Vernünfftige

Gedancken von der Natur und ihren Würckungen.

Der erste Theil.

Von den Cörpern und ihren Eigenschafften überhaupt.

Das I. Capitel.

Von dem Wesen und der Natur der Cörper und ihren daher rührenden Eigenschafften.

§. 1.

Wenn wir nach dem Wesen der Cörper insgemein fragen, so begehren wir zu wissen, auf was für Art und Weise derselbe möglich ist (§. 35. Met.) Worinnen das Wesen der Cörper insgemein bestehet.

Met.). Da nun Cörper die zusammengesetzte Dinge sind, die wir in der Welt antreffen (§. 606. Met.) und demnach aus Theilen bestehen (§. 59. Met.); so verstehet man ihr Wesen, wenn man begreiffet, wie es möglich ist, daß Theile in einer gewissen Ordnung neben einander zugleich seyn und ein gantzes ausmachen können (§. 24. Met.). Ich habe dieses schon an einem andern Orte gezeiget (§. 603. Met.), nemlich da ich gewiesen habe, wie zusammen gesetzte Dinge aus einfachen kommen können. Und demnach ist das Wesen der Cörper überhaupt schon an einem andern Orte erkläret worden.

Allgemeine Eigenschafften der Cörper.

§. 2. Ich habe auch schon erwiesen (§. 606. Met.), daß ein jeder Cörper nothwendig einen Raum erfüllen müsse; in die Länge, Breite und Dicke ausgedehnet sey; eine Figur habe; sich zertheilen und bewegen lasse; eine abgemessene Grösse habe; von neuem entstehen und auffhören könne; ohne Veränderung seines Wesens Veränderungen in der Grösse und Figur leide, auch dessen unbeschadet innerliche Bewegungen habe (§. 606. Met.). Und demnach ist nicht nöthig, daß ich es hier von neuem ausführe, zumahl da es uns in gegenwärtigem Orte genung seyn könnte, wenn wir dieses alles nur als Sachen, die in der Erfahrung gegründet sind, annehmen wollten.

§. 3.

§. 3. Ich habe auch schon anderswo gewiesen, daß die Materie würcklich von der Natur in gar subtile Theile getheilet wird (§. 84. 85 Met.). Unerachtet ich nun daraus nichts weiter wiederhohlen mag, als daß daselbst erwiesen worden, es könnten in einem Raume, der nicht gröſſer ist als ein Gersten-Korn, 27000000 Thiere seyn, deren jedes 24 Füsse hat, und hingegen in dem Raume des subtilesten Sand-Körnleins 294207 vielfüßige Thiere sich befinden: so halte ich es doch nicht für undienlich, wenn ich zu dessen mehrerer Bestetigung noch eines und das andere anführe. Es würde hierzu verschiedenes dienlich seyn, was ich in dem 6 Capitel des 3 Theiles meiner Versuche von dem angeführet, was die Vergrösserungsgläser zeigen. Z. E. Hieher gehöret, daß in einem Räumlein, so bloſſen Augen nicht gröſſer, als das geringste Lufft-Stäublein geschienen, 500 Eyer bey einander gewesen (§. 97. T. III. Exper.). Denn daß dieses würcklich Eyer gewesen, die ich daselbst davor ausgegeben, lehret mich nun die Erfahrung, massen ich in dem Regen-Wasser, welches ich noch in einem Glase aufbehalte, wahrnehme, wie neue Thiere von der Art, wie ich dort beschrieben, heraus kriechen. Allein ich mag auch dieses nicht hier anführen, was ein jeder daselbst vor sich nachlesen kan. Derowegen bin

Wie subtile die Materie sich theilen lässet.

ich auf andere Gründe bedacht, die in diesem Stücke vorhanden sind. Es haben viele untersucht, wie subtile sich das Gold theilen lässet. Robert Boyle (a) führet an, daß ein einiger Gran Gold, wenn man ihn in Blättlein breit schläget, 50 Quadrat-Zolle erfülle. Derowegen wenn man die Seite eines jeden Zolles in 200 Theile eintheilet, so bekommet ein jeder Zoll 40000 Theile, deren ein jeder ein Quadrat ist, welches zu seiner Seite $\frac{1}{2000}$ eines Zolles hat (§. 147 Geom.), das ist $\frac{1}{20}$ einer Linie. Ob nun zwar der zwantzigste Theil einer Linie nicht groß ist, so kan man ihn doch noch gar wohl mit blossen Augen unterscheiden und durch das Vergrösserungs-Glaß zeiget er noch gar viele Theile, daraus er bestehet. Nun hält aber das Goldblättlein, welches aus einem einigen Grane geschlagen wird, 50 solcher Quadrat-Zolle, davon sich einer in 40000 Theile zertheilen lässet, die man noch alle mit blossen Augen unterscheiden kan. Und demnach hält das gantze Goldblättlein 2000000 kleine Quadratlein in sich, folgends ist klar, daß ein einiger Gran Gold sich in zwey Millionen Theile zertheilen lässet, davon einer noch mit blossen Augen zuerkennen ist. Nun ist ein Gran Gold überaus was kleines, massen ein Gran vor sich ein sehr kleines Gewichte

(§. 2

(a) in Exerc. de mira subtilitate effluviorum c. 2. p. m. 4.

(§. 2. T. I. Exper.) und hingegen die Materie des Goldes unter allen die schweereste ist (§. 188 T. I. Exper.). Je schweerer aber eine Materie ist, je weniger nimmet sie Raum ein, und je kleiner ist sie in Ansehung ihres Gewichtes. Man kan aber solches auch noch deutlicher zeigen. Sengwerd hat gefunden, daß 807 Gran Gold im Wasser 24 Gran verlieren (§. 189. T. I. Exper.). Nun habe ich gefunden, daß ein Cubic-Zoll Wasser, das ist, 1000 Cubic-Linien 495 Gran gewogen (§. 7. T. I. Exper.). Derowegen können für 24 Gran Wasser, folgends für 807 Gran Gold (§. 2 T. I. E.) bey nahe 49 Cubic-Linien gerechnet werden. Wir wollen zum Uberflusse davor 50, oder 50000 Cubic-Scrupel nehmen. Diesem nach hält ein Gran Gold bey nahe $\frac{62}{1000}$ von einer Cubic-Linie. Wir wollen zum Uberflusse $\frac{64}{1000}$ setzen, weil dieses ein vollkommener Würffel ist und dazu dienet, daß wir uns die vorigen Goldstäublein deutlicher vorstellen. Es ist also ein Gran Gold ein Würffel, welcher zu seiner Seite $\frac{4}{10}$ oder $\frac{2}{5}$ einer Linie hat. Wir haben aber gesehen, daß sich dieser Würffel in zwey Millionen Theile zertheilen lässet, und daher bekommet die Grösse eines Theiles $\frac{62}{2000000000}$ einer Cubic-Linie, oder, welches viel ist (§. 75 Arithm.) $\frac{1}{32258064}$. Nem-

lich wenn man eine Cubic-Linie, das ist, einen Würffel, der eine Linie oder $\frac{1}{10}$ eines Zolles lang, breit und hoch ist, in 32258064 Theile eintheilet, so bekommet man einen von denjenigen Theilen, die wir oben in dem Goldblättlein angegeben, welches aus einem einigen Grane geschlagen wird, und ist demnach ein solcher Theil gar viel kleiner als ein Dreyßig Millionen Theilichen von einem so kleinen Würffel. Ich mercke hierbey beyläuffig an, wie scharf unser Gesichte sehen kan, das noch zuerkennen vermögend ist, dessen Seite nicht mehr als eine Linie oder $\frac{1}{10}$ eines Zolles austräget. Damit wir die Menge der Theile in einem kleinen Stücklein, ja bey nahe Stäublein Materie, dergleichen ein Gran Gold ist, desto genauer begreiffen mögen; so muß ich noch ferner die Vergrösserungs-Gläser zu Hülffe nehmen. Es ist bekand, daß es eines von den schlechtesten Vergrösserungs-Gläsern ist, welches im Diameter nicht mehr als 20 mahl (§. 396. Dioptr. lat.) und also den Cörper 8000 mahl vergrössert. Wenn man nun ein Stäublein Gold, dergleichen wir vorhin zwey Millionen in einem Grane Golde gefunden, durch ein dergleichen schlechtes Vergrösserungs-Glaß ansiehet; so siehet es 8000 mahl so groß aus als mit blossen Auge und würde demnach der acht tau-

