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.