

in verschiedener Entfernung anzutreffen sind, welche den Schall reflectiren. Denn so kömmt der Schall von den nahen Cörpern geschwin- der und zugleich auch stärker zurück, als von den entfernten. Es kan also nicht anders seyn, es muß ein Schall etliche mal, doch immer schwächer, gehöret werden.

Das 9. Capitel,

von dem Wasser.

§. 356.

Noth-
wendig-
keit des
Wassers.

So nöthig denen Menschen das Feuer, so unvermeidlich zu ihrer Erhaltung die Luft erfordert wird, eben so unentbehrlich ist ihnen das Wasser. Würden die Menschen wohl leben können, wenn ihr Geblüt nicht flüßig wäre? Wodurch erhält es aber seine Flüssigkeit anders, als durch das Wasser? Keine Pflanze, kein Baum, ja kein Gräs- gen würde ohne Wasser wachsen können. Wie wolte man Kochen, waschen, eine ent- standene Feuersbrunst löschen, wenn man kein Wasser hätte? Ich geschweige, was das Was- ser in Ansehung der Schiffahrt für Nutzen bringe. Alle diese Sachen sind so leicht, dabey aber so gewiß und überzeugend, daß ich nichts weniger nöthig habe, als einen ernst- haften und weicläufigen Beweis davon zu führen. Desto mehr ist es aber auch zu ver-
wun-

wundern, daß man so selten daran gedenket. Bedächte man, was uns diese und jene Sache für Nutzen schaffet, und wie unglücklich wir wären, wenn wir derselben beraubt seyn sollten: man würde gewiß mehr Eifer zu Betrachtung der Werke der Natur, und nicht so wenig Dankbarkeit gegen den Schöpfer bey sich verspüren lassen.

§. 357. Einem jeden ist aus der täglichen Erfahrung bekannt, daß reines Wasser keinen Geschmack und keinen Geruch habe, daß es durchsichtig sey, daß es sich in Tropfen zertheile und in der Luft zu Boden falle. Man weiß ferner, daß die Erde und die meisten irdischen Körper, diejenigen ausgenommen, welche viele und sehr große Zwischenräumen haben, in dem Wasser zu Boden sinken. Wenn nun ein Körper flüchtig ist, welcher sich in Tropfen zertheilen läßt (S. 146.): so wird man kein Bedenken tragen, dem Wasser den Nahmen eines flüchtigen Körpers beizulegen. Wenn ferner alle flüchtige Materien aus solchen Theilgen zusammengesetzt sind, welche eine der kugelrunden ähnliche Figur haben: so werden die Wassertheilgen, wo nicht vollkommen rund, dennoch sphäroidische Körpergen seyn. Wiederum, eine flüchtige Materie ist von schwererer Art, wenn sie in einer andern zu Boden fällt. Was ist also gewisser, als daß das Wasser schwerer sey als die Luft? Weil endlich eine flüchtige Materie

Eigen-
schaften
des Was-
sers.

terie von leichterem Art ist als ein fester Körper, wenn dieser in ihr zu Boden sinket; so wird auch das Wasser von leichterem Art, als die Erde und die meisten irdischen Körper seyn müssen.

Das Wasser widerstehet der Bewegung stärker als die Luft. §. 358. Ist das Wasser schwerer, als die Luft; so ist es auch dichter als dieselbe. Ist es dichter; so hat es eine stärkere anziehende Kraft, und es berühren seine Theilgen einander in mehreren Puncten (§. 197.); derowegen müssen die Wassertheilgen stärker als die Theilgen der Luft zusammenhängen. Es widersteht also der Bewegung der Körper stärker als die Luft (§. 142.), nicht allein wegen des stärkern Zusammenhängens seiner Theilgen, sondern auch wegen seiner Dichtigkeit. Denn es ist allemal der Widerstand einer flüssigen Materie desto grösser, je stärker ihre Theilgen zusammenhängen, und je dichter sie ist (§. 145.).

Wie viel das Wasser zwischenräumen hat. §. 359. Obgleich das Wasser dichter seyn muß, als die Luft indem es 800 bis 1000 mal schwerer ist; so ist es doch keinesweges der dichteste Körper, sondern es hat so viel Zwischenräumen, daß man zum allerwenigsten auf 1 Theil Wasser 39. Zwischenräumen rechnen muß, die mit seiner eigenthümlichen Materie nicht erfüllt sind. Denn man setze, daß zwey Kugeln von gleicher Größe, deren eine von Golde, die andere aber von Wasser wäre, beyderseits in 40. gleiche Theile

te eingetheilt würden. Wenn nun nur die Hefste des Raumes, welchen die goldene Kugel einnimmt, mit Golde erfüllet, die andere Hefste aber leer ist (S. 315.): so verhält sich die Anzahl der Theile in der goldenen Kugel zu dem ganzen Raume, den sie erfüllet, wie 20 zu 40. Da sich nun die Schwere des Wassers zur Schwere des Goldes verhält, wie 1000 zu 19636, das ist beynah wie 1 zu 20: so muß sich die Anzahl der Theile in der Kugel vom Wasser zu der Anzahl der Theile in der goldenen Kugel, wie 1 zu 20, und also zu dem Raume, welchen die ganze Kugel erfüllet, wie 1 zu 40 verhalten. Solchergestalt bleiben 39 Theile des Raums, in welchem das Wasser ausgebreitet ist, leer, und nur einer ist mit eigenthümlicher Materie des Wassers erfüllet. Es verhält sich demnach die Anzahl der Wassertheilgen zu der Anzahl der Zwischenräumen, wie 1 zu 39.

S. 360. Ob nun gleich die Anzahl der Zwischenräumen im Wasser so sehr groß ist; so sind doch seine Theilgen dergestalt klein und zart, daß man sie auch mit den besten Vergrößerungsgläsern nicht erblicken kan. Wir können diese Subtilität der Wassertheilgen auch daraus abnehmen, weil sie in die allermeisten Körper hineindringen, welches nicht geschehen könnte, wenn sie nicht klein genug wären. Wenn das Wasser in die Zwischenräumen der festen Körper hineindringt: so

Die Wassertheilgen sind sehr klein.

ver-

verhindert es, daß die Theile dieses Körpers einander in gnugsamen Puncten berühren. Da nun solchergestalt ihr Zusammenhängen vermindert wird (§. 189.); und man einen Körper weich zu nennen pflegt, wenn seine Theile nicht stark zusammenhängen: so werden viele feste Körper erweicht; wenn das Wasser in ihre Zwischenräumen hineindringt. Wir sehen dieses an dem Thone, dem Leder, Pappiere und dergleichen Körpern. Nur bey dem Schnee scheint es was besonders zu seyn, indem ein Schneeball, wenn man ihn in das Wasser legt, nicht weich, sondern vielmehr harte gemacht wird. Wir müssen aber auch bedenken, daß der Schnee ein sehr lockerer Körper ist, der ungemein grosse Zwischenräumen hat, und welcher also dem Hineindringen des Wassers nicht widersteht. Da sich nun solchergestalt die Theile des Schnees in sehr wenig Puncten berühren: so hängen sie schlecht unter einander zusammen (§. 189.); kömmt aber das Wasser in die Zwischenräumen hinein: so vermehrt es, als ein dichter Körper, die Anzahl der Berührungspuncte (§. 197.), es macht das Zusammenhängen der Schneetheilgen stärker (§. 189.), und hilft also die Härte des Schneeballs vermehren.