tausende Theil davon so groß aussehen, wie das gantze blossen Augen aussiehet. Also können wir mit Recht setzen, daß in einem solchen Gold-Stäublein noch 8000 von einander unterschiedene Theile sind. Derowegen hat ein Gran Gold nicht nur zwey Millionen, sondern sechzehen tausend Millionen Theile, deren ein jeder noch nichts anders als Gold ist. Wenn wir nun bis auf solche Vergrösserungs-Gläser giengen, die 30000 mahl und mehr vergrössern; so würden wir in einem einigen Grane Gold, das ist einem Raume eines Würffels, der nicht mehr als $\frac{2}{3}$ einer Linie lang, breit und dicke ist, sechzig tausend Millionen Theile antreffen. Es ist zu mercken, daß in einer solchen Vergrösserung das Gold noch immer wie Gold aussiehet, und man daher setzen kan, daß der sechzig tausende Million-Theil noch ein Stücklein Gold sey. Nun wissen wir, daß das Gold besondere Räumlein innerhalb seiner Materie hat, die von dem Golde leer sind (§. 72 T. III. Exper.). Derogen ist klar, daß ein solcher kleiner Theil noch weit kleinere in sich fassen muß. Ich habe dieses mit Fleiß etwas umständlich ausgeführet, damit diejenigen, welche Geschicklichkeit und Gedult haben, die Subtilität der Materie begreiffen, die andern aber doch soviel daraus ersehen, daß man dasjenige, was von der Subtilität der Mate-

rie gesaget wird, nicht erdichtet. Man hat auch schon untersuchet, wie subtile sich das Gold ausbreiten lässet auf den Silber-Faden, die verguldet werden. De Reaumur (b) mercket an, daß ein Goldblättlein nicht über $\frac{1}{3000}$ einer Linie dicke sey: hingegen zeiget er, daß das Gold, damit die Silber-Faden verguldet sind, nicht über $\frac{1}{175000}$ einer Linie austrage. Wenn man nun das Gold so subtile ausgezogen annehmen wollte, so würde man in dem vorhergehenden Beweise noch weit mehrere Theile heraus bekommen, massen die Anzahl der Theile sich in der Verhältnis wie 30000 zu 175000, das ist, wie 6 zu 35 vermehren muß. Man bekommet demnach bey nahe 6 mahl soviel Theile als vorhin, nemlich an Theilen, die man mit blossen Augen sehen kan, an stat 2000000 bey nahe 12000000. Und dieses allein ist genung die Subtilität der Materie zubewundern, welche die Natur zeiget, daß in einem Räumlein, das nicht über $\frac{2}{3}$ einer Linie lang, breit und dicke ist, zwölff Millionen Theile seyn kön̄en, deren einen man noch mit blossen Auge sehen kan. Der gelehrte Engelländer Herr Halley (c) hat gleichfalls untersuchet,

(b) Memoire de l' Acad. Roy des Scienc. An. 1713. p. m. 270.

(c) Vid. Miscellanea curiosa Lond. 1705 edita p. 246.

chet, wie subtile das Gold im vergulden getheilet wird: er bringet aber weniger heraus, indem er nur 100000 Theile in einem Grane Gold rechnet, die man mit blossen Augen sehen kan. Es ist wahr, daß diese 100000 Theile die er angiebet, so beschaffen sind, daß man einen davon mit blossen Augen sehen kan: allein dieses ist dem nicht zuwieder, daß noch kleinere seyn können, die sich gleichfalls blossen Augen noch zeigen, wie wir vorhin erwiesen. Auch bringet er die Dicke des Goldes im vergulden nicht so dünne heraus als Herr Reaumur, nemlich $\frac{1}{134500}$ Theil eines Zolles, unerachtet der Englische Schuh kleiner ist als der Pariser. Allein in solchen Rechnungen ist nicht möglich einerley herauszubringen, weil ein jeder seine Erfahrung vom vergulden zum Grunde setzet. Das Vergulden aber geschiehet nicht einmahl so starck wie das andere. Man pfleget sich auch auf den Geruch zuberuffen, indem die Erfahrung lehret, daß Materien, die in einem fort und zwar sehr starck riechen, doch sehr wenig von ihrem Gewichte verlieren. Boyle hat über 100 Gran Ambra auf einer sehr accuraten Wage bey nahe 4 Tage in freyer Lufft liegen lassen und nicht

(d) in Exercitat. de mira subtilitate effluviorum c. 5. p. m. 15

den geringsten Abgang im Gewichte verspüret. Eine Untze Muscaten-Nüsse haben in 6 Tagen nicht mehr als $5\frac{1}{2}$ Gran, und so viel Nägelein nicht mehr als $7\frac{1}{2}$ Gran von ihrem Gewichte verlohren. Hingegen der Abgang an dem Gewichte des Teuffels-Dreckes, der so hefftig stincket, ist gar nur der achte Theil von einem Gran gewesen. Und hat Keil (e), der unlängst als Professor Astronom. zu Oxfurt gestorben, ausgerechnet, daß ein einiges stinckendes Stäublein, dergleichen ohne Unterlaß in die freye Lufft heraus gehen, $\frac{38}{1000\,000\,000\,000\,000\,000}$ von einem Cubic-zolle, oder $\frac{38}{1000000\,000\,000\,000}$ von einer Cubic-Linie, das ist, von einem Würffel sey, der eine Linie lang, breit und dicke ist. Wir wollen diese und andere dergleichen Rechnungen nicht umständlicher anführen, damit wir uns nicht ohne Noth aufhalten, zumahl da wir im folgenden und auch künfftig bey anderer Gelegenheit mehrere Proben von der Subtilität der Materie, darein die Natur dieselbe eintheilet, beybringen werden. Unterdessen könnte nicht undienlich seyn, wenn man untersuchte, wie subtile sich allerhand Materien theilen liessen, daß ihre Theile noch immer von

(e) in Introduct. ad veram Physicam lect. 5. p. m. 43. & seqq.

von der Art blieben, wie das gantze ist: davon wir vorhin ein Exempel im Golde gehabt.

§. 4. Vielleicht werden sich einige wundern, daß ich nicht die geometrischen Beweisthümer anführe, die man hin und wieder in dieser Materie antrifft, ja gar diejenigen, welche man heute zu Tage von den verschiedenen Arten der unendlich kleinen Grössen in der neuern Geometrie hat, wovon der gelehrte Prälate Guido Grandus als er noch Geometriæ und Philosophiæ Professor zu Pisa in Italien war, einen besonderen Tractat geschrieben (f). Herr Muys Professor zu Franecker, hat (g) sonderlich nach vielen andern, als *du Hameln*, *Rohaulten* und Reilen, diese Beweisthümer ausgeführet, bey dem ein Liebhaber derselben mehr finden wird, als er verlangen kan. Allein ich habe wichtige Ursachen, warum ich ihnen in Erklärung der Natur keinen Platz vergönne. Anfangs ist gewiß, daß kein dergleichen Wesen, als wie die Grössen sind, welche man in der Geometrie hat, in der Natur vorhanden, noch auch in derselben seyn kan. Die Gemotrischen Cörper bestehen sowohl als die Linien und Flächen aus lauter Theilen, die alle einander

Warumb wir nicht die Theilbahrkeit der Materie durch die Geometrie erweisen.

(f) Disquisitio Geometrica de infinitis infinitorum & infinite parvorum ordinibus.

(g) Element. Phys. prop. 6. p. 48. & seqq.

der ähnlich sind. In der Natur aber kan kein Cörper angetroffen werden, da ein Theil dem andern ähnlich wäre. Wir mögen die Theile annehmen so kleine als wir immer wollen, so ist doch jederzeit ein jeder unter ihnen von allen übrigen unterschieden (§. 587 Met.) Und deswegen lässet sich gar nicht auf die Theile der Materie in der Natur deuten, was man in der Geometrie von den unendlich kleinen Theilen zuerweisen pfleget. *Carteſius* hat freylich den natürlichen Cörper mit dem geometrischen für einerley gehalten und daher zu dem Wesen des Cörpers weiter nichts erfordert, als daß er in die Länge, Breite und Dicke ausgedehnet sey (h): allein er hat sich eben hierinnen so wohl als Junge (i), welcher auch dergleichen Meinung gehabt, so scharfsinnig als sonst beyde waren, übereilet. Denn wir haben schon anderswo (§. 685. Met.) gezeiget, daß die Materie nicht aus einander ähnlichen Theilen, die nur dem Raume nach von einander unterschieden sind, bestehen könne, und der Satz des nicht zu unterscheidenden, der zwey ihrem Wesen nach ähnliche Dinge in der Natur nicht leidet (§. 589 Met.), bestetiget dieses zur Gnüge. Uber dieses ist wohl zuerwegen, daß,

