theilchen der übrigen Elemente: so wird es nicht undienlich seyn, wenn wir in diesem Abschnitte unsere Betrachtung überhaupt auf den ganzen Erdball, und auf die Verschiedenheit der Materien, aus welchen er bestehet, richten.

Es bestehet aber der Erdball hauptsächlich aus Wasser und festem Lande. Wir wollen das erstere den flüßigen, und das letztere den festen Theil des Erdballs nennen. Der flüßige, ob ihm gleich der vornehmste Ort seines Aufenthalts nicht nahe am Mittelpunkte der Erdkugel, sondern größtentheils auf ihrer Oberfläche, oder im Meere angewiesen ist, fließt doch auch so zu sagen durch die Eingeweide des festen Landes. Und hiervon haben wir schon oben, wo vom Wasser die Rede war, ausführlich gehandelt.

Wenn wir eine Universal-Landcharte, oder die künstliche Erdkugel, vor uns legen, so werden wir sogleich gewahr, daß der flüßige Theil, oder die Meere zusammen genommen, einen ungleich größern Raum von der ganzen Kugelfläche ein-

nehmen, als das feste Land. Unterdessen aber, wenn wir unser Augenmerk zugleich auf den körperlichen Inhalt beyder Materien richten, so nehmen ohne Zweifel die festen Theile einen größern Raum ein, als die flüßigen; maaßen diese sich eben nicht sehr weit in die Tiefe erstrecken; jene hingegen, den flüßigen Theilen zu einem festen Grunde dienen, und sich über 800 deutsche Meilen in die Tiefe hinabsenken.

Wir sollten zwar in diesem Abschnitte auch die nöthigsten Begriffe der Naturgeschichte, nämlich des animalischen, vegetabilischen und mineralischen Reichs, unsern Leserinnen beyzubringen suchen: allein diese Wissenschaften haben einen gar zu großen Umfang, als daß wir uns hier damit einlassen können. Diejenigen, welche sich die unglaubliche Menge und Verschiedenheit der lebendigen Geschöpfe bekannt machen wollen, müssen diejenigen Schriften lesen, welche bloß von dieser Materie handeln, und die dabey befindlichen Abbildungen der Thiere und anderer Dinge, betrachten. Hier aber empfehle ich vor allen andern die Naturgeschichte des Herrn von Buffon *).

*) Dieses Werk ist zu Berlin, hin und wieder verbessert, in die deutsche Sprache übersetzt worden. Wir empfehlen überdieses denjenigen, die sich in diesem Fache eine weitläuftigere Kenntniß erwerben wollen, des Herrn

Wir werden daher nur die verschiedenen Erdarten und Steine, wie auch die Metalle, nebst ihren Eigenschaften und Nutzen, welchen sie uns in Rücksicht auf unsere Bequemlichkeit verschaffen, betrachten können.

Man mag aber in die Erde eingraben, wo man nur immer will, so zeigen sich überall übereinander gelegte Erdschichten, welche von ganz verschiedener Beschaffenheit sind. In bergigten Gegenden findet man gemeiniglich, nachdem etliche Ellen tief durch die obere lockere Erdrinde gegraben worden, lauter Felsen, welcher ebenfalls von verschiedener Gestalt ist; auf dem ebenen Lande hingegen, folgt auf die obere fruchtbare Erdrinde, fast allemal eine Schicht Letten, Leim, oder Thon; dann in einer noch größern Tiefe, Sand; und endlich festes Gesteine. Diese ver-

---

Frisch, Vorstellung der Vögel in Kupfern. Berlin 1764; ferner des Rösel von Rosenstein, Insektenbeschreibung. Nürnberg 1764. Und da der Herr Professor Schreber in Erlangen, alle Thiere in Kupfer gestochen, nebst ihrer Beschreibung gegenwärtig nach und nach heraus giebt, so könnte auch dieses schon hinreichend seyn. Die Pflanzen stellet Herr Treu im Blackwellischen Kräuterbuche in Kupfer gestochen vor, und beschreibt sie in deutscher Sprache. Nürnberg 1773. Von den Minern handelt Herr Cronstedt in dem Versuche einer Mineralogie, Koppenhagen und Leipzig 1770.

schiedenen Erdschichten mögen wohl durch die öftern Ueberschwemmungen schon vor uralten Zeiten entstanden seyn; maaßen an einigen Orten, welche sehr tief liegen, z. B. in Holland, sehr viele dergleichen über einander liegende Schichten angetroffen werden; so daß diejenigen welche von schwererer Art sind, öfters oben, und andere von leichterer Art, unten liegen. Und dieses ist ein deutlicher Beweis, daß sie zu verschiedenen Zeiten entstanden seyn müssen.

Da nun das Regen- und Schneewasser nur durch die lockern Erdschichten, nicht aber durch den Letten und felsigte Erdlagen durchsückern kann, so muß dasselbe auf den harten Erdlagen stehen bleiben, oder wenn diese Erdschichten abhängig sind, über ihre schiefliegende Oberfläche hinablaufen, und sich entweder in besondere Höhlen, oder in die Felsenklüfte zusammen sammlen, aus welchen es, wenn sie voll sind, einen Ausgang sucht, und die Quellen hervorbringt. Die Quellen in den Gebirgen, geben daher deswegen ein sehr reines und wohlschmeckendes Wasser, weil es von den Felsenklüften, durch die es fließt, nichts auflösen kann, sondern vielmehr von den beygemischten fremden Theilchen gereiniget, und überaus frisch erhalten wird.

Man hat Beyspiele, daß ganze Berge zerborsten sind; da sich dann sogleich ganze Ströme Wasser daraus ergossen haben. Und dieses mag wohl auf folgende Weise zugegangen seyn: Man weiß, daß das Wasser wegen seiner Flüßigkeit, nicht nur nach unten, sondern nach allen Seiten gleich stark druckt, und daß der Druck einer Wassersäule, welche eine bestimmte Grundfläche und Höhe hat, beständig gleich ist, es mag nun dieselbe über der Grundfläche weiter werden, oder spitzig zulaufen, so daß, wenn eine Röhre z. E. von hundert Ellen lang, und nur einer Linee im Durchmesser dicke, mit Wasser angefüllet, und mit ihrer untern Oeffnung in ein ganz niedriges aber z. E. wohl 100 Quadratellen weites Gefäße gestellet wird, dieses Wasser einen Druck, welcher der Schwere von 10000 Cubikellen Wasser gleich ist, gegen den Boden des Gefäßes äußert; da doch kaum eine einzige Cubikelle Wasser darzu erfordert wird. Wenn sich daher unter einem Berge, die Erde oder der Felsen quer durch von einander getrennet hat, so daß ein Riß entstanden ist, welcher sich weit in die Länge und Breite erstreckt; und wenn sich überdieß von dem Gipfel des Berges nur ein enger Kanal hinabsenkt, durch welchen das Regen- und Schneewasser hinunter laufen, und nicht nur die in ihrem Umfan-

ge sehr weite Höhle anfüllen, sondern auch den Kanal endlich selbst voll machen kann: so wird das in dieser Höhle, welche wohl die ganze Grundfläche des Berges einnehmen kann, eingeschlossene Wasser, Kraft genug haben den ganzen Berg zu zersprengen. Daß es aber wirklich dergleichen unterirdische große und weite Höhlen und Kanäle, in welchen das Wasser entweder wie in einem Teiche still stehet oder fortfließet, giebt, davon überzeugen uns die unterirdischen großen Flüsse bey Frontignan in Languedok, wie auch in Croatien, welche eine gute Strecke unter der Erde fortfließen, und sich endlich nicht von oben hinein, sondern in der Tiefe in das Meer ergießen.

Es hat aber der Schöpfer der Natur überhaupt, denjenigen Dingen, welche nur zu unserer Bequemlichkeit angewendet werden können, größtentheils tiefer unter der Erde ihren Ort angewiesen, maaßen die großen Schätze und Reichthümer mit größerer Gefahr der Bergleute herausgegraben werden müssen, als diejenigen, welche zum Wachsthume der Pflanzen und zur Erhaltung der lebendigen Geschöpfe unumgänglich nothwendig sind; ich verstehe unter jenen, die Metalle und Edelgesteine, und unter diesen, das fruchtbare Erdreich.

Es ist aber auch das Erdreich von verschiedener Art. Insgemein zählet man drey Sorten desselben; nämlich Sandigte, Thonartigte, und schwarze lockere Erde. Der Sand bestehet aus lauter kleinen durchsichtigen Kieselsteingen; der Thon aber ist aus sehr subtilen zähen und schlüpfrigen Theilchen zusammengesetzt, und durch seine kleinen Poros kann das Wasser nicht wohl durchkriechen; endlich die schwarze Erde ist ein lockeres aus allerley verfaulten Pflanzen und irdischen Theilchen zusammengehäuftes Wesen, welcher sehr schwammigt ist, und Wasser und Luft häufig in sich schluckt.