Vom Ursprunge der Quellen und Bewe:

§. 361. Das Wasser ist ein schwerer flüssiger Körper (§. 357.). Da sich nun ein schwerer Körper gegen den Mittelpunct der Erde bewegt, wenn seine Bewegung nicht ver-

behindert wird (S. 119): so muß sich auch ^{anna der} das Wasser dem Mittelpuncte der Erde so ^{Flüsse.} nahe nähern, als es kan. Weil nun ein Ort hoch ist, wenn er weit von dem Mittelpuncte der Erden entfernt, und tief, wenn er demselben nahe ist: so muß sich das Wasser immer von dem höhern Orte gegen den tiefern bewegen, und dieses ist die Ursache von der Bewegung der Flüsse. Denn die Erfahrung lehret bey dem Nivelliciren, daß der Ort, da der Fluß hinläuft, jederzeit tieffer liegt, als der, wo er herkömmt. Hierbey entsteht billig die Frage, woher die Quellen, aus welchen Seen und Flüsse entstehen, ihren Ursprung genommen haben. Eine Sache, mit deren Untersuchung sich die Naturkündiger von allen Zeiten sehr beschäftigt haben, und daher auf verschiedene Meynungen verfallen sind. Unter allen ist wohl nichts unwahrscheinlicher, als daß die Quellen ihren Ursprung durch unterirdische Cänäle aus dem Meere genommen hätten. Denn sie entspringen meistens an denen Bergen, welche viel höher liegen als das Meer, wie wolte nun das Wasser da hinauf gekommen seyn, da es allemal in Röhren, die unter einander Gemeinschaft haben, vermöge dessen, was vom Drucke der flüssigen Materie erwiesen worden ist, gleich hoch stehen muß (S. 153.). Daher hat Cartesius der Sache zu helfen gesucht, und behauptet, es würde dieses Wasser durch eine un-

Kröng. Naturl. I. Th. G g ter

terirdische Wärme in Dünste verwandelt, und solchergestalt nicht nur weiter in die Höhe gebracht, sondern zugleich auch süsse gemacht. Indem das Meersalz, welches nicht so wie das Wasser verrauchte, in der Erde zurück bliebe. Allein zu geschweigen, daß man die Gegenwart dieser unterirdischen Canäle bey den Quellen selten zu erweisen im Stande ist: so lehret vielmehr die Erfahrung, daß in den Bergwerken und andern unterirdischen Höhlen das Wasser zwischen den Steinen herabrinne. Ja was wollen wir von dem Salze sagen, welches in der Erde beständig zurück bleiben müßte? In Wahrheit, die Erde müßte schon längstens davon geborsten, und das Meerwasser süsse geworden seyn, wenn alle Quellen aus dem Meere kämen, und das Salz in der Erde zurückliessen. Niemand kan daran zweifeln, wer sich die abscheuliche Last süßes Wassers vorstellt, welches durch so viele, durch so grosse Flüsse täglich in das Meer gebracht wird. Ja warum vertrocknen die meisten Quellen, warum werden die Flüsse klein, warum versiegen die Bäche, warum geben auch die beständigen Quellen weniger Wasser, wenn der Regen lange aufsen bleibt? Warum haben die Quellen nicht den bittern widrigen Geschmack, den das Meerwasser auch nach der Destillation beybehält? Gründe genug der Meynung des **Cartesius** nicht bezuzpflichten.

Wir
has

haben aber auch gar nicht nöthig, hierauf zu verfallen, da durch Regen, Thau und Schnee so viel aus der Luft herunter kommt, welches vollkommen zur Unterhaltung der Quellen hinreichend ist. Man bedenke nur, daß sich der größte Theil des Weltmeeres in dem hitzigen Striche des Erdbodens befindet. Was vor eine Last Wasser muß also nicht durch die daselbst beständig anhaltende Hitze täglich in Dünste verwandelt werden; welche vermittelt der Winde auch in andere Länder gebracht werden können. Dieses vom Regen und Schnee entstandene Wasser zieht sich in den Sand, der sich auf den Bergen befindet, hinein, und sammlet sich nach und nach, sonderlich wenn es auf steinigete und thonigte Gegenden kömmt, dergestalt, daß es einen Ausbruch nehmen, und so lange fortfließen kan, bis sich durch Nebel, Thau, Regen oder Schnee von neuem was gesammelt hat. Daher treffen wir dergleichen Quellen meistens in der Mitte, oder am Fusse der Berge an, und ich zweifle, ob man jemals auf der höchsten Spitze eines Berges eine Quelle entdecken wird. Es müste denn ein anderer höherer Berg in der Nähe seyn, von dem das Wasser durch unterirdische Gänge auf den niedrigen gebracht würde (S. 54.). Eben daraus läßt sich begreifen, warum das Wasser bisweilen aus denen Quellen heraus springt, nimmermehr würde dieses geschehen

S g 2

könn-

können, wenn es nicht von einem höhern Orte herabgestossen wäre (S. 159.). Zwar zeigt der Augenschein, und de la Hire hat es durch Versuche bewiesen, daß das Regenwasser nur wenig Schuhe tief in die Erde hineindringt; allein eben dieser Augenschein lehret, daß es durch unzählige Spalten, Ritzen, Löcher und Eröffnungen selbst in den härtesten Felsen hindurchrinne. Es ist wahr, daß eine große Menge des Regenwassers zu Ernährung der Pflanzen angewendet werde; aber es ist nicht weniger wahr, daß der größte Theil davon durch ihre Schweißlöcher ausdunstet, das ist, daß es wieder in die Luft gehe, aus welcher es unter der Gestalt des Regens, Thaues und Schnees auf die Erde wieder herunter fällt. Es ist ferner gewiß, daß einige Quellen beständig fließen; aber ist es nicht eben so gewiß, und durch die Erfahrung ausser Zweifel gesetzt, daß wir unter der Erde große Wassersammlungen, Seen und ganze Flüsse antreffen? Ja, was ist viel davon zu sagen. Wir dürfen nur mit dem Mariotte ausrechnen, wie viel Wasser ein Fluß in die See liefert, und wie viel er durch den Regen wieder bekommt: so wird man eher vermuthen, daß die Erde überschwemmt werde, als daß sie vertrocknen möchte. Es würde auch das erstere in der That zu befürchten seyn, wenn es nicht auf dem Meere eben so wohl als auf dem Lande regnete, und wenn in dem heißen Erd-

Erdrüche nicht zu einer gewissen Jahreszeit so heftige Regen fielen. Mit einem Worte, das salzige Meer gibt uns das einzige Mittel, unsern Durst zu löschen. Denn seine Ausdünstungen verschaffen uns Regen, Thau und Schnee, und ohne dieselben würde es uns an Wasser, Wein, Bier und Milch, kurz an allem Getränke fehlen. Der Wind führet uns diese Dünste zu. Die Spitzen der Berge halten sie auf, und ihre grosse Oberfläche ist geschickt genug, das Wasser zu sammeln. Ihre Löcher, Klippen und Klüfte, die dem Zuschauer ein Entsetzen einjagen, sind die Canäle, durch welche in ihnen die unentbehrlichste Sache, das Wasser gesammelt, und auf Stein oder Thon geleitet wird, über welche Lagen es hinwegrollet, und endlich zum Vortheile der Thiere und Pflanzen seinen Ausgang nimt. Es läßt unterwegens seine Unreinigkeiten zurücke, welche sich sonderlich an dem Sande anhängen, und kömmt daher reiner als das Regenwasser zum Vorscheine. Denn daß das Regenwasser von vielen andern Ausdünstungen, die sich in der Luft befinden, gar sehr verunreiniget sey, zeigt unter andern seine grosse Neigung zur Fäulniß, welche in einer Absonderung der Materien von verschiedener Art bestehet. Daß aber der Sand sehr geschickt sey, das Wasser zu reinigen, und ihm so gar einen Theil seines Salzes zu berauben, zeigt folgendes Experiment.