(h) Princip. Phil. part. 2. §. 4 & seqq.
(i) in Logica Hamburg. lib. 1. c. 4. §. 5. p. 29

daß, da der geometrische Cörper bloß dasjenige in sich fasset, was in allen Cörpern überhaupt betrachtet stat finden würde, es möchte eine Welt würcklich da seyn, was für eine nur wolte, auch diejenigen Theile, welche man an ihm annimmet so beschaffen sind, daß sie nicht alle zugleich stat finden können. Es sind bloß mögliche Theile, davon einige mit einander zugleich den Raum erfüllen und ein gantzes ausmachen können, dergestalt daß mehr als auf einerley Weise dadurch ein gantzes herauskomen kan. Wen man nun alle diese Theile als würcklich neben einander in einem gantzen auf einmahl annimmet; so entstehet dadurch nothwendig eine Verwirrung, daraus man nicht kommen kan. Ich will es durch ein Exempel von Zahlen genommen erläutern. Es sey die Zahl 12, deren Theile wir in Betrachtung ziehen wollen. Niemand wird leugnen, daß 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. 11, das ist, alle Zahlen, die kleiner als 12 seyn, Theile von der Zahl zwölffe sind: allein es sind nur mögliche, aber nicht würckliche Theile. Nemlich nicht alle zugleich, sondern nur einige unter ihnen können zusammen das gantze ausmachen. Wollte man die möglichen Theile mit den würcklichen vermengen und den an sich klaren Satz, **das gantze ist seinen Theilen zusammen gleich**, als etwas wahres annehmen; so folgete daraus,

daß

daß 66 so groß wäre wie 12: welches augenscheinlich ungereimet ist. Hingegen wenn ich mercke, alle vorhin angeführte Zahlen sind nur mögliche Theile von 12, deren einige in gewisser Ordnung ein ganzes ausmachen können, keinesweges aber zugleich ihre Würcklichkeit erreichen, so verschwindet auf einmahl alle Schwierigkeit, die man sich machet, und eben der vorige Satz lehret, welche Theile neben einander stat finden können. Nemlich wenn 11 ein Theil ist; so kan nur 1 mit ihm zugleich, keine aber von den übrigen Zahlen ein Theil seyn. Wenn 10 ein Theil ist; so kan nur 2 mit ihm zugleich ein Theil seyn. Wenn 9 ein Theil ist, so kan entweder 3 allein, oder auch 2 und 1 zusammen mit ihm ein Theil seyn. Wenn 8 ein Theil ist, so kan entweder 4, oder auch 3 und 1, oder auch 2 und 2 mit ihm zugleich ein Theil seyn. Wenn 7 ein Theil ist, so kan entweder 5 allein, oder 1 und 4, oder auch 3 und 2 mit ihm zugleich ein Theil seyn. Endlich wenn 6 ein Theil ist, so kan entweder 6 allein, oder 1 und 5, 2 und 4, 3 und 3, mit ihm zugleich ein Theil seyn. Man siehet hieraus, daß die Zahl Zwölffe aus ihren möglichen Theilen sich auf verschiedene Art zusammen setzen lässet, und wenn man von dem redet, was würcklich werden kan, man nicht ohne Unterscheid von

de-

denen möglichen Theilen als einen Theil annehmen kan, welchen man will. Daß es mit den Theilen in Linien, Flächen und geometrischen Cörpern eben die Bewandnis habe, darf man um soviel weniger zweifeln, je gewisser es ist, daß sich alle Zahlen durch Linien, Flächen und Cörper vorstellen lassen und in der Mathematick in der That dazu gebrauchet werden, daß man die Grösse deutlich erkennen lernet: welches alles hier deutlich auszuführen, weder Ort, noch andere Umstände leiden wollen. Es lassen sich demnach die mathematischen Beweise keinesweges auf die Materie, wie sie in der Natur angetroffen werden, deuten. Und kan man, wie aus dem, was bishero gesaget worden, überflüßig abzunehmen, in der Natur keinen Theilen stat vergönnen, als deren Gegenwart entweder die Erfahrung zeiget, oder auch die Vernunfft durch die Verknüpffung mit diesen ersteren erweiset. Wer anders verfähret, der muß sich gefallen lassen, daß er in allerhand Wiedersprüche verfället und die Wahrheit in Erkäntnis der Natur nicht erreichet. Nächst diesem ist wohl zu erwegen, daß die Unendlichkeit der Theile, welche durch die geometrischen Beweise herausgebracht wird, weiter nichts zusagen hat, als daß man die Anzahl der Theile in einer gegebenen Grösse durch keine determinirte Zahl ausdrucken kan.

Und

Und hat schon der Herr von Leibnitz (a) erinnert, daß eine unendliche Zahl bloß eine Redens-Art sey, dadurch wir andeuten wollen, die Anzahl der Theile sey grösser als daß wir sie durch eine gewisse Zahl determiniren könnten. Ja ich setze noch dieses hinzu. Wenn wir eine gerade Linie als eine Länge ansehen, deren jeder Theil der gantzen ähnlich ist (§. 8 Geom.) und die sich daher in lauter ähnliche und gleiche Theile zertheilen lässet; so ist klar, daß die Zahl dieser Theile bald groß, bald kleine wird, nachdem man entweder einen grossen oder kleinen Theil für die Eines annimmet. Z. E. wenn die Helffte der Linie Eines ist, so heisset die gantze Linie zwey. Wenn der dritte Theil Eines ist, so heisset sie drey: Wenn der hundertste Theil Eines ist, heisset sie hundert und so weiter fort. Also sind unzehlich viel Zahlen, dadurch sich die Theile dieser Linie vorstellen lassen. Überhaupt kan man nicht sagen, wieviel Zahlen möglich sind, dadurch sich die Theile in einer Linie andeuten lassen. Am allerwenigsten gehet dieses an, wenn man nicht von einer gewissen gegebenen Linie redet, die ihre abgemessene Grösse hat; sondern nur gar von einer auf gewisse Art determinirten Linie, z. E. der Diagonal in einem Qua-

dra-

(a) in Actis Erud. A. 1712. p. 168.

drate, deren Grösse soviel mahl verändert werden kan, daß wir es abermahl durch keine Zahl anzudeuten vermögend sind. Es fället uns unmöglich eine gewisse Zahl zubestimmen, indem uns die Vergrösserungsgläser zeigen (§. 82 & seqq. T. III. Exper.), daß wir immer mehrere wahrnehmen, je mehr wir eine Sache vergrössern und kein Ende finden können. Wenn wir nun aber in der Natur sagen sollen, ob in einem Raume zwey, drey, hundert Theile und so weiter anzutreffen sind, so müssen wir es durch den Unterscheid dessen, was wir in ihm würcklich wahrnehmen, oder, daß es da sey, ferner daraus erweisen können, ausmachen. Wer diesen Weg gehet, der nimmet nichts erdichtetes an und erkennet doch u..call auf eine begreifliche Art den Reichthum der Natur als unergründlich im allerkleinesten. Endlich müssen wir auch nicht vergessen, daß der gantze Begriff von dem geometrischen Cörper, wie auch den Linien und Flächen, nichts anders als ein Bild ist welches die Einbildungs-Krafft vermittelst dessen erdichtet, was die Sinnen in der grösten Verwirrung vorstellen. So wenig nun etwas in der Natur demjenigen ähnliches würcklich vorhanden, was das Bild der rothen und grünen, oder einer anderen Falle vorstellet; so wenig ist auch so etwas würckliches in der Natur, welches

dem Bilde des geometrischen Cörpers ähnlich ist, massen der Raum, den ein würcklicher **Cörper** einnimmet, mit lauter würcklichen und von einander unterschiedenen Theilen erfüllet ist, die nicht nur dem blossen Orte nach, den sie einnehmen, sondern auch an sich von einander unterschieden seyn, wie wir vorhin gesehen. Unterdessen ist das erdichtete Bild des Cörpers, welches von ihm nichts weiter als seine Grösse vorstellet, nicht gantz unnütze, sondern an seinem Orte, als in der Geometrie, werth zu halten, indem es dienlich ist die Grösse des Cörpers u. was ihr anhängig daraus zudeterminiren, massen es mit der Grösse keine andere Bewandnis haben würde, wenn gleich der Cörper würcklich so etwas wäre, dessen Theile nur dem Orte nach von einander unterschieden wären. Damit man diese Wahrheit desto besser begreiffe; so hat man wohl zuerwegen, daß, in so weit wir die Cörper deutlich erkennen, wir keinesweges etwas antreffen, welches einem geometrischen Cörper ähnlichet, und wenn wir in demjegen, was die Sinnen in Verwirrung lassen, uns durch Hülffe der Vergrösserungs-Gläser Deutlichkeit zuerlangen bemühen, wir es eben wieder so antreffen, wie wir es bey dem vorigen gefunden, was sich mit blossen Augen unterscheiden ließ (§. 82 & seqq. T. III. Exper.).

§. 5.