Diese drey Erdarten muß man in Rücksicht auf die Verbesserung des Feldbaues, auf die Benutzung der Gärten, wie nicht weniger in der Baukunst wohl unterscheiden. Denn da der Sand das Regenwasser leichte in sich schluckt, aber auch in kurzer Zeit wieder von sich duftet; von der Thonerde hingegen die Feuchtigkeit lange beybehalten wird, nachdem sie einmal naß geworden; und über dieß, der Sand so zu sagen davon zusammenklebt, damit er nicht von dem Winde fortgeführet werde; auch endlich die schwarze Schlammerde beyde erstere Erdarten locker erhält: so entstehet aus diesen drey Erdarten, wenn sie in gehöriger Proportion vermischt werden, das

fruchtbarste Erdreich. Und in der Baukunst verbindet man deswegen die Mauersteine mit Sande und Kalk, weil daraus eine harte und feste Masse wird, welche die Feuchtigkeit entweder gar nicht in sich nimmt, oder doch wenigstens leichte wieder von sich duftet, dadurch dann die Trockenheit der Gebäude, als eine höchstwichtige Eigenschaft derselben erhalten wird. Und da uns aus dem vorhergehenden bekannt ist, daß die erdigten Bestandtheile aller Körper, durch die Gewalt des Feuers endlich entweder zu Glase geschmolzen, oder in Kalk verwandelt werden, so ist klar, warum man unter den, zum Porcelain, Glase, Töpfergeschirr, Ziegelsteinen, Kalk, und dergleichen, anzuwendenden Erdarten, auch eine gehörige Wahl treffen muß.

Alle diese Erdarten aber werden selten ganz rein angetroffen, sondern sie sind fast beständig mit allerley schweflichten, öhlichten, salzigten, und metallischen Theilchen vermischt. Und daraus entstehen nun selbst im Schooße der Erde viele verschiedene Gattungen von Körpern, die man überhaupt Mineralien nennet, und im menschlichen Leben von großen Nutzen sind.

Wir können uns hier nicht auf eine weitläuftige Beschreibung der so manchfaltigen Bolar- und Farbenerden einlassen, da ihre Mischung fast

durchgängig einerley, und nur etwa in Ansehung ihrer Farbe ein Unterschied zu finden ist; noch werden wir von dem gemeinen Felsen, Schiefer, Quarz, Sandsteinen, und dergleichen etwas sagen, als welche alle durch die Länge der Zeit, aus irgend einer von obengedachten drey Erdarten verhärtet und entstanden seyn mögen: sondern wir wollen vielmehr noch von denjenigen Dingen, welche wenig oder gar keine Aehnlichkeit mit der gemeinen Erde haben, reden.

Diese aber können wir füglich in vier Klassen eintheilen.

Zur ersten Klasse zählen wir die pechartigen, bituminösen, oder brennbaren Körper; zur zwoten, die crystallinischen, welche theils im Wasser auflöslich sind, theils nur im stärksten Feuer schmelzen; zur dritten gehören die versteinerten vegetabilischen und animalischen Körper; und endlich zur vierten, die Metalle.

Was die erste Klasse anbetrift, so ist einem jeden der Schwefel, die Steinkohlen, der Agtstein und Ambra, welche theils unmittelbar aus der Erde gegraben, theils an den Ufern des Baltischen und Ostindischen Meeres gesammlet werden, bekannt. Diese Dinge, ob sie gleich in Ansehung ihrer Farbe, Geruch, und Nutzen von einander unterschieden sind, kommen doch darinne

miteinander überein, daß sie größtentheils aus einem brennbaren öhlichten, und flüchtigem Wesen bestehen, welches mit einer gewissen sauern oder bittern Materie, die den starken Geruch, wenn sie angezündet werden, verursacht, und mit einer zarten Erde vermischt ist. Dieses bituminöse Wesen wird aber nicht allemal in der Gestalt eines festen Körpers gefunden, sondern es ist dasselbe öfters dem Meerwasser, wie wir oben bereits gemeldet, beygemischt. Und man sagt, daß besonders das tode Meer, wo vor Alters Sodom, Gemorrha und die übrigen Städte gestanden haben sollen, überaus sehr mit dergleichen bituminösen Wesen angefüllet, und dadurch ganz schwarz gefärbt sey, daher es auch einen sehr übeln Geruch von sich dufte.

Diejenigen Materien aber, welche eckigte Figuren, oder welches gleich viel ist, eine crystallinische Gestalt annehmen, indem sie entweder in der Erde erzeugt, oder durch die Kunst bereitet werden, und sich im Wasser auflösen lassen, pflegt man Salze zu nennen, maaßen alle im Wasser auflösliche crystallenförmige Körper mit diesem Namen belegt werden. Es ist aber das Salz, welches sich in der Erde erzeugt, überhaupt von dreyerley Art. Und man sagt, es sey entweder laugenhaft, oder sauer, oder es habe beyde Eigenschaf-

ten zugleich. Das alkalinische oder laugenhafte Salz findet man in der Erde nirgends als in Persien, hingegen erhält man es aus der Asche aller Vegetabilien. Zum sauern Salze gehöret der Vitriol, und die Alaune; und zu der dritten Art wird das gemeine Küchensalz, der Salpeter, die Salze der mineralischen Wässer, und einigermaassen auch der Arsenik gerechnet.

Die crystallinischen Körper, welche nur von dem stärksten Feuer schmelzen, und durchsichtig sind, nennet man Edelsteine. Diese ob man gleich muthmaaßen kann, daß sie alle aus einerley Materie erzeugt werden, und auf einerley Art entstehen, sind doch in Ansehung ihrer Farbe und Härte sehr von einander unterschieden. Es sind aber die bekanntesten Arten derselben, der Diamant, Rubin, Hyacinth, Amethyst, Topas, Saphir, Granat, Schmaragd, und Chrysolith. Wenn man diese Steine auf einem wollenen Tuche reibt bis sie warm werden, so leuchten sie im finstern. Daher dann auch wohl die Fabel von dem Karfunkel, welches eigentlich der Rubin ist, entstanden seyn mag. Auf was Art und Weise aber diese crystallinischen Körper sowohl die Salze als Edelgesteine in der Erde entstehen, und aus welcher Materie sie erzeugt wer-

den, weiß man so wenig, als die andern Geheimnisse der Natur.

Man findet ferner in der Erde allerley Dinge, als Fische, Schnecken, Crocodille, allerhand Holzwerk, Blumen, Kräuter, ja auch sogar ganze Geribbe von vierfüßigen Thieren, welche alle noch ihre vollkommene Gestalt und Größe haben, so daß man sogar wissen kann, wie z. B. die Floßfedern, und Schuppen der Fische gestaltet gewesen, oder zu welchem Geschlechte diese oder jene Pflanze gehöret hat. Und gleichwohl sind sie in eine vollkommene Steinmaterie verwandelt. Dieses aber mag wohl auf folgende Art zugehen: Nämlich man weiß, daß hauptsächlich das Wasser die Steinerzeugende Materie bey sich führet. Wenn daher in der Erde die subtilen Wassertheilchen, sammt der ihnen beygemischten Steinmaterie, durch die Poros der animalischen, oder vegetabilischen Körper hinein dringt; so bleibet die Steinmaterie in den kleinen Zwischenräumchen und Harröhrchen derselben hängen, und machen alsdann eine feste, schwere, und steinigte Masse, ohne die Figur des Körpers im geringsten zu verändern, aus. Denn diese Steinmaterie ist doch allemal von einer gröbern Art als die Wassertheilchen selbst; daher auch diese leichter aus den Zwischenräumchen der Körper wieder herausschlupfen

und ausdusten können, als die harte und schwere Steinmaterie.

Wenn die Steinmaterie, die dem Wasser beygemischt gefunden wird, aus sehr groben Theilchen bestehet, so daß sie nicht einmal in die Poros der Körper, sammt den Wassertheilchen hinein kriechen können, so bleiben sie nur um und an der Oberfläche der in dergleichen Wasser geworfenen Körper hängen, und überziehen sie mit einer dicken Steinrinde. Und dergleichen Dinge werden eigentlich nicht zu den versteinerten Körpern gerechnet.