Man lasse sich Töpfe verfertigen, deren Böden mit kleinen Löchern versehen sind, man erfülle sie mit Sande, und setze einen über den andern, in den obersten giesse man salzigtes Wasser, so wird dieses immer aus einem Topfe in den andern durch den Sand hindurch laufen, und nachdem dieses geschehen, so wird es nicht mehr salzig, sondern süsse wie anderes Wasser befunden. Aus eben dieser Ursache ist die Mode gar nicht zu tadeln, wenn man gewisse Sandsteine aushölen läßt, und das Wasser, dessen man sich zum Trinken bedienen will, hinein gießt. Denn so läuft es durch die Zwischenräumen des Steines hindurch, und läßt alle Unreinigkeiten zurück.

Das Wasser läßt sich nicht zusammen drücken.

§. 362. Man bemerkt es an dem Wasser, als etwas besonderes, daß es sich ganz und gar nicht zusammendrücken läßt. Nur die Kälte allein ist geschickt, dasselbe in einen engeren Raum zu bringen, dergestalt, daß ein rheinländischer Cubischuh Wasser, welcher im Sommer 64 Pfund wiegt, des Winters um 1 Pfund schwerer befunden wird, welches ein gewisses Kennzeichen ist, daß sodann das Wasser dichter seyn muß. Daß es aber durch eine andere Kraft nicht könne zusammengedrückt werden, hat die Florentinische Academie und Boyle mit folgendem Versuche dargethan. Sie haben goldene, silberne, bleyerne und zinnerne hohle Kugeln mit Wasser

Wasser erfüllet und mit einem Hammer darauf geschlagen, oder sie auch in einer Presse zusammengedrückt. So bald nun ihre Figur durch das Zusammendrücken nur ein wenig geändert und ihr inwendiger Raum kleiner gemacht worden: so ist sogleich das Wasser durch die Zwischenräumen der Kugeln unter der Gestalt der allerzärtesten Tröpfgen hindurchgedrungen. Da dieses nun selbst in der goldenen Kugel geschehen: so zeigt solches auf eine neue Art, wie klein die Wassertheilgen seyn müssen. Denn es ist bekannt, daß das Gold der schwereste und dichteste Körper sey, und also die kleinsten Zwischenräumen habe. Man kan es aber auch auf eine andere Art zeigen, daß sich das Wasser nicht zusammendrücken läßt, wenn man nemlich eine krummgebogene gläserne Röhre ABCD in D zuschmelzt, und die Röhre CD mit Wasser erfüllet: so mag man in die andere Röhre AB so viel Quecksilber gießen als man will: so wird doch niemals das Wasser in der Röhre CD in einen engern Raum gebracht werden. Ja man kan die Härtigkeit der Wassertheilgen und den davon herrührenden grossen Widerstand so gar fühlen, wenn man mit der flachen Hand auf das Wasser schlägt. Denn man wird einen desto empfindlichern Schmerz in der Hand empfinden, je heftiger man damit geschlagen hat.

Tab. V.
Fig. 73.

Was in dem Wasser vorgehet, wenn es erwärmet wird.

§. 363. Daß das Wasser von der Wärme ausgedehnet werde, ist bereits dargethan worden (§. 258.). Diese Ausdehnung beträgt den 8sten Theil des Raums, welchen das Wasser einnimmt, wenn man nemlich die Ausdehnung des Wassers von dem größten Grade der Kälte, welchen man ihm durch den Spiritum flammificum geben kan, bis auf den Grad der Hitze, den es durch Kochen erlangt, observiret. Nicht allein aber das Wasser, sondern auch die in demselben befindliche Luft muß sich von der Wärme ausdehnen (§. 263.). Geschiehet dieses: so treibt die Luft mehr Wasser aus der Stelle. Da sie nun solchergestalt von dem Umstehenden Wasser stärker gedruckt wird, und über die von leichterer Art ist: so steigt sie unter der Gestalt kleiner Bläsgen in dem Wasser in die Höhe (§. 174.). Wenn die Ausdehnung der in dem Wasser befindlichen Luft nicht allzubeftig geschiehet: so hängen sich die kleinen Luftblasen an das Gefäße an, wie man solches des Sommers wahrnehmen kan, wenn man ein Glas kaltes Wasser in die warme Luft sezet. Dann man wird finden, daß sich die kleinen Luftbläsgen häufig an das Glas anhängen, und dieses entweder darum, weil die anziehende Kraft des Glases stärker ist, als die anziehende Kraft des Wassers oder weil die Ungleichheit an dem Glase das Hinaufsteigen der kleinen Blasen verhindert.

Wenn

Wenn die Hitze des Wassers sehr vermehrt wird: so wird auch die Ausdehnung der Luft in demselben grösser. Sie steigt demnach häufig und mit grosser Geschwindigkeit in demselben in die Höhe. Dadurch wird nun die Oberfläche des Wassers nicht allein ganz unruhig gemacht, sondern es geräth auch das Wasser insgesamt in eine heftige Bewegung, und man sagt alsdenn, daß es kochet. Wie nun das kochende Wasser in einer heftigen Bewegung ist: so muß es beständig an das Gefässe anstossen. Stößt es an das Gefässe an: so erregt es in demselben einen Schall, wenn dieses elastisch genug ist (§. 331.). Daher findet man, daß ein küpferner Kessel öfters einen Ton von sich giebt, wenn das Wasser darinnen kocht. Denn das kochende Wasser verrichtet eben die Wirkung, als viele kleine Hammer, welche beständig an den Kessel anschlagen. Mit dieser Begebenheit muß man eine andere nicht vermengen, da unsere gewöhnliche Theekessel so zu sagen an zu singen fangen, ehe das Wasser darinnen kocht, oder wenn es zu kochen aufhöret. Denn weil dergleichen Theekessel eine Röhre mit einer engen Eröffnung haben: so bewegen sich die Dünste und mit ihnen zugleich die erwärmte Luft durch diese enge Eröffnung. Muß also nicht ein Ton entstehen (§. 348.)? Der desto höher ist, je geschwinder sich die Luft bewegt (§. 339.) Das ist, je mehr die Hitze vermehrt wird.

Warum §. 364. Wenn das Wasser in einem Topfe der Boden kocht: so ist die Oberfläche des Wassers eines Topfes eben. Da nun eine krummlinichte Fläche heiß wird, allemal grösser ist, als eine geradlinichte, wenn beyde zwischen einerley Grenzen, enthalten sind: so wird die Oberfläche des Wassers zu kochen grösser seyn, wenn es in dem Topfe kocht, als wenn dieses nicht geschiehet. Je grösser die Oberfläche eines heissen Körpers ist, desto geschwinder gehet das Feuer aus ihm in die kalte Luft, welche ihn umgiebt, herüber (§. 280.). Wenn nun solchergestalt die Oberfläche des Kochenden Wassers ihr Feuer beständig verlieret: so wird das Wasser mitten im Topfe wärmer seyn, als das Wasser auf der Oberfläche. Wenn es ferner gewiß ist, daß sich das Feuer immer gegen den kältern Ort bewegt (§. 245.); so wird man nicht zweifeln, daß die Feuertheilgen geschwind durch den Topf hindurch fahren, und sich gegen die Oberfläche des Wassers bewegen werden, so lange dieses kocht. Da sich aber die Feuertheilgen viel gleich vertheilen, wenn die Oberfläche des Wassers nicht mehr durch das Kochen beunruhiget wird: so steigen sie alsdenn nicht nur in die Höhe, sondern sie dringen auch durch den Boden des Topfs hindurch; sie bewegen sich gegen die Hand, welche den Boden berührt, sie wirken in dieselbe. Und hieraus wird man urtheilen können, woher es komme, daß der Boden eines Topfs nicht sonderlich warm ist,

ist, so lange das Wasser darinnen kocht; und warum er hingegen sehr heiß anzufühlen ist, wenn das Wasser zu kochen aufhört.