§. 5. Ich habe schon anderswo gezeiget (§. 684. Met.), daß die Materie würcklich zertheilet ist, nemlich ein Theil immer weiter in andere, daß wir ihre Kleinigkeit weder mit der Vernunfft, noch mit der Einbildung erreichen können. Die anderswo (§. 82 & seqq. T. III. Exper.) angestellete Betrachtungen durch das Vergrösserungs-Glaß bekräfftigen solches mit mehrerem. Und deswegen fället es uns nicht möglich, daß wir eine Zahl erdencken, darinnen wir die würcklich vorhandenen Theile in dem geringsten Stäublein der Materie determiniren, das ist, kein Mensch ist vermögend zu sagen, wiviel unterschiedenes in einem einigen Stäublein vorkommet, welches zusammen das Räumlein, das es einnimmet, erfüllet, auch wenn er vermögend wäre vieles davon zuerblicken (§. 3.). Derowegen weil wir eine so grosse Menge, deren Anzahl wir durch keine determinirte Zahl auszusprechen vermögend sind, unendlich nennen (§. 4.); so ist auch jedes Stäublein der Materie würcklich in unendlich viel Theile zertheilet, die aber weder in der Grösse, noch der Figur, noch sonst mit einander überein kommen. Weil nun aber etwas seyn muß, wodurch die Materie würcklich getheilet wird; so habe ich auch schon (§. 685. Met.) gezeiget, daß solches durch die Bewegung geschehe, und demnach

Materie in den Cörpern ist unendlich zertheilet.

in der Natur alle Materie in steter Bewegung seyn müsse: welches ich an diesem Orte noch etwas umständlicher ausführen will.

Daß zwischen den Theilen der Materie kein leerer Raum seyn kan.

§. 6. Damit wir die Nothwendigkeit sehen, warum alle Materie beständig in Bewegung seyn müsse; so müssen wir für allen Dingen erkennen, daß zwischen den Theilen der Materie, die sich in einem Cörper befinden, keine Räumlein seyn können, die von aller Materie leer sind. Denn entweder es giebet dergleichen leere Räumlein in einem Cörper, oder es sind keine darinnen vorhanden. Wir wollen setzen: es wären einige darinnen vorhanden. So treffen wir alsdenn kleine Theile oder Stäublein in dem Cörper an, die eine Figur und Grösse haben, ohne daß eine Ursache angezeiget werden kan, warum sie dergleichen Figur und Grösse haben. Und dieses haben auch schon vor Zeiten diejenigen erkandt, welche dergleichen leere Räumlein in den Cörpern sich eingebildet, und deswegen behauptet, daß die kleinesten Stäublein der Materie nothwendig ihre Figur und Grösse hätten, auch daher ihrer Natur und ihrem Wesen nach untheilbahr wären. Da nun aber hieraus folget, daß etwas seyn kan, davon kein zureichender Grund vorhanden, warum es ist; so widerspricht der Satz von den leeren Räum-

lein

lein in der Materie dem Satze des zureichenden Grundes (§. 30. Met.) und ist dannenhero ungereimet. Denn das nennet man ungereimet, was einer offenbahren Wahrheit, dergleichen der Satz des zureichenden Grundes ist, widerspricht. Es bleiben demnach so wohl die untheilbahren Stäublein der Materie, als auch die leeren Räumlein zwischen ihnen erdichtete Dinge, die bloß in der Einbildung bestehen, hingegen der Vernunfft, welche durch den Satz des zureichenden Grundes bestehet, widersprechen. Ich weiß wohl, daß einige vermeinen, es habe GOtt gefallen, ihnen diese Grösse und Figur zu geben: allein dieselben vergessen, daß man sich in solchen Dinge, die auf das Wesen der Sache ankommen, keinesweges auf den Willen GOttes beruffen kan (§. 989 Met.). Es muß vorher möglich seyn, ehe es GOtt wollen kan (§. 680 Met.).

§. 7. Man muß aber hier einen Zweiffel benehmen, der einem leicht entstehen könnte, wenn man den Beweiß ansiehet, den schon vor diesem die Alten geführet, wenn sie die Würcklichkeit der leeren Räumlein zwischen den kleinen Stäublein der Materie darthun wollen, wie aus dem Lucretio (a) zuersehen. Sie haben nemlich vermeinet, Wird ausser Zweiffel gesetzet.

(a) de rerum Natura lib. 1. p. 57. edit. Wechelinæ A. 1583. in 8.

wenn in einem Cörper keine leere Räumlein wären, so müsten zwey von gleicher Grösse auch gleich viel wiegen: welches der Erfahrung zu wieder ist (§. 4. T. I. Exper.). Denn wenn ein Stücke Gold und ein Stücke Kupffer von gleicher Grösse sind und und jenes wieget 100 Gran, so wieget dieses nur 46 (§. 189. T. I. Exper.) und demnach nicht einmahl halb so viel als das Gold. Derowegen vermeinet man, in dem Stücklein Kupffer sey nicht halb soviel Materie, als im Golde, und dannenhero wären in dem Kupffer viele leere Räumlein, die im Golde mit Materie erfüllet wären. Nun können wir zwar nicht leugnen, daß in einem jeden Cörper ja selbst im Golde (§. 72 T. III. Exper.) leere Räumlein sind, die mit keiner solchen Materie erfüllet seyn, daraus der Cörper bestehet, als im Golde sind viele Räumlein, darinnen kein Gold anzutreffen: allein daß gar keine Materie von anderer Art darinnen sich befinde, kan der gegenwärtige Beweiß nicht ausmachen. Denn wer siehet nicht, daß man annimmet, was man nicht bewiesen, nemlich daß alle Materie schweer sey, wovon wir an seinem Orte das Gegentheil zeigen.

Alle Materie ist in steter Bewegung.

§. 8. Nachdem wir nun wissen, daß der Raum, den ein Cörper einnimmet, gantz erfüllet ist und zwischen den Theilen der Materie keine gantz leere Räumlein anzutreffen

treffen seyn (§. 6.); so lässet sich nun gar leicht begreiffen, daß alle Materie beständig in Bewegung seyn müsse. Denn entweder alle Materie, die in einem Raume enthalten, ist beständig in Bewegung, oder nicht. Man setze, sie sey nicht in Bewegung, sondern die Theile ruhen neben einander. Weil die Figur nichts anders ist als der Schrancken der Ausdehnung (§. 54. Met.), in einem gantz vollen Raume aber, darinnen keine Bewegung anzutreffen, nichts vorhanden ist, welches Schrancken setzen könnte; so gehet auch darinnen alles in einem fort und man findet in dem, was man als Theile annehmen will, keinen anderen Unterscheid als den Ort. Kein Theil hat würcklich eine Grösse, oder Figur, sondern es ist geschickt eine jede Figur und Grösse anzunehmen, die man ihm geben will. Und auf solche Weise wären würcklich Dinge vorhanden, die sich noch ferner auf unendliche Weise determiniren liessen. Da nun dieses unmöglich ist, indem alles, was in eintzelen Dingen anzutreffen, determiniret seyn muß (§. 27. c. Log.); so kan auch die Materie in einem Cörper nicht in Ruhe seyn, folgends muß sie sich stets bewegen. Und eben hieraus siehet man, daß diejenigen, welche die Materie ohne Bewegung annehmen, und nichts darinnen als dasjenige, wo von ih-

re Grösse kommet, zulassen wollen, die Cörper keines weges betrachten, wie sie in der Natur angetroffen werden; sondern bloß einen Cörper, der nicht würcklich werden kan, in der Einbildung erdichten, massen sie etwas weglassen, was noch nöthig ist, wenn eine Würcklichkeit erfolgen soll. Wenn man den Unterschied begriffen hätte, der sich zwischen einzelen Dingen und allgemeinen Dingen, die bloß in Gedancken bestehen, befindet, und den ich zuerst deutlich gezeiget (§. 26. 27. c. 1. Log.); so würde man nimmermehr den geometrischen Cörper mit dem natürlichen vermenget haben.

Und zwar in verschiedener.

§. 9. Man begreiffet aber nun leicht ferner, daß nicht alle Materie, die in dem Raume, den ein Cörper einnimmet, enthalten ist, sich auf einerley Art beweget. Der Unterscheid, der in der Bewegung angetroffen wird, ist theils in der Geschwindigkeit, theils in der Richtung zu suchen, vermöge welcher er sich nach einer gewissen Gegend beweget. Denn wenn man setzte, alle Theile der Materie, die in einem Raume bey einander sind, bewegeten sich mit gleicher Geschwindigkeit nach einer Gegend; so änderte bloß der Cörper, der aus derselben Materie bestünde, seine Stelle und käme aus einem Orte in den andern: keinesweges aber entstünde dadurch ein Unter-

terscheid in dem Cörper selber. Wir finden aber, daß die Materie eines Cörpers von der Materie eines andern unterschieden. Derowegen da der innere Unterscheid von der Bewegung herkommen muß (§. 8); so kan nicht alle Materie, die den Raum erfüllet, den der Cörper einnimmet, sich auf einerley Art bewegen. Sie beweget sich demnach auf verschiedene Art und daher mit verschiedener Geschwindigkeit und nach verschiedenen Gegenden. Einige von dieser Materie muß beständig in einem Orte verbleiben, weil wir finden, daß die Theile eines Cörpers zusammen hangen und sich nicht anders als zusammen, aus einem Orte in den andern bewegen lassen, unter einander selbst aber keine Bewegung haben. Da sie nun aber gleichwohl in Bewegung seyn müssen (§. 8.); so müssen sie sich mit gleicher Krafft einander entgegen bewegen. Hingegen da andere mit diesen Theilen nicht zusammen hänget, sondern vielmehr durch ihre Bewegung die Grösse und Figur derselben determiniret; so muß sie sich nach einer anderen Gegend als jene bewegen.