Diejenigen mineralischen Körper endlich, welche auf dem Ambos mit dem Hammer breit geschlagen werden können, ohne daß sie zerspringen, im Feuer aber schmelzen, nennet man Metalle. Hieher gehöret das Gold, Silber, Kupfer, Zinn, Bley, Eisen, wie auch Quecksilber; denn auch dieses läßt sich hämmern, wenn man ihm durch eine hinreichende Kälte seine Flüßigkeit benimmt. Halbmetalle aber schmelzen nur in Feuer, und haben ein metallisches Ansehen, sind aber sehr spröde und zerspringen, wenn man mit dem Hammer darauf schlägt: Dergleichen sind, Zink, Wißmuth, Spießglas, Cobolt, und die Platina, welche nur in Amerika gefunden wird.

Das Gold ist unter allen Körpern die wir kennen am dichtesten, und daher auch am allerschwersten. Es hat überdieß eine sehr lebhafte Farbe, und ist überaus geschmeidig, so daß man es nicht nur in sehr subtile Fäden, die weit dünner als ein Menschenhaar sind, ziehen, sondern auch einen Dukaten so dünne und breit schlagen kann, daß er eine Fläche von ein paar tausend quadratzollen bedeckt. Ferner ist es überaus rein und ganz unverderblich; maaßen es weder von dem Feuer noch vom Roste verderbt werden kann. Und daher ist es auch nicht zu verwundern, daß man ihm einen so hohen Werth zueignet, und kostbares Geschmeide, wie auch allerley prächtige Gefäße daraus bereitet.

Man findet aber das Gold allezeit gediegen; maaßen es entweder mit andern Minern verwachsen aus der Erde gegraben, oder in Gestalt kleiner schwarzer Körner in verschiedenen Bächen gefunden wird. Im letztern Falle wird der Sand, aus dergleichen Bächen welche Goldkörner führen, gewaschen und gerüttelt, da sich dann die Goldkörner vermöge ihrer Schwere zu Boden setzen, und vom Sande abgesondert werden. Ist es aber mit andern Metallen zugleich in einem Stücke Erz verwachsen, so wird das

Erz klar gestoßen, geröstet, dann mit Bley versetzt, auf der Kapelle im Probirofen abgetrieben, und durch Scheidewasser mit Kochsalze vermischt, von den beygemischten fremden Metallen gereiniget. Oder man vermischt das klargestossene Golderzt mit Queckfilber, welches sich dann mit dem Golde und den übrigen metallischen Theilchen verbindet, und zu Boden fällt, so daß die unedlen und steinigten Theile mit Wasser abgespühlet werden können; das Queckfilber aber läßt man im Feuer wieder abrauchen, und die zurückgebliebene Masse wird mit zugesetztem Spießglase geschmolzen, oder mit Scheidewasser aufgelöst; da sich dann das reine Gold unaufgelöst zu Böden setzt.

Seitdem Amerika endeckt, und aus den dasigen Provinzen Chili und Peru, eine unglaubliche Menge Goldes nach Europa gebracht worden ist, hat man dasselbe allgemeiner zu machen, und weit mehr Geld als zuvor zu münzen angefangen. Und dieß verschaft dem Handel einen überaus großen Vortheil und Bequemlichkeit; maaßen derselbe vorher größtentheils durch einen bloßen Tausch getrieben werden konnte, nun aber ein jedes Land seine Producte für baares Geld, und mit weniger Beschwerlichkeit ausführen und verkaufen kann. Die Goldgruben in

China und Afrika, wie auch in Ungarn, Siebenbirgen, Salzburg, und Siberien, sind von keiner so großen Wichtigkeit, wie die Amerikanischen.

Alles vermünzte Gold ist mit Silber oder Kupfer vermischt, oder legirt. Man theilt aber das Gewichte z. B. eines Luisd'ors in 24 Theile, und nennet sie Karate. Ist nun das Gold ganz rein, so heißt es 24 Karat; sobald ihm aber ein Karat fremdes Metall beygemischt ist, nennt man es 23 Karat, u. s. f; welches vermittelst der Streichnadeln auf dem Probirsteine entdeckt wird.

Nach dem Golde ist unter den Metallen das Silber am reinsten und vollkommensten. Man findet aber dasselbe nicht nur rein und ohne fremde ihm beygemischte Materien, welches gediegenes Silber heißt, und nur in seine gewöhnliche Form geschmolzen werden darf, sondern es wird auch allerley Minern innigst und genau beygemischt aus der Erde gegraben, und vererzet Silber genennt, welches durch einen Zusatz von Bley, von den unreinen Theilen abgesondert oder abgetrieben wird.

Die vornehmsten Silberbergwerke floriren nächst den Amerikanischen gegenwärtig zu Freyberg in Meißen. Allein vor ohngefehr 300 Jahren hatte Schneeberg hierinne den Vorzug, so daß auch die dasigen Bergleute den Herzog Al-

brecht auf eine unterirdische Mahlzeit zu Gaste bitten ließen; da sie ihm dann unter der Erde mit einem in puren Silber ausgehaunen Tische, nebst dergleichen Stühlen servirten.

Es wird aber das Silber so wie das Gold nie ohne Zusatz, sondern jederzeit mit Kupfer vermischt, gemünzt, oder sonst verarbeitet. Und wenn einem halben Pfunde oder einer Mark feinem Silber, ein Loth Kupfer zugesetzt ist, so daß nun 15 Loth Silber und ein Loth Kupfer die ganze Masse ausmachen, so nennet man dieses Silber funfzehnlöthig; sind aber 14 Loth Silber und 2 Loth Kupfer mit einander vermischt, so heißt es vierzehnlöthig u. s. w. Und man entdeckt diese Mischung ebenfalls auf dem Probirsteine.

Das Kupfer wird in Schweden, im Salzburgischen, und bey Eisleben in Sachsen, aus seinen Erzen, oder aus dem sogenannten Kupferschiefer, in großer Menge geschmolzen. Das feine Kupfer ist sehr ducktil, und giebt an Geschmeidigkeit dem Silber nicht viel voraus; daher auch dasselbe zur Legierung des Goldes und des Silbers gebraucht, und allerley zierlicher Hausrath daraus bereitet wird. Wenn man dasselbe mit Gallmey versetzt und schmelzet, so entstehet daraus Tompack oder Meßing; legt man es aber in sehr sauren Eßig, oder in den Saft von un-

reifen Weintrauben, so wird es in Grünspan verwandelt.

Das Zinn wird an sehr vielen Orten vererzet, aber nie gediegen aus der Erde gegraben; besonders aber sind die sogenannten Zinngraupen davon sehr reichhaltig. Das reine Zinn ist unter allen Metallen das leichteste, und hat die Eigenschaft, daß wenn man hinnein beist, ein sanftes Knirrschen in den Zähnen empfunden wird, welches aber nicht geschiehet, sobald es mit Bley oder Kupfer versetzt ist. Die Zinngießer können dasselbe niemals rein und ohne allen Zusatz verarbeiten, sondern sie vermischen gemeiniglich einen Theil Bley mit fünf Theilen Zinn. Und das Englische Zinn hat deswegen vor allen andern den Vorzug, weil sie in England durch einen besondern Zusatz, welchen sie den Ausländern nicht entdecken, dasselbe überaus geschmeidig machen, und ihm einen bessern Glanz und hellere Farbe dadurch mittheilen können.

Das Bley, ob es gleich nicht nur im gemeinen Leben, sondern auch zur Bearbeitung des aus seinen Minern zu schmelzenden Goldes und Silbers, ganz unentbehrlich ist, hat dennoch unter allen Metallen beynahe den wenigsten Werth; maaßen dasselbe leichte zerstöret werden kann,

und sehr häufig gefunden, auch mit geringer Mühe aus seinen Erzen geschmolzen wird.

Dem Eisen gehet es nicht viel besser. Und wenn man bedenkt, wie unentbehrlich im menschlichen Leben allerley aus Eisen bereiteter Hausrath, Werkzeug, und Instrumente der Künstler sind: so wird man sich nicht wundern, daß die Amerikaner, als ihnen die Europäer allerhand dergleichen eiserne Dinge hineinbrachten, so viel Gold als man nur verlangte, davor hingaben. Die besten Eisenbergwerke sind in Schweden; und es läßt sich sehr mühsam aus seinen Minern schmelzen.

Aus dem Eisen wird durch die Kunst der Stahl bereitet, indem man eiserne Stäbe, in glüende Kohlen, mit geraspelten Horne oder Pferdeklauen vermengt, legt, und sie darinne stark glüen läßt. Auch kann man das Eisen durch das bloße Schlagen mit einem Hammer zur Stahlhärte bringen.

Das Prinzmetall bestehet aus Zinn und Kupfer; und die Halbmetalle, werden nur von den Chymisten bearbeitet, und zu vielfältigen Nutzen angewendet.