§. 365. Wenn eine zähe flüssige Materie wie der gekocht wird: so kan die Luft nicht gleich heraus gehen, sondern sie hebt die oberste Rinde der flüssigen Materie mit sich in die Höhe; und auf diese Weise entstehen Blasen auf der Oberfläche eines solchen Körpers, welche man Schaum zu nennen pflegt. Es muß demnach eine flüssige Materie desto stärker schäumen, je zäher sie ist. Denn desto stärker hängen ihre Theilgen zusammen, und desto schwerer können die Luftblasen zerplazen. Wenn sich nun diese Blasen sehr vermehren; so nimt die flüssige Materie einen viel größern Raum ein, und läuft öfters zu dem Gefäße heraus, wie wir solches an der kochenden Milch und andern zähen flüssigen Materien wahrnehmen. Wenn eine Luftblase ganz allein auf der Oberfläche einer flüssigen Materie steht: so muß sie die Figur einer halben Kugel haben. Denn die in der Blase eingeschlossene Luft drückt, vermöge ihrer Elasticität, nach allen Gegenden gleich stark; wenn aber mehrere solche Blasen einander berühren, so ziehen sie einander an sich (§. 186), und da sie dadurch in dem Orte, wo sie einander berühren, platt gedrückt werden: so bekommen die Blasen eine vieleckigte Figur.

§. 366.

Von den Dünften. §. 366. Man mag das Wasser und andre re flüssige Materien entweder kochen oder nur lange genug an der freyen Luft stehen lassen: so werden sie sich nach und nach verlieren. Man würde sich sehr übereilen, wenn man glauben wolte, sie wären in nichts verwandelt worden. Nein, dieses ist nicht möglich, und es kan nicht das geringste Stäubgen der Materie in der Welt verlohren gehen. Es reißen sich vielmehr sehr kleine Theilgen der flüssigen Materie los, und gehen in die Luft: und diese kleine Theilgen einer flüssigen Materie, die schwerer ist als die Luft, und welche sich in der Luft befinden, bekommen den Nahmen der Dünste. Es haben es demnach die Alten versehen, wenn sie geglaubt haben, es werde das Wasser in Luft verwandelt, wenn es ausdünstet. Denn man darf nur einen kalten Körper über siedendes Wasser halten: so werden sich die Dünste daran hängen, ihn besuchten, und wieder in Tropfen zusammenfließen.

Fernere
Bestätig-
ung des
vorigen.

§. 367. Man betrüget sich, wenn man sich einbildet, es sey eine einzige Ursache hinreichend, das Aufsteigen der Dünste begreiflich zu machen. Durchaus nicht. Man muß auf mehreres hiebey acht haben, und es wird der Mühe werth seyn, eines nach dem andern zu betrachten. Der erste Anfang von dem Aufsteigen der Dünste, ist allem Ansehen nach der Wirkung der Feuertheilgen zuzuschrei-

schreiben. Denn wenn das Wasser oder eine andere flüssige Materie wärmer ist als die Luft, so bewegt sich das Feuer aus dem warmen Wasser in die kalte Luft herüber (S. 245.). Da nun die Feuertheilgen mit den Wassertheilgen zusammenhängen, und die erstern eine große Gewalt haben, warum sollten sie nicht Dünste von einer flüssigen Materie losreißen und in die Luft führen können? Wolte man zweifeln, ob sie dieses zu thun vermögend wären: so will ich nur ein einziges Experiment dabey in Erwägung zu ziehen bitten. Wenn man ein Eisen glühend macht, und es plötzlich an die kalte Luft bringt: so werden viele Funken von dem glühenden Eisen allenthalben hin zerstreuet werden. Man wird wohl nicht zweifeln, daß die Funken kleine Stückgen Eisen sind. Warum reißen sie sich nun los und fliegen davon? Vielleicht dehnt sich die Luft in dem Eisen so stark aus, und stößt diese Theilgen fort. Allein, so müßten ja auch Funken herauspringen, wenn es noch in der Flamme läge. Vielleicht reißt die Luft durch ihre Bewegung diese Funken von dem Eisen los. Wenn aber dieses wäre, so müßten sie sich nur ja die Höhe, nicht aber nach allen Gegenden bewegen. Denn wenn die Luft von dem heißen Eisen ausgedehnt wird: so wird sie von leichterem Art, und steigt also in die Höhe (S. 174.). Würden aber nicht die Funken dieser Bewegung folgen müssen? Alle

Alle diese Ursachen können demnach nicht statt haben, nur diese einzige bleibt übrig. So bald das glüende Eisen in die kalte Luft kömmt: so gehet das Feuer geschwind in die kalte Luft herüber (§. 245.), und da es mit dem Eisen zusammenhängt (§. 244.): so reißt es die kleine Theilgen mit los, und führt sie fort. Aus eben der Ursache verfliegt in den Schmelzhütten eine grosse Menge Metall zugleich mit dem Rauche. Kan nun das Feuer Theilgen der Metalle mit sich fortführen, warum solte es dergleichen nicht mit den Wassertheilgen, die doch viel leichter sind, verrichten können? Ja, es gehet dieses desto leichter an, da das Zusammenhängen der Wassertheilgen selbst durch das hineingedrungene Feuer vermindert wird. Vielleicht geschiehet das Aufsteigen der Dünste so, wie die chymischen Solutionen. Man kan eben nicht sagen, daß dieses unwahrscheinlich sey, die Luft ist in der That von leichterem Art, als diejenigen flüssigen Materien, welche in Dünste verwandelt werden. Sie besizet also eine Eigenschaft, die zur Solution erfordert wird, ja alle die Schwürigkeiten, welche sich zeigen wenn man das Hinaufsteigen der Dünste aus hydrostatischen Gründen begreiflich machen will, fallen hier gleichsam von selber weg, und es scheinet nicht mehr zu bewundern zu seyn, daß Dünste in der Luft in die Höhe steigen, als daß sich das Eisen in Scheidewasser, und das
Sals

Salts in Wasser auflöset. Ob man nun gleich nicht darthun kan, daß diese Meynung ungegründet seyn solte; so läßt sich doch nicht behaupten, daß sie hinreichend wäre, das Aufsteigen der Dünste vollkommen begreiflich zu machen. Denn ist das Aufsteigen der Dünste nicht anders, als eine Solution flüssiger Materien von der Luft, wie können denn Dünste im luftleeren Raume entstehen? Um dieses wahrnehmen zu können, muß man folgendergestalt verfahren. Man setzt Wasser oder Quecksilber unter einen gläsernen Recipienten, und pumpet die Luft rein aus, nachdem dieses geschehen, erhebet man dergleichen flüssige Materie, und alsdenn nimmt man wahr, daß Dünste heraus gehen. Zwar steigen die Quecksilberdünste nicht so hoch, als die wässrigen Dünste im luftleeren Raume in die Höhe; ist es aber auch zu verwundern, da das Quecksilber viel schwerer ist, als das Wasser? Hier kan ich nun nicht sagen, daß das Aufsteigen der Dünste aus hydrostatischen Gründen hergeleitet werden müsse, denn wer wolte wohl behaupten, daß die subtile Materie, welche zurück bleibt, nachdem man die Luft herausgepumpet hat, schwerer wäre, als Quecksilber und Wasser. Daß die Luft das Quecksilber oder Wasser aufgelöset habe, kan man eben so wenig sagen, da gar keine Luft vorhanden ist. Und so sehe ich nicht, ob man

ist
die
sie
ist

man auf was anders verfallen könne, als auf die Wärme, und die damit verknüpften Bewegungen der Feuertheilgen gegen den kältern Ort. Denn das dieses die wahre Ursache sey, erhellet daraus, daß in dem gedachten Experimente die Dünste zu Boden fallen, so bald der Recipiente kalt wird.