Welche sich nicht genau determiniren lasset.

§. 10. Wir haben vorhin gesehen, daß die Stäublein des Goldes sich sehr subtile theilen lassen und doch immer noch Gold bleiben (§. 3.). Da wir uns nun keine Rechnung machen dörffen, daß wir in Theilung der Materie des Goldes biß auf solche

Theile kommen, die nicht mehr Gold sind, dieselben aber in allen Gold-Stäublein, sie mögen so klein seyn als sie wollen, in gleicher Proportion vermischet sey müssen, und vermuthlich noch nicht diejenigen Theile sind, die durch entgegen gesetzte Bewegungen zusammen in einem Raume erhalten werden: so dörffen wir uns wohl keine Hoffnung machen, daß wir alle diese Arten der Bewegungen, die in der Materie eines Cörpers angetroffen wird, jemahls deutlich begreiffen werden. Weil aber ohne dem dasjenige, was von dieser Bewegung herkommet, nicht in die Sinnen fället, auch wenn wir mit den besten Vergrösserungs-Gläsern versehen sind, massen in der grösten Vergrösserung noch immer viel undeutliches auch in den kleinesten Sachen übrig verbleibet (§. 86. T. III. Exper.) das undeutliche aber eben daher rühret, daß vieles in einander fället, was wir nicht unterscheiden können (§. 771. Met.): so ist es auch nicht nöthig daß wir sie wissen, und wollen wir uns als um eine Sache, die wir nicht brauchen werden, weiter darum nicht bekümmern.

Cörper haben eine Krafft.

§. 11. Die Geschwindigkeit ist an sich veränderlich und kan ab- und zunehmen, folgends kein Ding, was vor sich bestehen kan, sondern nur eine Einschränckung eines vor sich bestehenden Dinges (§. 107. 114. Met.)

Met.). Sie richtet sich aber nicht nach der Grösse des Raumes, den dasjenige einnimmet, was beweget wird, indem kleine und grosse Cörper sich mit einer Geschwindigkeit, ja sehr kleine geschwinder als grosse bewegen können. Und also ist dasjenige, welches durch die Geschwindigkeit verändert wird, nicht einerley mit dem, was durch den Raum ausgespannet wird und durch die Figur seine Einschränckung erhält, sondern von ihm etwas besonderes. Da nun durch die Bewegung alle Veränderungen in dem Cörper geschehen, die sich in ihm ereignen, (§. 615 Met.); so ist dasselbe, welches durch die Geschwindigkeit seine Schrancken erhält, die Quelle aller Veränderungen im Cörper und also eine Krafft (§. 115. Met.). Und demnach haben wir Ursache in allem, was cörperlich ist, eine bewegende Krafft zuzugeben: welches ich auch schon auf andere Art anderswo (§. 625 Met) erwiesen. Wir haben auch dieselbe in flüßigen Materien durch Versuche würcklich entdecket (§. 48 T. I. Exper.), und nun keine Ursache zuzweiffeln, daß sie nicht aller Materie gemein sey.

§. 12. Und eben diese bewegende Krafft ist dasjenige, warum wir denen Cörpern eine Natur zueignen (§. 628 Met.). Derowegen wenn wir sagen, daß etwas der Natur eines Cörpers gemäß sey; so verste- Was Natur der Cörper sey.

stehen wir dadurch nichts anders, als daß es aus den Bewegungen erfolgen können, die ein Cörper haben kan: gleichwie wir sagen, es sey seinem Wesen gemäß, was seinen Grund in seiner Art der Zusammensetzung hat (§. 611 Met.). Ja eben deswegen nennen wir die Maximen, darinnen die Regeln der Bewegnng gegründet sind (§. 675. 682. Met.), Gesetze der Natur, weil sich die Natur der Cörper darnach achtet.

In jedem Cörper ist zweyerley Art der Materie enthalten.

§. 13. Die Geschwindigkeit sowohl als die Richtung, vermöge welcher sich, was beweget wird, nach einer gewissen Gegend beweget, wird allzeit durch die Bewegung eines andern Cörpers geändert, der ihn berühret und hat darinnen ihren Grund (§. 663. 664. Met.). Derowegen daß einige Theile der Materie in einem Cörper mit entgegen gesetzten Richtungen und gleicher Geschwindigkeit sich gegen einander bewegen und dadurch einander in einem Raume aufhalten (§. 9.), muß von der Bewegung der übrigen Materie herrühren, die mit ihnen nicht zusammen hänget. Da nun diejenige Materie, welche in einem Cörper zusammen hält und daher mit ihm sich zugleich bewegen lässet, seine eigenthümliche; die andere aber fremde Materie genennet wird (§. 656. Met.): so erkennet man hieraus, daß nothwendig in einem jeden Cörper sowohl eigenthümliche, als auch fremde Ma-

Materie seyn müsse. Wir haben verschiedene fremde Materien durch Versuche in den Cörpern entdecket, als wir (§. 64 & seq. T. III. Exper.) ihre Durchlöcherung untersuchet: allein da viele in der Natur seyn können, die wir nicht erkennen (§. 82 T. III. Exper.); so lässet sich die fremde Materie, die in einem Cörper anzutreffen, nicht weiter bestimmen, als wir dieselbe entweder durch Versuche klärlich zeigen, oder auch aus tüchtigen Gründen ihre Gegenwart schlüssen können, als z. E. die magnetische Materie in dem Magneten und den von ihm berührten Eisen (§. 39 T. III. Exp.).

Wie man sich in Beurtheilung der verschiedenen Arten der Materie in acht zu nehmen.

§. 14. Weil man diejenige Materie zu der eigenthümlichen rechnet, die mit dem Cörper in einem Orte verbleibet und mit ihm sich zugleich beweget (§. 656. Met.); so gehöret alle Materie mit dazu, welche in die zwischen seinen Theilen vorhandene Räumlein durch die hin und wieder vorhandene Eröffnungen auf einige Art und Weise hinein dringet und darinnen verbleibet, auch wenn der Cörper aus seiner Stelle beweget wird. Z. E. Wenn man Holtz ins Wasser leget, so ziehet sich dasselbe überall hinein, absonderlich wenn man anfangs die Lufft, welche auf das Wasser drucket, wegpumpet und nach diesem dieselbe von neuem hinzu lässet (§. 161. T. I. Exper.). Die Nässe, so sich hineingezogen, bleibet in dem

dem Holtze, man mag es hin bewegen, wo man will, vermehret seine Schweere und stösset mit ihm zugleich in der Bewegung an einen andern Cörper an. Derowegen rechnet man das Wasser, so sich in das Holtz hineingezogen, mit zu der eigenthümlichen Materie des Holtzes, nemlich es gehöret nicht schlechterdinges zu der Materie des Holtzes, sondern nur mit zu der Materie des nassen und feuchten Holtzes. Will man genauer untersuchen, daß das Wasser zugleich mit der Materie des Holtzes in der Bewegung den Stoß verrichte; so kan man es am füglichsten durch die Versuche von den Regeln der Bewegung ausmachen (§. 131 T. III. Exper.). Man lasse eine Kugel von Holtze machen und hänge sie an einen Faden an das zu diesen Versuchen gehörige Instrument auf, darneben aber eine andere Kugel von Holtze, oder einer andern Materie: denn daran ist nichts gelegen. Man lasse die Kugel, nachdem man sie durch einen gewissen Grad erhöhet, fahren und mercke, wenn sie an die andere anstösset, wie hoch dieselbe gehoben wird. Nach diesem lasse man in einem Lufft leerem Raume (§. 161. T. I. Exper.) sich soviel Wasser hinein ziehen, als nur angehen will. Man hänge sie darauf von neuem neben die vorige Kugel auf und lasse sie von der Höhe des vorigen Grades herunter

ter fallen; so wird die andere Kugel durch den Stoß höher gehoben werden als vorhin. Da nun die höltzerne Kugel, welche anstösset, einmahl sich so geschwinde beweget als das andere, und doch wenn sie naß ist stärcker anstösset, als wenn sie trocken ist; so kan es nicht anders seyn, als daß nun mehr Materie anstossen muß, wenn sie naß oder feuchte, als wenn sie trocken ist (§. 132 T. III. Exper.). Und demnach ist klar, daß sich das Wasser nicht allein mit der Kugel zugleich beweget, sondern auch mit ihr zugleich anstösset und in andere Cörper würcket (§. 620 Met.). Man hat derowegen hinlänglichen Grund, warum man das Wasser mit zu der eigenthümlichen Materie rechnet. Wer siehet nicht zugleich, daß man sich wohl in acht nehmen muß, wenn man von der eigenthümlichen Materie urtheilen soll. Man siehet aber auch, daß der angegebene Versuch es jederzeit entscheiden kan, ob man etwas zu der eigenthümlichen, oder aber der fremden Materie zurechnen habe. Wir wissen, daß unterweilen einige Materien die Schweere der Cörper vergeringern und daher der Bewegung wiederstehen, daß sie nicht mit gehöriger Geschwindigkeit geschehen kan (§. 178 T. I. Exper.): allein was von dem Wiederstande einer flüßigen Materie, darinnen sich der Cörper beweget, seiner Schweere und bewegenden Krafft be-

benommen wird (§. 180. T. I. E.), hat man keinem Abgange der eigenthümlichen Materie zuzuschreibē. Man muß aber in diesem Stücke auf die Bewegung sehen, weil davon die Würckungen der Cörper herrühren (§. 621 Mer.), um deren Willen man nach der Grösse der eigenthümlichen Materie fraget.