Dieses wäre also das nöthigste, was wir von den Elementen, und den daraus zusammengesetz-

ten natürlichen Körpern anzuführen für gut befunden haben. Ueberhaupt aber wissen wir von der Natur und den Eigenschaften der Elemente wenig oder gar nichts, und wir müssen uns begnügen, wenn wir nur aus der unendlichen Menge und Mannichfaltigkeit der natürlichen Körper, den Schöpfer verehren, und unsere Seelen vergnügen lernen.

Fünfter Abschnitt.

Von dem Weltgebäude.

Wenn wir nach dem bloßen Augenscheine urtheilen und glauben, daß alle Veränderungen und Bewegungen in der Welt wirklich auf die Art, wie sie in unsere Sinne fallen, geschehen: so werden wir uns freylich nie überreden können, daß der ganze Erdball, und mit ihm zugleich auch die Luft, Wolken, und alles was sich auf und in der Erde befindet, nicht nur in einem Jahre einmal um die Sonne mit unglaublicher Geschwindigkeit herumgeschleudert, und daher täglich durch einen Raum von ohngefähr 326000 Meilen bewegt werde, noch daß sich derselbe auch ununterbrochen zugleich um seine Axe drehe, und diese Bewegung jederzeit in 24 Stunden vollende; viel weniger werden wir jemals behaupten, daß die Sonne sowohl, als die meisten Sterne feste und unbeweglich stehen, da wir täglich den ganzen Himmel so zu sagen, von Morgen gegen Abend, sammt Sonne, Mond, und allen Sternen herumlaufen sehen. Allein in diesem, wie auch in einem jeden andern ähnlichen Falle, darf man

nie dem Auge trauen, und sagen, die Sache verhalte sich wirklich so, wie sie sich dem Auge darstellet. Denn würde man nicht denjenigen für einen Thoren erklären, und sich über seine Unwissenheit lustig machen, welcher, indem er in Gesellschaft anderer im Kahne auf einem Flusse hinabfährt, behaupten wollte, daß das Kahn stille stehn, die Ufer hingegen, sammt den Bäumen, Gebäuden, Feldern und Gesträuchen, ihm entgegen liefen, bloß weil ihm dieß alles so vorkömmt? Eben dieses widerfähret uns auch, wenn wir aus einem zugemachten Wagen, nicht auf die Pferde Achtung geben, sondern mehr auf die zur Seite gelegenen Gegenstände sehen, wie diese sich immer mehr und mehr nähern, dann schnell vor dem Wagen vorbeyfliehen, und sich endlich wieder von uns entfernen. Wenn wir nun anstatt des Kahns, oder des Wagens, den Erdball setzen, und für die Ufer, Thürme, Bäume, u. s. w. die Sonne, Planeten, und Fixsterne annehmen; maßen außer diesen Körpern von uns nichts gesehen werden kann, was nicht zur Erde gehörete, und daher auch nicht zugleich mit ihr bewegt werden müßte: so erhellet leichte, daß dergleichen Gründe nicht das geringste, weder die Bewegung der Sonne um die Erde, noch die Bewegung der Erde um die Sonne, zu beweisen beytragen können; und man

muß, um hinter die Wahrheit in dieser Sache zu kommen, den Weltbau nicht nur mit Augen, sondern auch mit dem Verstande betrachten.

Von diesem Leitfaden geführet, erkannten auch schon vor alten Zeiten einige Lehrer der Weltweisheit zu Athen, besonders aber ein gewisser Philolaus und Aristarch, daß es ganz unendliche Schwierigkeiten in der Erklärung des Weltgebäudes, und der zu allen Zeiten so genau übereinstimmenden Bewegung der himmlischen Körper verursache, wenn man annehmen wolle, als ob die Erde ganz feste und unbeweglich im Mittelpunkte des Weltgebäudes stehe, und gleichsam als der vornehmste Theil, welchem zu Gefallen alles übrige geschaffen sey, alle andere Weltkörper erhalte und unterstütze. Sie sagten, es sey der Weisheit einer jeden Gottheit, welche zur Schöpfung der Welt etwas beygetragen habe, zuwider, wenn unzählich viele und ungeheure große Körper, wie die Sonne, Planeten, und Fixsterne, in unermeßlichen Kreisen täglich um die Erde, welche in Ansehung der übrigen Weltkörper zusammen genommen, für nichts zu achten ist, herumgeschleudert würden.

Allein diese Philosophen wurden wegen dieser Lehre beym Senat zu Athen angeklagt, und man beschuldigte sie, daß, weil sie öffentlich lehrten,

als ob die Erde beweglich sey, dadurch der sonst so feste Sitz der Götter schwankend gemacht werde. Und unsere Philosophen mußten daher, um das Leben hierüber nicht zu verlieren, ihre Meynung widerrufen.

Nachdem also diese schon über 500 Jahre vor Christi Geburt ausgebreitete Lehre vom Weltbaue zu allen Zeiten auch unter den Christen, maaßen sie einigen Stellen der heiligen Schrift zu widersprechen schien, unterdrückt worden war, kam dieselbe endlich im sechzehnten Jahrhunderte durch einen berühmten Astronomen, und Domherrn zu Thorn in Polen, den Kopernik, wieder empor. Dieser gab sich dreyßig ganzer Jahre hindurch alle nur mögliche Mühe, den Himmel oder die Weltkörper, besonders aber wie die Sonne und Planeten täglich an einem andern Orte erscheinen, oder ihre Lage gegen die Erde änderten, genau zu beobachten. Und da er diese astronomischen Beobachtungen mit seiner angenommenen Meynung von der täglichen und jährlichen Bewegung der Erde verglich, fand er, daß alles auf das allergenaueste mit einander übereinstimmte, und daß alle Bewegungen der Weltkörper nicht nur in der schönsten Ordnung vollbracht würden, sondern auch auf die allereinfachste und natürlichste Art dadurch erkläret werden

könnten. Daher kam es auch, daß, als er seine Gedanken vom Weltbaue öffentlich bekannt machte, dieses unter den damaligen Gelehrten, Neugierde und Bewunderung erregte. Man nennt auch diese Hypothese nach seinem Namen, das Kopernikanische Weltsystem.

Vermuthlich ist es einem jeden bekannt, daß, außer der Sonne und dem Mond, auch fünf andere mit einem etwas gelben und schwachen Lichte schimmernde Sterne bemerkt werden, welche noch überdieß, daß sie täglich von Morgen gegen Abend um die Erde zu laufen scheinen, auch ihren Stand unter einander selbst stets ändern, indem sie bald bey diesem, bald bey einem andern Gestirne erscheinen. Diese Sterne nun heißen die Planeten; und sind diejenigen Weltkörper, welche eben so gut wie der Erdball zu unserm Weltbaue gehören, und von eben der Sonne, welche uns belebt, erwärmet und erleuchtet werden. Die übrigen Sterne aber alle, welche mit einem weißen penetranten Lichte funkeln, und ihren Stand unter einander nie merklich verändern, werden Fixsterne genennet. Diese aber sind ganz von dem Planetensystem, worzu unsere Erde gehöret, abgesondert; sie haben kein geborgtes Licht, wie etwa der Mond, sondern leuchten selbst wie die Sonne; einige von ihnen sind wohl

Millionen, ja Billionen mal weiter, als die Sonne von uns entfernet; und ihre Anzahl ist in unsern Augen sowohl, als in unserm Verstande unendlich. Jedoch hiervon werden wir weiter unten noch etwas weniges zu sagen Gelegenheit haben. Vorher aber wollen wir uns von der Natur und Beschaffenheit des Kopernikanischen Weltsystems, so wie es nunmehro durch die neuesten Entdeckungen der berühmtesten Astronomen verbessert worden ist, und nunmehro beynahe durchgängig angenommen wird, etwas näher unterrichten.

Die Sonne S. Fig. 1. liegt mitten im Weltgebäude feste und unbeweglich, außer daß sie sich ohngefähr innerhalb 26 Tagen um ihre Axe drehet. Sie ist so groß, daß sie den ganzen Erdball wohl zwey Millionenmal in sich fassen könnte; und über ihrer Oberfläche beobachtet man fast zu allen Zeiten schwarze Flecken, welche, da sie nicht nur mit einem dicken Nebel oder Rauch umgeben sind, sondern auch bald entstehen, bald aber wieder verschwinden, eine Aehnlichkeit mit unsern Wolken haben; maaßen vielleicht die grobe ausgebrannte Materie, von der Gewalt des Feuers in der Sonnenatmosphäre in die Höhe gestoßen wird, und sich daselbst versammlet, bis sie aufs neue von den aufsteigenden Feuertheilchen ge-

schwängert, sich wieder auf die Fläche der Sonne hinabstürzt.