Die Dünste sind schwerer, als die Luft.

§. 368. Es haben es einige Naturkündiger vor nöthig gehalten, die Dünste von leichterer Art zu machen, als die Luft. Sie versuchen zu dem Ende, daß die Dünste lauter hohle Bläsgen sind, welches Derham durch ein Berggrößerungsglas wahrgenommen haben will, als er die Dünste durch einen Sonnenstrahler leuchtet, welcher in ein verfinstert Gemach hineingefallen. Ich will diese Observation nicht in Zweifel ziehen. Nein, ich halte es selbst vor wahrscheinlich, daß die Dünste kleine mit Luft erfüllte Bläsgen sind. Aber sind sie deswegen leichter als die Luft? Dieses läßt sich schwerlich behaupten. Denn wenn die Luft, in dergleichen kleinen Blasen, von eben der Dichtigkeit ist wie die äussere: so ist dergleichen Körper aus Luft und Wasser zusammengesetzt. Er ist also, weil das Wasser schwerer ist, als die Luft, allerdings ein Körper von schwererer Art und sinkt in der Luft zu Boden. Sehen wir nicht, daß die Wasserblasen, welche man mit einem Strohhalm macht, in einer stillen Luft zu Boden fallen? Und wie ist es anders möglich?

lich? Dergleichen Blase ist nicht anders anzusehen, als eine hohle eiserne Kugel, welche mit Wasser angefüllet ist. Diese wird aber niemals im Wasser schwimmen. Wenn also die Dünste Bläsgen seyn sollen, welche leichter sind als die Luft: so müßte die Luft, welche in ihnen wäre, durch die Wärme dergestalt verdünnet seyn, daß das ganze Bläsgen leichter wäre, als die Luft, welche eben so viel Raum erfüllte (§. 158.) Wenn wir aber bedenken, daß die Luft 800 bis 1000 mal leichter sey als das Wasser: so müßte das Wasser in einem 1000 mal größern Raum ausgedehnet werden, ehe es leichter würde als die Luft. Solchergestalt verhielte sich der Diameter eines solchen Bläsgens zu dem Diameter eines Wassertropfens von gleicher Schwere, wie 10 zu 1 (§. 212. Geom.). Ich sehe aber nicht, warum das Feuer in die Höhle eines solchen Bläsgens so häufig hindränge, darinnen doch nur eine sehr subtile Materie anzutreffen ist (§. 347.). Vielweniger begreiffe ich, wie das Feuer darinnen verbleiben wolte, wenn die Dünste in die kalte Luft kommen (§. 245.). Es gehet also nicht wohl an, daß man behauptet, es wären die Dünste von leichterem Art als die Luft; obgleich ihre Schwere dadurch, daß sie in kleine Bläsgen von der Wärme ausgedehnt werden, in etwas vermindert wird. Indessen ist es doch wahr, daß die Luft etwas von der Krüg. Naturl. I. Th. S h Schwe-

Schwere der Dünste träget, nemlich so viel als die Luft wieget, welche sie aus der Stelle treibet. Aber eben daraus folget, daß dieses sehr wenig seyn müsse. Denn weil die Luft zum wenigsten 800 mal leichter ist als das Wasser, so kan sie wenig über den 800ten Theil von der Schwere der Dünste tragen, wenn wir schon annehmen, daß die Dünste hohle und mit Luft erfüllte Bläsgen sind. Und warum giebt man sich endlich so viel Mühe, die Leichtigkeit der Dünste zu erweisen, da niemand zweifelt, daß sich die Luft, darinnen die Dünste schwimmen, beständig bewegt? Freylich kan sie durch ihren Druck allein die Dünste nicht in die Höhe heben; wenn sie sich aber bewegt: so ist ihr dieses eben so wohl möglich, als Staub und Sand fortzuführen, welches die tägliche Erfahrung von dem Winde bezeuget (§. 86.). Ich halte demnach dieses für die vornehmste Ursache, warum die Dünste so hoch in der Luft in die Höhe steigen, weil sich die Luft beständig bewegt. Es ist dabey gar nicht nöthig, daß ihre Bewegung jederzeit von der Erde in die Höhe geschehe, um die Dünste hinauf zu treiben. Nein keinesweges, auch die horizontale Bewegung ist geschickt solches zu thun. Erfüllet nur ein Glas mit Wasser, und werffet Sand darein, daß er darinnen zu Boden fällt, rühret das Wasser um, so wird seine Bewegung mit dem Horizonte parallel geschehen,
dem

dem aber ohngeachtet, wird der Sand in dem Wasser gerade in die Höhe steigen, und nicht eher wieder zu Boden fallen, bis die Bewegung des Wassers aufgehöret hat. Fragt man diejenigen, welche glauben, daß die Dünste leichter sind als die Luft, warum die Dünste in der obersten Luftgegend hängen bleiben, so ist ihnen nichts leichter, als diese Frage zu beantworten. Sie sagen uns, daß die obere Luft leichter sey, als die untere, und die Dünste stiegen so lange in die Höhe, bis sie in eine Luftgegend gekommen wären, die mit ihnen einerley Art der Schwere hätte. Allein, dieses einzige kan die Sache nicht wahrscheinlich machen. Es ist wahr, daß die obere Luft leichter und dünner ist, als die untere, und also weniger von der Schwere der Dünste tragen kan, sie ist zugleich aber auch viel ruhiger, oder bewegt sich zum wenigsten nicht mit einer so großen Gewalt, wie die untere. Die Dünste haben daselbst beynah ihre Wärme verloren, und was ist es Wunder, daß ein Stillstand erfolget, wenn der Widerstand bleibet, und alle bewegende Kräfte vermindert werden. Alles dieses hat dem vortreflichen Herrn Professor Kraft* und dem gelehrten Verfasser des 7ten Stückes in dem ersten Theile des beliebten Hamburgischen Magazines, nicht hinreichend geschienen, das Aufsteigen der Dünste zu erklären; sondern man

H h 2

glaubt,

* de vaporum et balneum elevatione Tubing. 1745.

glaubt, daß ein Aufwallen auf der Oberfläche des Wassers, welches von Vermischung fremder Theilgen, so sich in der Luft befänden, entstanden wäre, die vornehmste Ursache davon sey. Die Gegenwart fremder Materien in der Luft ist nicht zu läugnen; wenn man nur überzeugendere Beweise von dem Aufwallen des Wassers hätte. Daß es im luftleeren Raume ausdunstet, scheint dieser Meynung mehr nachtheilig als behüllich zu seyn. Herr Krafft hat reines Flußwasser, von aller Luft gereinigt, und gefunden, daß es im luftleeren Raume nach 2 Stunden $2\frac{1}{2}$ Gran von seinem Gewichte verloren. Dieses ist ausgedunstet. Aber warum? Weil anfangs noch Luft unter dem Recipienten gewesen, weil auch das von Luft gereinigte Wasser noch etwas Luft bey sich hat, die sich auf der Oberfläche desselben aufhält, und die Rinde des Wassers, welche sie vorher zu heben nicht Kraft genug hatte, in kleine Bläschen ausdehnet, wenn die Luft aufs neue ausgepumpt wird, und daher das Aufsteigen der Dünste vermehret, und weil sich endlich das Feuer auch in den luftleeren Raum bewegt, und Dünste mit sich fortführen kan.

