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.