Ohngefähr 8 Millionen deutsche Meilen von der Sonne bewegt sich zuerst in einem Kreise m ☿ m, der Merkur ☿. Dieser Weltkörper ist beynahe 18mal kleiner als die Erde, und vollendet seinen Lauf um die Sonne in 88 Tagen, in welcher Zeit er also einen Weg von ohngefähr 50 Millionen Meilen zurücke legen muß. Wir sehen diesen Stern sehr selten; maaßen er das ganze Jahr hindurch nur ein paar mal, einige Tage hintereinander, in der Abend- oder Morgenröthe zwar sehr klein, aber doch überaus hellschimmernd entdeckt werden kann. Und um diese Zeit pflegt der Horizont gemeiniglich stark mit Dünsten angefüllet zu seyn, daher ihn auch viele Menschen nie zu sehen bekommen.

In einem größern Kreise v ♀ v bewegt sich die Venus. Ihre Entfernung von der Sonne beträgt 15 Millionen Meilen, und sie vollendet ihren ganzen Kreislauf durch 92 Millionen Meilen in 225 Tagen. Sie ist nicht viel größer als die Erde, und ihr Licht, ob sie es gleich so wie die andern Planeten von der Sonne empfängt, glänzet, wenn sie Abend- oder Morgenstern, und daher den Erde sehr nahe ist, unter allen Sternen am prächtigsten.

Dann folgt in dieser Ordnung die Erde. ♁ Diese ist von der Sonne 19 Millionen Meilen entfernt, und durchläuft ihren Weg t♁t um dieselbe, von 114 Millionen Meilen in einem Jahre. Ihr größter Umfang MCDE, Fig. 5. beträgt ohngefähr 5400 Meilen, und sie ist, wie auch die übrigen Planeten keine vollkommene Kugel, sondern pomeranzen förmig, so daß sie unter den Polen MD etwas zusammen gedruckt, unter dem Aequator hingegen EC, aufgeschwollen gefunden wird.

Der Mond L Fig. 1. ist unter allen Weltkörpern, die wir kennen, der kleinste; maaßen wohl 60 Monden zusammengesetzt werden müßten, ehe daraus eine Kugel entstünde, welche an Größe dem Erdball gleich käme. Er scheint uns aber deswegen größer als andere Sterne zu seyn, weil er der Erde sehr nahe ist. Denn er ist nur etwa 50000 Meilen von ihr entfernt, und bewegt sich eigentlich nicht um die Sonne, sondern beschreibt nur seine Bahn lLl, welche 300000 Meilen beträgt, innerhalb 27 Tagen um die Erde. Allein da er wegen seiner Schwere, oder anziehenden Kraft, die Erde nie verlassen, und allein im Weltsystem herum irren kann: so wird er mit der Erde zugleich in einem Jahre, auch um die Sonne herum geführet.

Einen noch größern Kreis k♂k als die Erde beschreibt der Mars ♂. Er ist von der Son-

ne 30 Millionen Meilen entfernet, und vollendet seinen Lauf durch 180 Millionen Meilen in einim Jahre und 322 Tagen. An Größe kömmt er beynahe der Erde gleich, und ist, wenn er in ♂ die Erde aber in ♁ zu stehen kömmt, von dieser nur ohngefähr 8 Millionen Meilen entfernet; hingegen wenn die Erde in t und der Mars in M stehet, so beträgt seine Entfernung wohl 50 Millionen Meilen. Und daher kömmt es, daß seine Größe sehr veränderlich zu seyn scheinet.

Jupiter ♃ ist nach der Sonne der größte Körper unsers Weltsystems. Denn er begreift nicht nur die Größe der Erde über 8000 mal in sich, sondern es bewegen sich auch um ihn, so wie um unsere Erde der Mond, vier andere Weltkörper. Diese sind nicht alle gleich groß, und der kleinste von ihnen, muß wenigstens den Erdball an Größe noch übertreffen. Man nennt sie die Jupitersmonden oder Satellites, und sie bewegen sich um ihren Hauptplaneten, den Jupiter, in der Ordnung ihrer Größe, so daß der kleinste R zunächst um denselben den kleinsten, der größte Q hingegen zu äußerst, den größten Kreis beschreibt. Auch ist der Lauf eines jeden dieser dem bloßen Auge unsichtbaren Sterne, durch vielfache Beobachtungen der Sternkundigen genau bestimmt worden, so daß man heut zu Tage ihren

Stand oder Lage unter einander, zu allen Zeiten, auch wenn sie von uns nicht gesehen werden können, anzugeben weiß. Diese Monden werden alle viere von dem Jupiter in 12 Jahren durch einen Weg p 4 p von 600 Millionen Meilen, zugleich mit um die Sonne herumgeschleudert, und sind von ihr 100 Millionen Meilen entfernet.

Endlich umgränzt der entfernte Saturn ♄, mit seiner beynahe unermeßlichen Laufbahn, alle fünf vorhergehende, und in ihren Kreisen sich um die Sonne schwingenden Weltkörper. Dieser ist 200 Millionen Meilen von dem Mittelpunkte des Weltgebäudes S entfernt, und braucht beynahe 30 Jahre, ehe er seinen Lauf h ♄ h, oder 1200 Millionen Meilen, um die Sonne vollendet. Er ist zwar nicht so groß wie der Jupiter; maaßen er die Größe der Erde nur etwa 4000 mal übertrifft; allein um ihn bewegen sich nicht nur fünf Monden x in eben der Ordnung, wie vom Jupiter gesagt worden ist, sondern man hat noch ausserdem, durch gute astronomische Sehröhre, auch dieß besondere, daß er von einem hellen Ringe umgeben ist, an ihm entdeckt. Dieser Ring a a, Fig. 2 leuchtet stets etwas dunkeler als der Saturn S, selbst. Man vermuthet daher, daß die Materie des Ringes von lockerer Art sey, und die Sonnenstrahlen nicht gehörig zurückewerfe-

sondern zum Theil durchfahren lasse. Wir sehen ihn auch nicht zu allen Zeiten unter einerley Gestalt, sondern nachdem er in Ansehung der Erde und der Sonne seine Lage ändert, erscheint er zuweilen, gleichsam wie mit zween Henkeln a und a, zwischen welchen man durchsehen, und die entferntesten Fixsterne erkennen kann. Zu einer andern Zeit bekömmt er wieder eine solche Lage, daß die hintere Hälfte von der vordern bedeckt wird; und dann scheint es, als ob Fig. 3. dem Saturn A zween Arme b, und b, angesetzt wären. Selten kommt er so zu stehen, daß der Ring das empfangene Sonnenlicht gar nicht in unser Auge reflecktiren kann. Wenn aber dieses geschiehet, so siehet man nichts, als den Schatten dieses Ringes, der sich als ein dunkeler Streifen d f, Fig. 4 auf der Kugel des Saturns darstellet.

Nun ist noch überhaupt von den bisher beschrieben Planeten zu merken, daß sie sich alle nicht nur um die Sonne herumwälzen, sondern auch um sich selbst, oder um ihre Axen drehen. Von der Erde weiß man, daß sie 24 Stunden Zeit braucht ehe sie herum kömmt; und beynahe in eben der Zeit, drehet sich auch Venus und Mars einmal um; Jupiter aber verrichtet dieses in 10 Stunden. Bey den übrigen hat man diese Zeit noch nicht genau bestimmen können. Was

aber die Nebenplaneten oder Satellites anbetrift: so ist es von den Monden des Jupiters, und Saturns nicht wahrscheinlich, daß sie sich um ihre Axen drehen sollten; und von dem Mond unserer Erde wissen wir dieses gewiß; maaßen wir nie etwas von seiner weggewendeten Seite zu sehen bekommen. Man sagt zwar, der Mond bewege sich accurat in der Zeit in welcher er um die Erde herumläuft, auch nothwendig einmal um seine Axe, weil er, wenn dieses nicht wäre, aller vierzehn Tage seine weggekehrte Hälfte gegen die Erde wenden müßte. Allein obgleich niemand an dem letztern zweifeln wird, so kann doch dieses dem Monde nicht als eine besondere Bewegung zugeeignet werden, da sie ganz von seiner Bewegung um die Erde abhängig ist.

Aus diesem nun was bisher gesagt worden, wird man ohne große Mühe darthun können, daß alle Planeten unter einander, und folglich auch mit der Erde, eine Aehnlichkeit haben müssen. Denn keiner von ihnen hat sein Licht von sich selbst, sondern alle werden von der alles belebenden Kraft der Sonnenstrahlen erleuchtet und erwärmet. Und da bey einem jeden nur diejenige Hälfte seiner Kugelfläche, die gegen die Sonne gekehret ist, erleuchtet werden kann, so

werden auch durch das Umdrehen um ihre Axen, und durch den Umlauf der Monden um ihre Hauptplaneten, die dunkeln Hälften ohne Aufhören gegen die Sonne gewendet, und wieder zurücke in den Schatten gekehret. Und dadurch wird eine beständige Abwechselung des Tages und der Nacht unterhalten. Ferner wissen wir wie der jährliche Umlauf der Erde um die Sonne, und die schiefe Lage der Erdaxe gegen die Fläche ihrer Laufbahn, verursacht, daß die Sonnenstrahlen im Sommer mehr auf den nördlichen Theil der Erdkugel senkrecht, im Winter hingegen schief auffallen. Und daher entstehet die Abwechselung der vier Jahrszeiten.