Die Dünste bewegen sich gegen den kältern Ort.

§. 369. Die Dünste bewegen sich vermischt der Feuertheilgen, mit welchen sie zusammenhängen (§. 367.). Da sich nun das Feuer beständig gegen den kältern Ort bewegt (§. 245.): so müssen sich auch die Dünste

ste in einer ruhigen Luft von dem wärmern Orte gegen den kältern hinbegeben. Man findet dieses wirklich so in der Erfahrung. Denn wenn es in einer Stube warm, und dabey sehr feuchte, in der Kammer aber kalt ist: so werden sich die Dünste in der kalten Kammer häufig sammeln. Wenn man einen kalten Spiegel oder metallene Platte in eine warme Stube bringt, darinnen viele Ausdünstungen sind: so begeben sie sich sogleich gegen den kalten Körper, und hängen sich unter der Gestalt kleiner Tröpfchen daran. Endlich kan man auch daraus abnehmen, wie sich die Dünste gegen die kalte Luft bewegen, wenn man siehet, daß des Winters die Flüsse zu rauchen anfangen, wenn auf einmal sehr kaltes Wetter einfällt.

§. 370. Wenn das Wasser seine Feuertheilgen verliert: so wird es dichter gemacht (S. 255.). Es berühren demnach die Wassertheilgen einander in mehreren Puncten, sie hängen folglich stärker unter einander zusammen; und die Erfahrung lehret, daß dieses Zusammenhängen dergestalt zunimt, daß aus dem Wasser ein fester Körper wird, welchen man das Eis zu nennen gewohnt ist. Da nun solchergestalt das Wasser seine Flüssigkeit durch das Feuer erhält; da es ferner ausgemacht ist, daß sich in dem Wasser beständig viel Luft befindet (S. 319.): so folgt, daß auch das reineste Wasser ein Körper sey,

H h 3

wel-

welcher aus Theilgen des Eises, des Feuers und der Luft zusammengesetzt ist.

Wenn
das Was-
ser von
oben ge-
frieret.

§. 371. Wenn eine sehr kalte Luft die Oberfläche des Wassers berührt: so verlieret das Wasser seine Feuertheilgen in der Oberfläche zuerst (§. 245.). Da nun solchergestalt die Ursache von seiner Flüssigkeit hinweggenommen wird: so muß die oberste Rinde des Wassers in Eis verwandelt werden (§. 370.). Und hieraus sieht man, warum das Wasser gewöhnlicher Weise von oben zu gefrieren anfange.

Die Luft
geht aus
den Zwi-
schen-
räumen
des Was-
sers her-
aus, wenn
es gefrie-
ret.

§. 372. Weil das Wasser, indem es gefrieret, dichter gemacht wird (§. 370.): so werden seine Zwischenräumen kleiner. Da nun diese mit Luft erfüllet sind (§. 319.): so wird dieselbe zusammengedrückt, ihre Elasticität wird vermehrt (§. 309.), und sie wird genöthiget, aus den Zwischenräumen des Wassers heraus zu gehen. So bald sie aus den Zwischenräumen vertrieben ist: so steigt sie, weil sie von leichterem Art ist, als das Wasser, in demselben, unter der Gestalt kleiner Blasen, in die Höhe. Und es wird uns nicht befremden, daß die Bewegungen der kleinen Luftblasen so langsam geschiehet, wenn wir bedenken, daß die Wassertheilgen, die sie von einander trennen müssen, desto stärker zusammenhängen, je kälter das Wasser ist (§. 370.). Wenn nun die oberste Rinde des Wassers schon gefroren ist: so können die kleinen Luft-

Luftblasen nicht herausgehen. Sie gehen also in grössere Blasen zusammen, wenn sie einander berühren. Und dieses ist die Ursache, warum wir in dem Eise so viele Luftblasen antreffen. Wenn man daher durch Kochen und vermittelst der Luftpumpe die Luft aus den Zwischenräumen des Wassers herausbringt (§. 319.), und es sodann gefrieren läßt: so werden viel weniger Blasen in dem Eise seyn. Daß es aber nicht ganz ohne Blasen ist, ist desto weniger zu verwundern, da man durch diese Mittel unmöglich alle Luft aus dem Wasser herausbringen kan.

§. 373. Verschiedene Wirkungen, welche das Wasser verrichtet, indem es gefrieret, lassen sich aus der Elasticität der Luft, welche aus den Zwischenräumen des Wassers vertrieben worden, begreifen. Wir werden also nicht übel thun, wenn wir hier untersuchen, was da erfolge, wenn die aus den Zwischenräumen des Wassers vertriebene Luft in Blasen gesammlet wird. Folgendes Experiment wird uns hierinnen ein Licht geben können. Wenn man ein etwas weites Glas, AB, darinnen die Röhre C befestigt ist, bis in F mit Wasser erfüllet, und auf den warmen Ofen setzt: so werden sich viele kleine Luftblasen inwendig an dem Glase anhängen (§. 363.). Man merke sich sodann die Höhe des Wassers in der engen gläsernen Röhre, und schüttele das Glas, damit die Luftblasen von dem

Warum sich das Wasser ausdehnet, wenn es gefrieret.

Tab. V.
Fig. 3^a

H h 4 selben

selben los gerissen, und in eine grosse Luftblase gesamlet werden. So bald dieses geschieht, so wird das Wasser, wenn es vorher in D gestanden, aus D in E in der Röhre hinaufsteigen. Wenn das Wasser aus D in E in der Röhre hinaufsteigen soll: so muß es sich in einen größern Raum ausbreiten. Da nun dieses Hinaufsteigen erfolgt, so bald die kleinen Luftblasen in eine grosse vereinigt werden: so lehret die Erfahrung, daß das Wasser in einen größern Raum ausgebreitet werde, wenn die Luft aus seinen Zwischenräumen herausgetrieben und in Blasen gesamlet wird.

Warum
das Eis
leichter ist
als das
Wasser.

§. 374. Wenn es gewiß ist, daß die Luft, indem das Wasser gefrieret, aus den Zwischenräumen vertrieben und in Luftblasen gesamlet werde (§. 372.): so wird auch alsdenn das Wasser in einen größern Raum ausgedehnt werden müssen (§. 373.). Nun wird das Wasser durch das Gefrieren in Eis verwandelt (§. 370.). Derwegen muß das Eis einen größern Raum einnehmen, als das Wasser. Wenn das Eis einen größern Raum als das Wasser erfüllet: so ist es von leichterem Art (§. 158.). Da nun ein Körper von leichterem Art auf einer flüssigen Materie schwimmt (§. 172.): so muß auch das Eis auf dem Wasser schwimmen. Wenn im übrigen das Eis von der Luft, welche es in sich hält, in einen größern Raum ausgedehnet, und

und also von leichterem Art gemacht wird, als das Wasser: so solte man daraus den Schluß machen, es müsse das Eis, das aus solchem Wasser entstanden, welches von Luft gereinigt worden, mit dem Wasser einerley Schwere haben, und also nicht darauf schwimmen (S. 185.). Allein, die Erfahrung lehret das Gegentheil: denn dergleichen Eis schwimmt ebenfalls, wenn es auf das Wasser gelegt wird, ob es sich gleich viel tieffer als anderes eintauchet. Wie ist es aber auch anders möglich, da man weder durch Kochen, noch unter dem ausgeleerten Recipienten alle Luft herausbringen und völlig verhindern kan, daß keine Blasen im Eise entstehen solten.