Alle Cörper haben nicht gleich viel eigenthümliche Materie.

§. 15. Da ein jeder Raum, den ein Cörper einnimmet, mit so viel Materie erfüllet ist, als ein anderer, den ein anderer Cörper von gleicher Grösse inne hat (§. 6) und doch gleichwohl ein Cörper nicht so schweer ist als der andere (§. 4 T. I. E.), auch nicht einer soviel Krafft hat als der andere, unerachtet sich beyde mit gleicher Geschwindigkeit bewegen (§. 132 T. III. Exper.): so kan nicht gleichviel eigenthümliche Materie in einem Cörper seyn, sondern derjenige Cörper, der leichter ist als ein anderer, hat wenigere, der schweerere aber mehrere: hingegen ist in den leichteren mehr fremde Materie als in den schweereren. Z. E. Wenn ein Stücke Gold und Kupffer von gleicher Grösse sind und das Gold wieget 100 Gran, so wieget das Kupffer nur etwan 47. Gran und also nicht völlig die Helffte (§. 188. T. I. Exper.). Derowegen ist in dem Kupffer nicht einmahl halb soviel eigenthümliche Materie als im Golde. Es hat demnach das Kupffer nicht nur so viel fremde Materie als das Gold, sondern noch darüber soviel

als

als die Helffte der eigenthümlichen Materie des Goldes, oder noch so viel als seine eigenthümliche Materie austräget. Denn wir wissen, daß auch das Gold durchlöchert ist (§. 72 T. III. Exper.) und demnach fremde Materie in sich hat (§. 13).

§. 16. Wir wissen, daß die Materie des Holtzes dichter und schweerer ist als das Wasser (§. 161 T. I. Exper.) folgends auch mehr eigenthümliche und weniger fremde Materie als das Wasser hat (§. 13). Dannn aber im Holtze grosse Lufft-Höhlen sind, die es leichter als Wasser machen, wenn sie mit Lufft oder sonst einer leichteren Materie als das Wasser ist erfüllet werden; so hat das Holtz nur zufälliger Weise mehr fremde Materie als das Wasser, kan aber auch weniger als dasselbe behalten, wenn darein entweder Wasser, oder schweerere Materien als dasselbe dringen. Und hieraus erhellet, daß in einem Cörper die fremde Materie nicht in den Lufft-Höhlen, daraus sich die Lufft pumpen lässet, sondern in den kleinen Theilen der festen Materie zu suchen sey: hingegen in den Lufft-Höhlen sich diejenige Materie aufhält, die sich zu der eigenthümlichen gesellet. Wo die fremde Materie zu suchen.

§. 17. Da die Materie, welche die Lufft-Höhlen erfüllet, sich mit zu der eigenthümlichen schläget (§. 16), und gleichwohl Wie vielerley die eigen-

eigenthümliche Materie.

von verschiedener Art seyn kan, als z. E. im Holtze bald Lufft, bald Wasser (§. 161. T. I. Exper.); so hat es zweyerley Arten der eigenthümlichen Materie. Eine ist beständig und daraus bestehen die Theile des Cörpers: die andere ist veränderlich und die erfüllet die von der beständigen leeren Räumlein im Cörper. Die erste gehöret zum Wesen des Cörpers (§. 33 *Met.*): die andere hingegen lässet das Wesen des Cörpers unverändert, unerachtet es sonst in ihm einige Veränderung hervor bringen kan, in deren Ansehung wir auch nöthig haben sie von der beständigen so wohl als von der fremden zu unterscheiden.

Ursprung der wesentlichen und übrigen Veränderungen.

§. 18. Weil das Wesen eines Cörpers in der Art der Zusammensetzung der Theile (§. 611 Met.), diese aber aus der beständigen Materie bestehen: so geschiehet eine wesentliche Veränderung, wenn in der beständigen Materie eine Aenderung vorgehet. Dahingegen die veränderliche das Wesen des Cörpers unverändert lässet (§. 17.); so bleibet ein Cörper noch der vorige, wenn gleich in dieser eine Veränderung vorgehet. Endlich weil die Theile der beständigen Materie durch die fremde bestehen und erhalten werden; so kan auch durch Veränderung der fremden Materie sich eine wesentliche Veränderung zu tragen. Diese drey Arten

ten der Materie, die beständige, veränderliche und fremde!, müssen demnach in Erklärung der Natur von einander wohl unterschieden werden.

§. 19. Vielleicht werden sich einige eine Schwierigkeit darüber machen, daß wir von wesentlichen Veränderungen reden, indem sie sich besinnen, daß das Wesen eines Dinges unveränderlich ist (§. 42 Met.). Die Schwierigkeit kommet in diesem Falle daher, daß man vermeinet, es werde in der Metaphysick gelehret, das Wesen eines Dinges sey unveränderlich; in der Physick aber gebe man zu, daß es veränderlich sey. Und also wiederspreche man in der Physick demjenigen, was man in der Metaphysick behauptet. Allein wenn man beliebet die Sache genauer zu überlegen, so wird aller Schein des Wiederspruches gar bald verschwinden. In der Metaphysick redet man von dem Wesen der Dinge vor und an sich selbst, ohne auf die Würcklichkeit mit acht zu haben, die ein Ding, welches dieses oder jenes Wesen hat, erreichen kan. In der Physick aber siehet man auf die Würcklichkeit der Dinge, die ein gewisses Wesen haben. Derowegen wenn man von wesentlichen Veränderungen redet, saget man keinesweges, daß ein Ding, welches würcklich war, auch noch dasselbe verbleibet, indem sein Wesen anders wird,

Ein Zweiffel wird gehoben.

als es vorher war, z. E. daß eine Pflantze noch eine Pflantze verbliebe, wenn sie in Asche verbrennet wird: sondern man behauptet bloß, daß die Würcklichkeit des Wesens aufhöre und an stat des vorigen Dinges ein anderes seine Würcklichkeit erreichet, das dem Wesen nach von dem vorigen unterschieden ist, als daß in unserem Falle an stat der Pflantze, die vorher da war, Asche heraus kommet.

Auf welche Veränderungen wir zusehen haben.

§. 20. Wir bemühen uns um die Erkäntnis der Natur, damit wir davon den Grund anzuzeigen wissen, was sich darinnen veränderliches ereignet (§. 5. proleg. Log.), und vorher sehen können, was unter diesen oder andern Umständen diese oder jene Ursachen veränderliches hervorbringen können, damit wir die Natur nach unserem Gefallen können würcken lassen, was wir begehren, und solchergestalt die erlangte Erkäntnis zu unserem Nutzen anwenden. Da die Materie würcklich so subtil zertheilet ist, daß wir die Kleinigkeit der Theile weder mit der Vernunfft erreichen, noch mit der Einbildnng fassen können (§. 684. met.), das ist, in unendliche Theile (§. 5), auch über dieses in der Materie eines Cörpers allerhand Arten der Bewegungen anzutreffen sind, die wir uns jemahls deutlich zubegreiffen keine Hoffnung machen dörffen (§. 10); über dieses aber

vor

vor sich klar ist, daß durch die Bewegung jederzeit etwas veränderliches hervorgebracht wird, massen dadurch der Zustand vieler Dinge, die zugleich mit einander sind, geändert wird (§. 57. met.): so können gar viel Veränderungen in dem Raume, den ein Cörper einnimmet, sich ereignen, ohne daß man die geringste Veränderung an ihm wahrnimmet. Da wir nun dergleichen Veränderungen, die man nicht wahrnimmet, weder untersuchen, noch auch zu einigem Nutzen anwenden kan; so haben wir uns darum nicht zubekümmern. Und demnach ist es eben so wenig nöthig, als möglich, daß wir die Natur ergründen; sondern diejenigen gehen zu weit und nehmen zu viel auf sich, die weiter gehen wollen, als wir observiren können.

Ein Zweiffel wird benommen.