Aus diesen Ursachen erfolgt wahrscheinlicherweise auch auf einem jeden Weltkörper, der sich irgendwo in seiner Bahn um die Sonne schwingt, eben so wie bey uns, Frühling, Sommer, Herbst, und Winter. Ja man hat sogar durch gute Sehröhre an denjenigen Planeten die zuweilen der Erde ziemlich nahe kommen, bemerkt, daß sich auf ihrer Oberfläche, helle und dunkele Flecken unterscheiden, und daß einige Gegenden über die andern hervorragen. Am Monde erkennet man die dunkeln und hellen Flecken, die Vertiefungen, Erhöhungen, und überhaupt die höckrige Gestalt seiner Oberfläche mit bloßen Au-

gen, und das Fernrohr überzeugt uns hiervon noch deutlicher. Kann man daher nicht mit der größten Wahrscheinlichkeit schließen, daß diese Weltkörper so wie die Erde, alle theils aus flüßigen Theilen, welche die Lichtstrahlen durchfahren lassen, und daher dunkel erscheinen, theils aus festen, welche sie reflecktiren, und mit einem hellern Lichte schimmern, zusammengesetzt sind? Sollte man wohl die erhabenen Gegenden nicht mit unsern Bergen vergleichen können? Hevel, ein berühmter Astronome und Senator zu Danzig, hat die Mondgebirge mathematisch ausgemessen, und gefunden, daß einige von ihnen über eine halbe deutsche Meile hoch sind.

Da nun diese Weltkörper in allen Stücken so genau übereinstimmen, so ist es höchst wahrscheinlich, daß sie auch, ein jeder nach seiner Art, verschiedene Gewächse, und andere nöthige Dinge hervorzubringen geschickt, wie nicht weniger von lebendigen Geschöpfen bewohnt sind. Denn sollte wohl die Sonne, gegen welche die ganze Erde nur für einen Punkt zu achten, bloß den Menschen die den Erdball bewohnen zu gefallen gemacht seyn? Sollte sich wohl Saturn mit seinem Ringe und Nebenplaneten deswegen mit unbegreiflicher Geschwindigkeit in einem ungeheuren Kreise um die Sonne schwingen, damit

er zuweilen den Astronomen ihre schlaflosen Nächte vertreibe? Oder sollten die entferntesten Fixsterne deswegen im unendlichen Himmelsraume glänzen, damit ihnen ein schmachtender Liebhaber, dem seine Schöne kaltsinnig begegnet, klägliche Lieder vorsingen kann?

Ein jeder Fixstern ist eine Sonne. Und um einen jeden bewegen sich wahrscheinlicherweise, so wie um unsere Sonne, andere Weltkörper oder Planeten, welche von ihm erleuchtet, erwärmet, und so zu sagen beseelt werden. Ihre Anzahl kann nie bestimmt werden; maaßen man auf einem am Himmel so kleinen Raume, wo unser Auge kaum vier Sterne entdeckt, durch ein astronomisches Sehrohr etliche hundert unterscheiden kann. Und es erscheinen ihrer immer mehr und mehr, je besser das Instrument ist, dessen man sich hierzu bedienet, so daß endlich das dem blossen Auge grau und dunkel scheinende Gewölbe des Himmels, durch das Sehrohr sich ganz mit Sternen besäet darstellet. Selbst der weiße Streifen oder die sogenannte Milchstraße, von welcher man vor Alters glaubte, daß die Sonne einst ihren Weg täglich durch ihn genommen, und daher versengt, oder weiß gefärbt habe, bestehet aus lauter Sternen, welche so nahe beysammen zu stehen scheinen, daß sie mit dem bloßen Auge nicht

von einander unterschieden werden können. Unterdessen sind sie doch Millionen mal weiter, als Saturn von der Sonne entfernt. Auch diejenigen, welche unserm Weltsystem am nächsten stehen, und daher größer als die entferntern am Himmel glänzen, können doch wegen ihrer unbeschreiblichen Entfernung von den Astronomen nie ausgemessen werden.

Daher können wir auch leichte einsehen, daß die blaue Farbe des Himmels am Tage, und die graue des Nachts, wie auch seine gewölbte Figur, eigentlich gar nichts, sondern nur ein Betrug der Augen ist. Nein! der Himmel ist mit keiner Decke umgränzt; und seine blaue Farbe ist bloß den von der Sonne erleuchteten Lufttheilchen zuzuschreiben.

Unermeßliche Welten erblicken wir, wenn sich unser Auge in die unendliche Tiefe des Weltraums in einer heitern Winternacht hinabzusehen unterfängt, frey und von nichts, als ihrer anziehenden Kraft gegen einander unterstützt, und in der schönsten Ordnung. Und unser Verstand ist eben so wenig die Endlichkeit der Länge, Breite und Tiefe des Weltraums, als seine Unendlichkeit zu begreifen fähig.

Da der Jupiter sowohl, als seine um ihn laufenden Monden, dunkele oder undurchsichtige

Körper sind: so müssen sie auch einen Schatten hinter sich werfen, und es ereignen sich, wenn einer von diesen Monden mit dem Jupiter und der Sonne in eine gerade Linee zu stehen kömmt, eben so, wie bey der Erde, Sonnen- und Mondfinsternisse; oder, welches gleichviel ist, es treten zuweilen diese Nebenplaneten in den vom Jupiter verursachten Schatten, und zuweilen werfen diese ihren Schatten auf die der Sonne zugekehrte und erleuchtete Seite ihres Hauptplaneten. Diese Finsternisse haben die Gelehrten genau beobachtet, und daraus entdeckt, daß das Licht eben so, wie der Schall, etwas Zeit braucht, ehe es von einem Orte zum andern fortgepflanzt wird. Allein seine Geschwindigkeit ist weit grösser als die Geschwindigkeit des Schalls; maaßen das Licht seinen Weg von der Sonne bis an die Erde in acht Minuten, und daher in einer Secunde über 30000 Meilen zurücke legt, da im Gegentheile der Schall kaum den zwanzigsten Theil einer Meile in eben der Zeit durchläuft. Wenn wir nun bedenken, daß die meisten Fixsterne mehr als Millionen mal weiter, als die Sonne von uns entfernt sind, so ist offenbar, daß, ehe ihr Licht zu uns kommen, und den Stern in unserm Auge darstellen kann, mehr als 16 Jahre vorbey fließen müssen. Und es ist zu vermuthen, daß wir

viele Sterne deswegen noch nicht sehen, weil ihre Lichtstrahlen seit der Schöpfung unsern Erdball noch nicht erreicht haben.

Hieraus könnte man erklären, wie es zugegangen, daß zuweilen Sterne, welche zuvor nicht da waren, von den Sternkundigen entdeckt worden sind, wenn sie nicht auch eben so, wie sie erschienen, sich nach und nach unsern Augen wieder entzogen hätten. Vielleicht aber ist diesen Sternen oder Sonnen noch nicht der Ort ihres beständigen Aufenthalts angewiesen gewesen, und sind so lange unter den andern herumgeirrt, bis sie wegen ihrem Gleichgewichte mit den übrigen Welten, haben stille stehen, und ihr ganzes Planetensystem in Ordnung bringen müssen.

Dergleichen Irrsterne aber, sind nicht etwa mit den Kometen zu vermengen. Denn diese sind keine Sonnen, sondern an sich dunkele, und mit keinem eigenen Lichte glänzende Weltkörper. Sie bewegen sich eben so, wie die Planeten um unsere Sonne, nur daß ihre Kreise, welche sie um dieselbe beschreiben, weit länger als breit sind. Daher sie sich auch der Sonne zuweilen über aus nähern, so daß sie nicht selten, nur noch etwa so weit als Merkur von ihr entfernt sind, dann aber sich wieder bis über die Laufbahn des Saturns hinaus entfernen, und aus unsern Augen

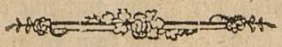
verschwinden. Von den Kreisen hingegen, die von den Planeten beschrieben werden, weiß man, daß sie nicht viel von der zirkelrunden Gestalt abweichen. Der Weg, welchen die Kometen am Himmel nehmen, scheint zwar sehr unordentlich zu seyn; maaßen sie sich bald aus Mittag gegen Mitternacht, bald aus Morgen gegen Abend, und überhaupt nach einer jeden Himmelsgegend bewegen: allein die Sternkundigen kennen die Gesetze, nach welchen sich diese Weltkörper um die Sonne schwingen, sehr gut, und finden in ihnen die schönste Ordnung; so daß sie auch sogar die Zeit, in welcher sie ihren Lauf um die Sonne einmal zurücke legen, und in welcher sie uns wieder erscheinen, ziemlich genau bestimmen können.