§. 375. Die Florentinische Academie hat durch die Erfahrung auszumachen gesucht, wie stark sich das Wasser ausdehnet, indem es in Eis wandelt wird; sie haben aber gefunden, daß der Raum, welchen das Wasser erfüllet zu dem Raume, welchen das Eis einnimt, verhält wie 8 zu 9. Aus dieser gewaltsamen Ausdehnung des

Wassers läßt sich begreifen, warum es zer- sprengt, wenn es darin gefrieret. Zugenius hat einen starken Flintenlaust mit Wasser erfüllet, und beyde Eröffnungen feste verstopfet. Nachdem nun das Wasser darinnen gefroren: so ist der eiserne Laust mit einem starken Knalle zersprungen. Die Florentiner haben ferner eine kupferne Kugel mit

H h s

Wass

Wasser erfüllt, und nach und nach so viel davon abgeseilt, bis sie endlich von dem darinnen gefrorenen Wasser zersprengt worden. Und Müschenbroeck hat befunden, daß diese Kugel zu zerreißen eine Kraft von 27720 Pfund erfordert werde, waraus man die grosse Gewalt, mit welcher sich das Eis ausdehnet, zur Größe ermessen kan. Ja man hat in dem Winter dieses 1749sten Jahres in Petersburg eine eiserne Bombe durch Eis zersprengt. Weil nun dieses alles von der in dem Eise befindlichen Luft herrühret (S. 373.), so zerspringt ein Glas nicht so leicht, wenn das darinnen gefrorene Wasser vorher wohl von der Luft gereinigt worden. Da sich aber gleichwohl auch dieses Eis ein wenig ausdehnet, indem es nicht möglich ist, alle Luft herauszubringen (S. 290.): so ist es bisweilen noch vermögend, ein Glas zu zersprengen, wenn dieses nicht allzudicke ist.

Von den
Hügeln
auf dem
Eise.

S. 376. Wenn sich viele Luftblasen in dem Wasser sammeln, ehe die oberste Eistrinde gar zu dicke wird: so geschieht es öfters, daß dieselbe von der Elasticität der eingeschlossnen Luft zersprengt, und das Wasser durch die Eröffnung herausgetrieben wird. Da nun das Wasser sogleich gefrieret, wenn es an die kalte Luft kömmt: so entsteht ein kleiner Hügel auf dem Eise, dergleichen man bey solchem Eise, das aus von Luft gereinigtem Wasser entstanden, selten gewahr wird.

S. 377.

§. 377. Das Eis, ob es gleich ein fester Cörper ist, so dünstet es dennoch beständig aus, wenn die Kälte in der Luft sehr groß ist. Per rault hat gefunden, daß 4 Pfund Eis, welche 19 Tage lang an der freyen Luft gelegen, um ein ganzes Pfund leichter geworden sind; woraus man zugleich abnehmen kan, warum sich der Schnee, auch bey anhaltender Kälte, von der Erde verlieret. Wir haben die Kälte und das Gefrieren bisher als eine Wirkung betrachtet, welche bloß wegen Abwesenheit der Wärme entsteht. Vielleicht ist etwas wirkliches dabey. Vielleicht giebt es einen Cörper, welcher die Feuertheilgen aus andern Cörpern, indem er in ihre Zwischenräumen hineindringet, verjaget und die flüssigen Materien coagulirt, das ist, ihre Theile dergestalt verbindet, daß sie feste zusammenhangen. Das Mißtrauen, welches man gegen seine Vernunftschlüsse haben soll, legt diesem Gedanken ein Gewicht bey, und die Erfahrungen, welche man mit den Salzen gemacht hat, werden solches vergrößern.

§. 379. Man setze ein Thermometer in kaltes Wasser, und bemerke, wie weit der Spiritus in demselben heruntergefallen ist, sodann werffe man Salpeter in das Wasser: so wird man wahrnehmen, daß der Spiritus im Thermometer sogleich noch tieffer herunterfällt, wenn sich der Salpeter in dem Wasser auflöst.

löset. Eben dieses geschieht, wenn man sich anstatt des Salpeters des Küchensalzes, oder noch besser des Salmiacs bedienet.

Wie man
eine kalt-
machende
Materie
bekommt.

§. 379. Wenn man Schnee oder geschabtes Eis mit Salze vermenget: so wird der gleichen Schnee durch das Thermometer viel kälter befunden werden, als er vorher gewesen. Man kan sich aber anstatt des gewöhnlichen Salzes auch des Salmiacs, der Allaune, des Vitriols, des Scheidewassers und *aqua regis* bedienen. Unter allen aber verursacht das mit dem Vitriolöble gemachte Scheidewasser, dieses Scheidewasser, welches das kalte Melkenöhl entzündet (§. 249.), die größte Kälte, wenn man es in Schnee oder geschabtes Eis gießt. Man soll sagen, wie dieses alles zugehe. Wenn ein Körper kalt werden soll: so muß er seine Wärme verlieren. Soll er seine Wärme verlieren: so muß die Gewalt der Feuertheilgen, welche er bey sich hat, geringer gemacht werden (§. 248.). Soll endlich die Gewalt der Feuertheilgen gemindert werden: so muß entweder die Masse oder Geschwindigkeit derselben kleiner gemacht werden (§. 56.). Wenn also ein Körper kalt werden soll: so muß er entweder seine Feuertheilgen verlieren: oder es muß ihre Bewegung gehemmet werden, oder es muß alles beydes erfolgen. Müßten die Salze kälter seyn, als das Wasser, wenn sie es zum Frieren bringen solten: so würde man kein Ver

Bedenken tragen, solches der verminderten Menge der Feuertheilgen zuzuschreiben. Wir finden es ja in andern Fällen, daß das Wasser kalt wird, wenn man einen kalten und dichten Körper hineinlegt. So ist es z. E. eine bekannte Sache, daß man gefrorenes Obst in frisches Wasser zu legen pflegt, damit es darinnen wieder aufthauet. Denn, wenn ein erfrorener Apfel ins Wasser gelegt wird: so dringen die Feuertheilgen aus dem Wasser in den Apfel hinein, und da solchergestalt das Wasser, welches den Apfel umgiebet, eben so kalt wird als der Apfel (S. 245.), das Wasser aber zu Eis wird, wenn es so kalt wird (S. 270.): so wird auch der Apfel mit einer Schaaale von Eis überzogen, und da er solchergestalt so viel Wärme wieder bekommt, als erfordert wird, wenn die Säfte in ihm aufthauen sollen: so wird er wieder in seinen vorigen Zustand versetzt, und es ist bey nahe eben so viel, als wenn er nicht gefroren wäre. Hätte man ihn aber auf einmal in die Hitze gebracht: so würden die kleinen Röhren, daraus der Apfel zusammengesetzt ist, welche schon von dem darinnen gefrorenen Saft ausgedehnt sind, von der im Eise befindlichen Luft noch weiter ausgedehnt worden seyn, sie würden haben zerreißen müssen: und daher kömmt es eben, daß ein gefrorenes Obst, wenn man es in die Wärme bringt, so weich wird, und seine Dauerhaftigkeit verlieret.