§. 21. Es ist wohl wahr, daß unmerckliche Veränderungen, die nach und nach in einem Cörper vorgehen, ihn in den Stand setzen können, da er zu einigen Veränderungen geschickt wird, welche er sonst nimmermehr hätte leiden können. So findet man z. E. daß eine Artzney unterweilen eine gantz wiedrige Würckung hat, weil vorher eine andere den Weg dazu gebähnet. Ja da wir sehen, daß zuweilen einem eine Speise schadet, die er sonst ohne Schaden genossen, und davon auch andere, die sie zugleich mit ihm jetzund geniessen, kein Ungemach

verspüren; so muß allerdings in dem Magen dessen, dem sie schadet, eine Veränderung sich vorher ereignet haben, dadurch er zu der andern aufgeleget worden. Da nun die letzte Veränderung unmöglich verstanden und erkläret werden mag, woferne man nicht die erste erkennet, die vorhergegangen (§. 10. c. 5. Log.); so scheinet es ja nöthig zu seyn, daß wir uns auch um solche Veränderungen bekümmern, die wir nicht wahrnehmen können, indem sie sich ereignen. Allein wer siehet nicht, wenn er die Sache genauer überleget, daß dieses keinesweges demjenigen zuwieder sey, was wir vorhin (§. 20.) behauptet. Nemlich eben alsdenn, wenn wir erkennen, es könne eine Veränderung, die sich mit einem Cörper zuträget, keinesweges stat finden, woferne sich nicht vorher eine andere mit ihm ereignet, nehmen wir die andere wahr, obzwar nicht klar, sondern nur dunckel (§. 198. 199. met.). Solchergestalt gehöret sie mit unter diejenigen, die wir wahrnehmen können, und darumb wir uns zubekümmern Ursache haben (§. 20).

Woher der Unterscheid der Cörper kommet.

§. 22. Der Unterscheid der Cörper kommet von der verschiedenen Art der Zusammensetzung der Theile her (§. 611. met.) und zwar derjenigen, daraus die beständige Materie und der aus ihr bestehenden Theile bestehet (§. 18). Es findet dieses so wohl

wohl in der Kunst, als in der Natur stat. Z. E. eine silberne Schaale und eine zinnerne Kanne sind zwey unterschiedene Gefässe. Die beständige Materie der Schaale ist Silber, der Kanne aber Zinn (§. 18). Das Silber ist dichter als das Zinn (§. 188 T. I. Exper.) und demnach müssen die Theile des Silbers auf eine andere Art zusammen gesetzet seyn, als die Theile des Zinnes. Ausser dem Unterscheide aber, der sich in der Zusammensetzung der eigenthümlichen Materie vor sich befindet, treffen wir noch eine andere Art der Zusammensetzung der aus ihnen bestehenden Theile in der Schaale und dem Becher an: denn eine Schaale hat gantz andere Theile als ein Becher. Wenn man aber dieses genauer erweget, so findet man, daß zwey Cörper entweder verschiedene beständige Materie haben können und daraus zugleich auf verschiedene Art zusammen gesetzt seyn; oder daß sie einerley beständige Materie haben und bloß auf verschiedene Art daraus zusammengesetzet sind; oder endlich daß sie verschiedene beständige Materie haben und daraus auf einerley Art zusammengesetzet sind. Ein Exempel von der ersten Art sind eine silberne Schaale und ein zinnerner Becher, davon wir erst ausführlicher geredet: eines von der andern eine silberne Schaale und ein silberner Becher: eines von der dritten eine silberne Schaale

und eine zinnerne Schaale. Ob nun zwar dieses als etwas geringes von einigen verachtet werden dörffte; so ist es doch als etwas wichtiges von denen anzusehen, welche in der Erkäntnis der Natur ohne Anstoß fortgehen wollen. Denn wir lernen hieraus, was zu thun ist, wenn wir die Beschaffenheit eines Cörpers erkennen wollen: wir müssen nemlich untersuchen, was für eigenthümliche Materie ein Cörper an sich hat, und wie daraus seine Theile gebildet und er aus ihnen zusammen gesetzet worden. Wenn wir nun eines von diesen herauszubringen nicht vermögend sind, so haben wir auch noch eine unvollkommene Erkäntnis desselben Cörpers und dörffen uns daher nicht wundern, wenn wir an ihm oder von ihm herrührende Veränderungen warnehmen, davon wir den Grund nicht anzuzeigen wissen (§. 33. met.). Was demnach anfangs so schlecht und geringschätzig aussahe, das hat so grossen Nutzen, indem es ein Licht anzündet, dabey wir sehen können, wie weit wir es in der Erkäntnis eines Dinges gebracht und was uns noch daran fehlet.

Der Unterscheid der Cörper wird noch weiter ausgeführet.

§. 23. Es kommet bey den Cörpern, die viel zusammen gesetzet sind, auch noch dieser Unterscheid vor, daß die Theile entweder aus einerley eigenthümlicher Materie, oder aus verschiedener bestehen. Wir treffen diesen Unterscheid abermahls auch in der

Kunst

Kunst an. Denn z. E. in einer silbernen Kanne können alle Theile von Silber seyn: hingegē in einer Uhr kan ein Theil aus Silber, der andere aus einem anderen Metalle bestehen. Und in der Natur ist ein Theil der Steine eben solche Materie wie der andere: allein in dem Leibe eines Thieres ist ein Theil Knochen, ein Theil Fleisch, ein Theil Knorpel, ein anderer Theil noch etwas anders. Und hierauf haben diejenigen gesehen, welche die Materie eines Cörpers entweder von einerley Art, oder von verschiedener Art angeben. Wie weit aber dieses gelte und wie man sich dabey in acht zunehmen hat, damit man der Wahrheit nicht zu nahe trete, ist aus demjenigen abzunehmen, was wieder die völlige Aehnlichkeit zweyer der allergeringsten Stäublein an einem andern Orte (§. 587. Met.) beygebracht worden. Und hat man auch hier zu erwegen, daß man in Beurtheilung der Zusammensetzung nicht weiter gehen darf, als biß man auf solche Theile kommet, die in gegenwärtigem Falle nicht weiter anzusehen sind, als daß sie in einem fortgehen (§. 67. Met.).

Wie ein Cörper aus dem andern kommen kan.

§. 24. Da endlich aller Unterscheid der Cörper in dem Unterscheide der kleinen Theile und ihres Sandes gegen einander gesucht werden muß (§. 144. Met.); so ist kein Wunder, daß bloß durch Aenderung der Figuren, der Grösse und der Lage

der Theile oder ihres Standes gegen einander aus einem Cörper ein gantz anderer heraus kommen kan, als vorhin da war. Wir finden dergleichen Exempel auch in der Kunst. Weitzen, Mehl, Semmel, Brey, Kleister, Krafft-Mehl ꝛc. sind alles verschiedene Arten der Cörper und niemand wird es ihnen ansehen, daß einerley Materie in allen sey, woferne er es nicht aus der Erfahrung gelernet. Wenn man aber überleget, wie ein Cörper aus dem andern kommet; so wird man keine Veränderung finden, als die in der Figur, der Grösse und der Lage der kleinen Theile vorgegangen. Z. E. Aus dem Weitzen kommet das Mehl, wenn er gemahlen, das ist, zwischen zwey Steinen gerieben und durchgebeutelt wird, damit die subtilen Theile durchstieben und die groben davon abgesondert werden. Die Stäublein Mehl haben in dem Körnlein schon würcklich ihre Figur und Grösse und erhalten sie nicht erst durch die Mühle (§. 92. T. III. Exper.). Derowegen kan keine andere Veränderung vorgehen, indem der Weitzen oder anderes Getreyde gemahlen wird, als daß die Lage der Theile verändert wird. Und also bestehet der gantze Unterscheid zwischen dem Weitzen und dem Mehle in der Lage der Theile und ihres Standes gegen einander. Wenn man von Weitzen-Mehle Kleister machet, so

wird

wird das Mehl im Wasser gekocht. Das Wasser ziehet sich in die von eigenthümlicher Materie leeren Räumlein der Mehl-Stäublein und treibet die kleineren Theile, daraus sie bestehen, weiter von einander und, wenn man das Mehl im Wasser kochet, kan die Wärme, welche in die Zwischen-Räumlein des Wassers und des Mehles dringet, vermöge seiner schnellen Bewegung, nichts anders verursachen (§. 104 T. II. Exper.), als daß die Mehl-Stäublein weiter getheilet, von dem Wasser einige subtile Materie ausgezogen und, indem das überflüßige durch die Wärme ausdunstet, auf andere Weise wieder gleichsam zusammen geleimet werden. Hier findet man demnach weiter nichts anders, als Veränderungen in der Figur, Grösse und Lage der Theile und kan demnach auch in nichts anders der Unterscheid zwischen dem Mehle und Kleister gesucht werden. Von den übrigen Arten der Cörper, die aus dem Weitzen-Korne kommen, mag ich nichts ausführlicheres anführen. Ein anderes Exempel giebet der Flachs ab, der nachdem er ausgerauft und getrocknet worden, durch Rösten und Brechen zum Spinnen zubereitet wird, und daraus nach diesem Garn gesponnen, aus dem Garne Leinwand gewebet, aus den zerstossenen Lumpen von der alten Leinwand in der Pa-

Papier-Mühle Papier gemacht wird. Man wird auch hier bey allen Veränderungen, wenn man sie genauer überleget, nichts antreffen, als Veränderungen in den Figuren der Grösse u. Lage der Theile, dazu wir auch die Verknüpffung mit einander rechnen.