Sie erscheinen aber entweder mit einem lichten Schweife, oder mit einem dünnen weißen Nebel umhüllet, und ihr Licht ist allemal schwächer, als das Licht der Planeten. Betrachtet man sie durch das Sehrohr, so entdeckt man an ihnen eben keine kugelrunde Gestalt, wie bey andern Weltkörpern, noch daß ihr Umfang scharf begränzt wäre; sondern ihr Kopf oder Kern ist größtentheils irregulär. Dieser scheint in seiner Mitte am hellesten; von da aber verliert sich die helle Farbe nach und nach in einen weißen durchsichtigen Nebel, und breitet sich in der Gestalt ei-

nes durchsichtigen Schweifs aus, welcher am Kopfe des Kometen schmal und helle erscheint, gegen sein Ende aber sich in einen weitern Raum ausbreitet, bis sein blasses Licht endlich gar verschwindet. Diesen Schweif kehren die Kometen nie gegen die Sonne, sondern wenden ihn jederzeit gerade hinter sich auf die von der Sonne weggewendete Seite. Und wenn der Komet in seiner Bahn so gegen die Erde zu stehen kömmt, daß sein Schweif sich unsern Augen quer darstellet, so erscheint er in seiner ganzen Länge. Hingegen wenn der Schweif gegen die Erde eine schiefe Lage hat, oder seiner Länge nach mit der Erde und Sonne in einer geraden Linee stehet: so erscheint im erstern Falle der Schweif kurz, und im zweeten, der Komet nur mit einem Nebel umhüllet zu seyn. Daher kam es auch, daß der Schweif des Kometen im Jahre 1769 anfänglich sehr klein, in wenig Tagen aber überaus groß erschien.

Die Natur der Kometen hat bisher noch nicht erforscht werden können. Unterdessen ist dieses ausgemacht, daß sie mit den Planeten unsers Weltgebäudes, wenig oder gar keine Aehnlichkeit haben, sondern überaus lockere, leichte, und aus sehr feiner Materie zusammengesetzte Körper seyn müssen. Denn man bemerkt an ihnen augen-

scheinlich, daß sie beynahe ganz von der Sonnenwärme in überaus subtile Dünste aufgelöset werden, welche ihr Licht von der Sonne empfangen. Diese sind so fein, daß sie sich von den Lichtstrahlen der Sonne mit fortreißen lassen, und sich mit ihnen nach einerley Gegend bewegen. Je näher der Komet der Sonne kömmt, desto lockerer wird auch sein Kern von der Sonnenwärme gemacht, und jemehr wird sein Schweif verlängert. Ihr Kern übertrifft an Größe oft kaum den Mond; der Schweif hingegen erstreckt sich nicht selten über 20 Millionen Meilen.



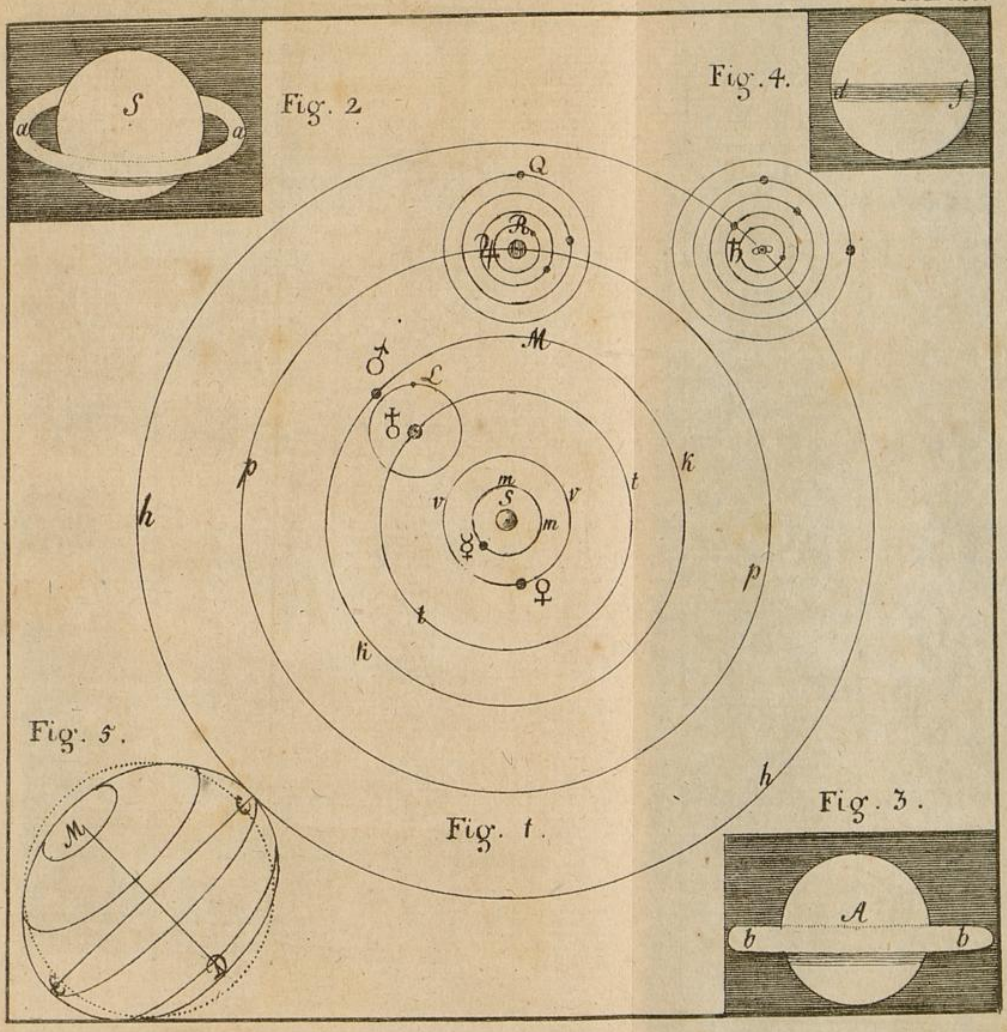
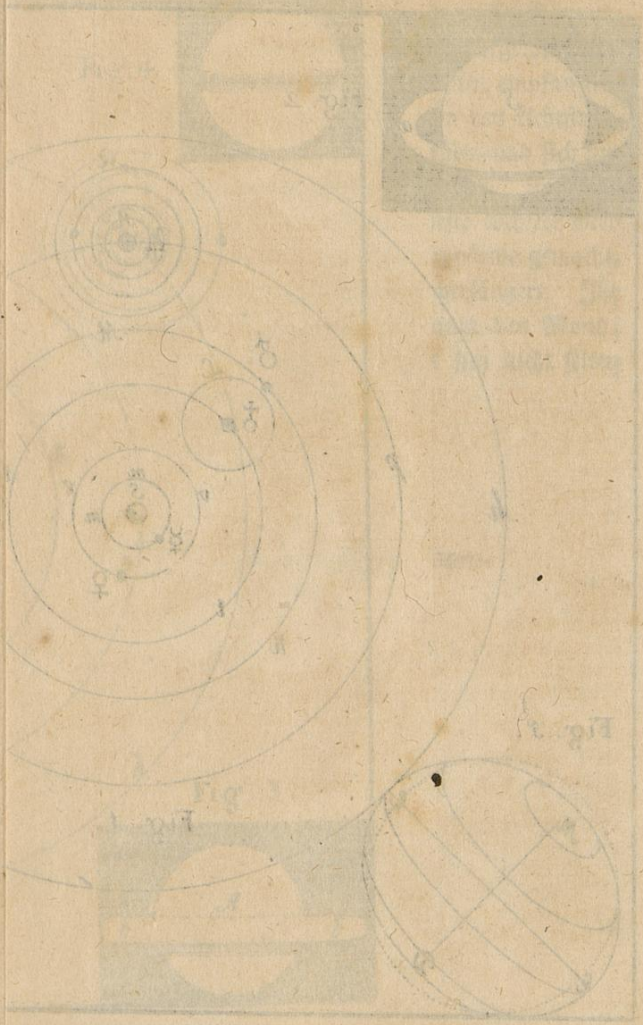


Fig. 2
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 1.
Fig. 3.



Alphabetisches Verzeichnis
der vornehmsten Sachen, welche in diesem Buche vorkommen.

A.