Ja

Ja aus keiner andern Ursache pflegen die Menschen die erfrorenen Glieder ins Wasser oder in den Schnee zu stecken, als damit sie die verlohrene Wärme nicht auf einmal, sondern nach und nach wieder bekommen möchten. Da aber die Salze mit dem Wasser einerley Grad der Wärme haben, und denselben noch vermögend sind, dasselbe kälter zu machen: so haben sie freylich für andern Körpern etwas voraus. Ich würde kein Bedenken tragen, diesen Vorzug einem größern Grade der anziehenden Kraft zuzuschreiben, vermöge welches sie die Feuertheilgen häufig in sich zu nehmen, und zur Ruhe zu bringen geschickt wären. Denn da nur bewegtes Feuer eine Wärme hervorbringt (§. 248.): so würde es nichts unerwartetes seyn, wenn dieselbe vermindert würde. Allein man versichert uns, daß die Luft um die kalte Vermischung herum wärmer werde. Es wäre zu wünschen, daß es dem geschickten Erfinder dieses Versuches beliebt hätte, solchen umständlich zu beschreiben: Damit man urtheilen könnte, ob nicht etwann ein anderer Umstand diese Wärme verursacht hätte. Ist dieses nicht: so ist daraus offenbar, daß die Salze die Feuertheilgen aus dem Wasser vertreiben, und solchergestalt mit der Masse des Feuers zugleich seine Wärme vermindern (§. 56.).

§. 380. Es ist eine bekannte Sache, daß ^{Wie ein} man machen kan, daß ein Zeller auf dem Zeller in Eische neben dem warmen Ofen anfrietet. ^{der war-} Will man die Probe machen: so giesse man ^{men Stu-} Wasser auf den Tisch, und setze auf dasselbe ^{be anfrie-} einen zinnernen Zeller. Auf den Zeller thue man gefalznen Schnee; so wird der Zeller auf dem Eische anfrieten, so bald der Schnee auf demselbigen zu schmelzen anfängt. Denn weil Wasser viel wärmer ist, als gefalzener Schnee (§. 379.): so muß das Feuer aus dem Wasser in den zinnernen Zeller, und aus diesem in den gefalznen Schnee herüberdringen. Da nun solchergestalt das Wasser seine Wärme verlieret: so wird es zu Eis; und weil hingegen der Schnee erwärmet wird: so muß er zerschmelzen. Daher wird man finden, daß der Zeller nicht eher anfrietet, als bis der gefalzene Schnee auf demselben zu schmelzen anfängt. Denn sodann sind die Feuertheilgen aus dem Wasser in den Schnee herübergedrungen. Indessen ist diß hierbey merkwürdig, daß sich das gedachte Experiment anstellen läßt, ohngeachtet man den Zeller mit dem gefalznen Schnee auf glühende Kohlen gesetzt hat. Ich habe es folchergestalt versucht. Ich nahm einen zinnernen Zeller, that Schnee drauf, unter welchen ich gemeines Salz gemischet hatte. Diesen Zeller setzte ich auf glühende Kohlen, die ich beständig anblasen ließ. Auf den gefalznen Schnee

Schnee setzte ich einen andern zinnern Teller, auf welchen kalt Wasser gegossen war. Es dauerte kaum eine Minute, so war der Schnee zerschmolzen, und das Wasser auf dem zinnern Teller in Eis verwandelt. Wenn ich eben dieses Experiment anstellte, ohne den Teller mit dem gefalzenen Schnee auf die Kohlen zu setzen; so währte es jederzeit viel länger, ehe das Wasser gefror. Eine Sache, welche die Aufmerksamkeit geschickter Naturkündiger verdienet, und es wahrscheinlich macht, daß zu den Gefrieren mehr als eine bloße Beraubung der Wärme erfordert werde. Vielleicht irren wir nicht, wenn wir behaupten, daß sich in den Salzen eine allgemeine subtile Materie aufhalte, welche durch Metall und Glas zu dringen vermag, und die, wenn sie in den angeführten Experimente aus den Salzen durch die Wärme vertrieben wird, in das Wasser hineindringet, und dasselbe coaguliret. Das Wundersalz des Glaubers, welches in der Retorte zurückbleibt, wenn man gemeines Salz mit Vitriolöhle vermenget, und den Salzgeist durch die Destillation davon treibt, kan dieses erläutern. Denn wenn man dieses Salz recht trocken macht, und es mit 3 Theilen Wasser, Wein, Eßig u. s. w. vermischet: so wird es sich nach einigen Tagen mit der flüssigen Materie dergestalt vereiniget haben, daß beyde einen harten Körper vorstellen, bringt man

man es aber wieder auf das Feuer: so zeigt sich das Wasser in seiner flüssigen Gestalt. Nehmen wir an, daß es eine solche Materie in der Welt gäbe, die das Wasser zu coaguliren geschickt sey, und sich am meisten in den Salzen aufhalte: so ist es sehr begreiflich, warum sich das Eis ausdehnet (§. 373.), warum es bisweilen bey einem größsern Grade der Wärme nicht aufthauet, als derjenige ist, bey dem es sonst zu thauen pflegt; warum es bisweilen in den mittägigen Ländern frieret, da es in den mitternächtigen thauet: warum auch auf einen warmen Sommer ein kalter Winter folgen kan; warum aufgethauetes Obst und andere Speisen einen andern Geschmack bekommen; warum sich Wasser von Schnee und Eise nicht gut zum Coffeeochen gebrauchen läßt; warum das Schneewasser die Unreinigkeiten besser, als anders hinwegnimt; woher die Schneefiguren entstehen (§. 537.) u. s. w.

§. 38r. Aus einer gleichmäßigen Ursache Wie das gefrieret das Wasser in einem Glase, wenn man es in gefalzenen Schnee setzet. Steht von unten bloß der unterste Theil des Glases im Schnee: so gefriert es von unten hinauf, und man kann alsdenn deutlich sehen, wie die Luft aus dem Wasser herausgehet. In diesem Falle zerspringt das Gläschen nicht leicht; wenn man es aber ganz mit gefalzenem Schnee bedeckt, damit es allenthalben gefriert.

Krög. Naturl. I. Th. 3 i frie-

frieret, und also die Luft nicht heraus gehen kan: so zerspringt es.

Stimmer-
kung.

§. 382. Indessen ist wohl zu merken, daß die Salze dest Schnee unmöglich erkälten können, wenn sie selbst wärmer sind, als derselbe. Man lasse ein Thermometer eine Nacht über bey der freyen Luft, das Salz aber an einem Orte, da es nicht so kalt ist, stehen. Frühmorgens vermische man vor Ausgang der Sonne dieses Salz mit dem Schnee, und setze das Thermometer hinein: so wird der Weingeist darinnen nicht fallen, sondern vielmehr in die Höhe steigen. Denn weil das Salz wärmer ist, als der Schnee, so kan es ihn ohnmöglich seiner Wärme berauben, sondern es muß ihm vielmehr einen noch größern Grad derselben mittheilen (§. 245.). Besonders da die Wärme die Theilgen, welche das Gefrieren verursachen, aus denselben vertrieben hat. Solte sich wohl die Kälte eben so wie die Wärme reflectiren lassen?

Das 10. Capitel,

von der Erde.

§. 383.

Wovon
hier zu
handeln.

Der Weltkörper, dessen Einwohner wir sind, ist aus flüssigen und festen Körpern zusammengesetzt. Der größte Theil des flüssigen ist Wasser. Die übrigen Körper, wel-