Aether, S. 156.
Atmosphäre, 5. druckt gegen den Mittelpunkt der Erde 9. ihre Schwere ist nicht an allen Orten gleich groß 11. 13.

B.

Berge, deren Ursprung 78. sind kälter als die Thäler 43. 147. Berge im Mond 196.
Bley 181.
Blitz, ist vom Wetterleuchten unterschieden 38. 46. ist elektrischer Natur 142.
Brenngläser 143.
Brennspiegel 144.
Brunnen, was sie sind 86. Gesundbrunnen in Deutschland 89. wie sie entstehen 90.

D.

Dampf 25.
Donner 20. 33.
Dünste 74. wie sie entstehen 22. sind oft schädlich 28. 30. ihre ausdehnende Kraft 102.

E.

Echo 63.
Edelsteine 174.
Eis 75. 106. zersprengt die Gefäße 105. 108.
Eispunkt am Thermometer 111.
Eisen 182.
Elasticität 17.
Elektricität 125.
Elemente, was darunter verstanden wird 1.
Erde 163.
Erdball 191.
Erdkugel, ihre Eintheilung in Zonen 52. in Wasser und Land 165.
Erderschütterung 18. 48.
Erwärmung und Erkältung 158.
Erdarten, verschiedene 166. 170. 172.

Fäulniß 140.
Festes Land, wie es entstanden 78.
Feuer 115. ob es schwer 117. wie es entstehet 135. wie es unterdrückt wird 157.
Feuermaterie, ist sehr fein 117. 121. ob sie in allen Körpern gegenwärtig 127.
Feyerspeyende Berge 50. 106.
Finsternisse, wie sie entstehen 200.
Fixsterne, was sie sind 198.
Flamme, was sie ist 6.
Flüßigkeit 4. wodurch sie bewirkt wird 21. 76.

G.

Gährung, was sie ist 138. wo sie Statt findet 139.
Gefrieren, wie es zugehet 106. 113.
Geruch, wie er empfunden wird 72.
Glastropfen 159.
Glatteis 114.
Gold 177.
Grünspan 180.

H.

Hagel, wie er entstehet 36. 47.

J.

Jupiter und Jupitersmonden 192.

K.

Knallgold 155.
Kometen 201.
Künstliche Kälte 112.
Kupfer 180.

L.

Licht 130. 157. dessen Geschwindigkeit 202.
Lichtstrahlen 68. 143.
Luft 1. ist Materie 3. ist flüßig 5. mit allerley fremder Materie vermischt 5. 7. 30. 32. wird auf verschiedene Art bewegt 7. ist elastisch 17. läßt sich zusammenpressen 19. wird von der Wärme ausgedehnt 24.
Lufterscheinungen 22.

M.

Mars 191.
Merkur 190.
Meer, nimmt weder zu noch ab 78.
Meerwasser, hat einen bittern und salzigen Geschmack 93.
Meßing 180.
Metalle, schmelzen nicht alle bey einerley Grad der Wärme 154. 176. Halbmetalle 176.
Minern 172.
Milchstraße 198.

Mond 191. bewegt sich nicht um seine Axe 195.
Morgen- und Abenddämmerung 70.
Morgen- und Abendröthe 71.

N.

Nebel 26. 33.
Nordlicht 71.

P.

Papimanischer Topf 95.
Phosphorus 136.
Planeten, wälzen sich um die Sonne 188. drehen sich um ihre Axen 194. haben Aehnlichkeit mit der Erde 195.
Prinzmetall 182.
Pyrophorus 136.

Q.

Quellen, wie sie entstehen 35. 79. 167. sind von den Brunnen unterschieden 86. werden bloß vom Regen und Schnee unterhalten 84. Salzquellen 85.
Quecksilber ist ein Metall 176.

R.

Regen 26. 41. 42.
Regentropfen, ihre verschiedene Größe 36. Platzregen 36. 39. Blutregen, Schwefelregen, was davon zu halten 41.
Reif 33.
Ruß am Getraide 33.

S.

Saturn 182.
Schnee, dessen Ursprung 36.
Schall, wie er entstehet 58. dessen Geschwindigkeit 61.
Schlagpulver 155.
Schloßen 37.
Schießpulver 155.
Siedenderwasserpunkt am Thermometer 111.
Silber 179.
Sonne 189.
Stahl 182.
Sternputzen 37.
Stollen im Bergbaue 32.
Springkölbchen Bononische 159.

T.

Thau 27.
Thermometer 123.
Tompack 180.
Töne, hohe und niedrige, woher 66.

V.

Versteinerung 175.
Venus 190.

W.

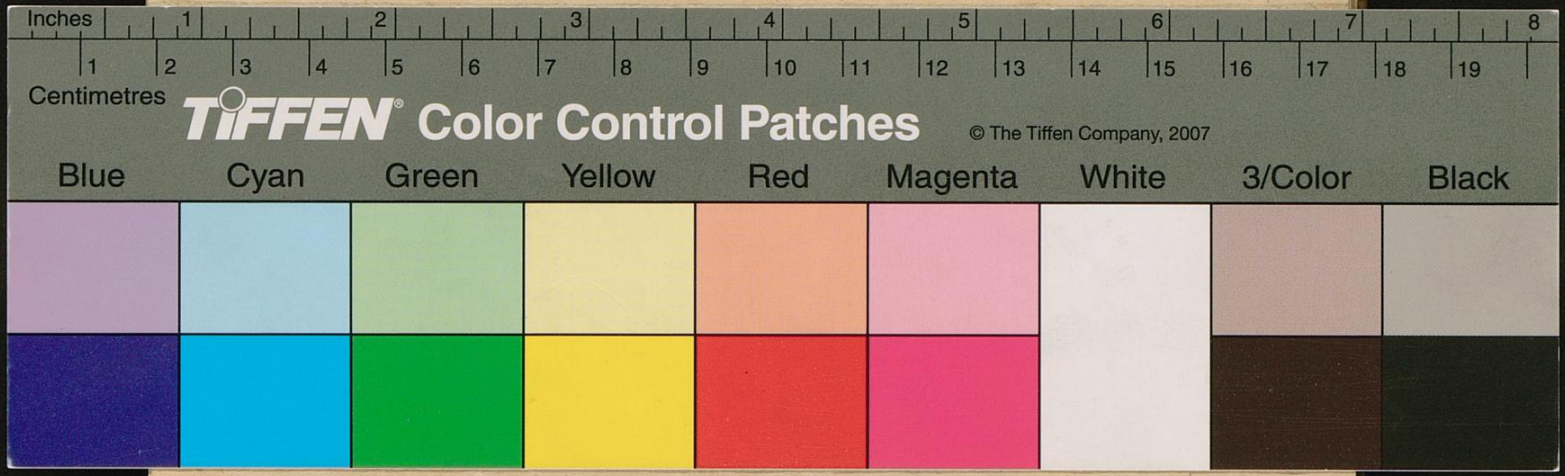
Wärme, was sie ist 21. 130. dehnt alle Körper in einen größern Raum aus 148.
Wasser 74. wird nie vollkommen rein angetroffen 92.
Wasserhose 43.
Weltgebäude 184. 189.
Wetterleuchten 37.
Widerhall 64.
Windbüchse 19.
Wolken, wie und wo sie entstehen 25. 34. 40.

Z.

Zwischenräumchen der Materie 97. werden von der Wärme vergrößert 98.
Zinn 181.

Einige Verbesserungen.

Seite 25. Z. 10. stehet: wird seine; soll heißen: so wird seine S. 27. Z. 18. herausquellen, herausschwitzen. S. 28. Z. 18. daß er, daß es S. 30. Z. 8. und durch, welche durch S. 40. Z. 17. vor einen Blutr. für einen Blutr. S. 44. Z. 27. reissen, reisse S. 45. Z. 3. dieser, diese. S. 52. Z. 11. Line, Linee S. 52. Z. 22. Line, Linee. S. 53. Z. 19. Line, Linee S. 75. Z. 19. mit unsern Augen, mit bloßen Augen S. 78. Z. 10. vor diesen, vor diesem S. 78. Z. 31. demnoch, demnach. S. 84. Z. 7. an vielen, in vielen S. 147. Z. 9. vollkommer, vollkommener S. 147. Z. 10. im freyen, im Freyen S. 148. Z. 12. 13. in einem, in einen S. 174. Z. 21. finstern, Finstern. S. 175. Z. 21. machen, macht. S. 185. Z. 8. stehn, stehe S. 187. Z. 18. erscheinen, erschienen.


Inches
1 2 3 4 5 6 7 8
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
Centimetres
TIFFEN Color Control Patches
© The Tiffen Company, 2007
Blue
Cyan
Green
Yellow
Red
Magenta
White
3/Color
Black