Materie in der Natur, die allerhand Gestalten nach und nach annimmet.

§. 25. Wer dieses bedencket und noch viel anders, was in der Kunst vorgehet, der wird sichs nicht befremden lassen, daß man auch in der Natur eine Menge der Materie antrifft, die sich nach und nach in verschiedene Gestalten verwandelt und bald unter der Gestalt dieses Cörpers, bald unter der Gestalt eines andern angetroffen wird. Wer siehet nicht täglich, daß die Thiere Graß, Kräuter und Saamen, nebst anderen Früchten und Erdgewächsen zu ihrem Futter haben und demnach daraus ihr Fleisch, ihre Knochen, Haut und was sie sonst an sich haben, kommet? Das Fleisch der Thiere geniessen die Menschen und wird solches in ihnen zu ihrem Fleisch und Blute, auch was sie sonst verschiedenes in ihrem Leibe haben. Die Menschen und Thiere dünsten ohne Unterlaß aus, wovon unten an seinem Orte soll geredet werden. Jetzt mercke ich bloß an, daß Dodart, weiland ein Medicus in Franckreich und Mitglied der Academie der Wissenschafften A. 1677 den vierzehenden Theil seiner eigenthümlichen Materie verlohren, als er die Fasten über

über ein strenges Leben geführet. Denn im Anfange der Fasten war er 116 Pfund und eine Untze; zu Ende derselben oder am Oster Sonnabende aber nur 107 Pfund 12 Untzen schweer, und hatte demnach innerhalb 46 Tagen 8 Pfund 5 Untzen von der eigenthümlichen Materie seines Leibes verlohren. Er hatte die Fasten über Anfangs bloß Zugemüsse des Abends um 7 Uhr gegessen und gegen das Ende nichts als Brodt und Wasser genossen. Als er aber auf Ostern wieder ordentlich, wie er sonst gewohnet war, Speise und Tranck zu sich nahm, wurde er in 4 Tagen gleich wieder 4 Pfund schweerer und erlangte demnach in 9 Tagen wieder, was er in 46 Tagen verlohren hatte. Man siehet hieraus augenscheinlich, daß der Mensch täglich etwas von seiner eigenthümlichen Materie verlieret und diese hingegen wiederum durch Speise und Tranck ersetzet wird. Nun ist gewiß, daß Materie, welche verschwindet und davon man keine Spur erblicken kan, wo sie hinkommen ist, dennoch nicht zu nichts wird, sondern sich bloß durch die Lufft zertheilet (§. 85. T. II. Exper.) und demnach erhellet, daß die Materie, welche Fleisch und Blut im Menschen war, in der Lufft verstäubet. Pflantzen und was nur aus der Erde wächset bekommet seine Nahrung von dem Thaue des Him-

Himmels und dem Regen, der aus der Lufft herunter fället: welches ich auch unten an seinem Orte noch umbständlicher ausführen werde. Daher ist leicht zuerachten, daß die Materie, welche aus den Leibern der Thiere und Menschen, auch in Verwesung der Pflantzen, Thiere und Menschen in die Lufft gehet, mit dem Thaue und Regen wiederum herunter gebracht und abermahls zum Wachsthume der Pflantzen angewandt wird. Und demnach ist klar, was wir behaupten, daß nemlich eine gewisse Menge Materie ist, welche nach und nach allerhand Gestalten annimmet und vermittelst derer in der Natur erhalten wird, daß ein Cörper vergehet, der andere hingegen kömmet. Ich will mich jetzt nicht aufhalten mit Erwegung dessen, was etwan von einigen, wieder eines und das andere, was wir hier annehmen, dörffte eingewendet werden, weil unten an seinem Orte aller Zweiffel verschwinden wird, der etwan entstehen könnte. Damit man aber meine Worte desto weniger als eine leere Vertröstung anzusehen Ursache habe; so will ich um eine Probe zu geben nur einen einigen Zweiffel berühren. Ich habe gesagt, der Thau, Regen und Schnee brächten die Materie mit sich aus der Lufft herunter, welche aus Pflantzen, Thieren und Menschen ausdunstet

und

und in ihrer Verwesung darein gehet. Vielleicht dürffte solches ein in der Chymie erfahrener in Zweiffel ziehen, weil er vermeinet, daß dergleichen Materie sich nicht durch die Chymie von dem Regen-Wasser absondern liesse. Allein man siehet leicht, daß dieser Zweiffel nichtig ist. Denn man hat ja noch nicht erwiesen, daß durch die Chymie alle veränderliche Materie sich von dem Wasser absondern lässet, die sich mit ihm vermischet (§. 18): vielmehr wenn wir künfftig deutlich werden gezeiget haben, und auch schon durch Erwegung dessen, was wir angeführet, vorher sehen können, daß Regen und Thau nicht lauteres Wasser sey, sondern viel veränderliche Materie mit sich führe und nicht sowohl das Wasser, als diese den Wachsthum der Pflantzen befördere; werden wir Ursache haben zu setzen, daß die Chymie die veränderliche Materie, die mit Regen und Thau vermischet ist, nicht davon absondern könne.

Worauf es in allen Veränderungen ankommet.

§. 26. Damit man nun aber alle Veränderungen, welche sich in einem Cörper ereignen, desto besser begreiffen mögen; so müssen wir ordentlich überlegen, worauf es eigentlich ankommet. Wenn wir die Materie überhaupt erwegen, ehe wir einen Unterscheid in derselben annehmen; so treffen wir in den Theilen nichts als ihre Grösse, Figur und Lage an. Derowegen wenn hier

hier eine Veränderung vorgehen soll; so wird entweder von der Materie etwas hinweggenommen, oder hinzugesetzet, oder auch ein Theil in die Stelle des andern versetzet. Wenn etwas von einem Theile hinweg genommen wird, so wird es kleiner: wird etwas hinzugesetzet, so wird es gröſſer. Diese Aenderung in der Gröſſe ist allzeit gewiß (§. 65. Met.). Hingegen entstehet nicht zugleich auch jederzeit eine Aenderung in der Figur; sondern es kan auch die Figur verbleiben die ein Cörper hat, indem etwas hinzugesetzet, oder davon genommen wird. Wenn die Figur bleiben soll, die der Cörper hat, kan es nur auf einerley Art geschehen, nemlich wenn die Theile rings herum auf eine ähnliche Art hinzugesetzt, oder davon genommen werden: wenn sie aber verändert wird, gehet es auf unzehlich viele Arten an (§. 68. Met.). Und demnach wird in den meisten Vergröſſerungen und Verkleinerungen der Cörper zugleich die Figur geändert. Was die Versetzung der Theile betrifft, so kan dadurch gleichfalls in einem Falle die Figur unverändert bleiben, nemlich wenn ein ähnliches Theil in die Stelle eines ähnlichen gesetzet, das ist, zweyer ähnlicher Theile Stelle mit einander verwechselt wird (§. 18. Met.): hingegen in allen übrigen Fällen kommet eine andere Figur heraus (§. 54. Met.)

Met.). Da in der Natur zwey ähnliche Theile nicht seyn können (§. 587. Met.); so ist es wohl wahr, daß der erste Fall der Versetzung in der Natur nicht stat findet: allein da wir gleichwohl nicht allzeit auf eine völlige Aehnlichkeit sehen, auch wegen der dunckelen Begriffe, die wir von einigen Dingen haben (§. 199 Met.), unterschiedene Dinge für ähnlich ansehen können; so findet er wenig dem Ansehen nach stat. Wenn man die Materie überhaupt betrachtet, in so weit noch kein Unterscheid darinnen anzutreffen: so kan man auch einen Theil wegnehmen und einen andern wieder davor hinsetzen. Der Theil, der hinzugesetzet wird, kommet entweder in die Stelle dessen, der weggenommen ward, oder in eine andere. Wenn ein ähnlicher Theil in die Stelle dessen gesetzet wird, den man weggenommen, so geschiehet dadurch keine Aenderung (§. 18. Met.), sondern der Cörper bleibet wie vorhin. Hingegen wenn ein unterschiedener Theil in die Stelle dessen gesetzet wird, den man weggenommen, oder auch ein ähnlicher, oder unähnlicher Theil in einen andern Ort angesetzet wird und die Stelle, wo etwas weggenommen worden, bleibet leer: so wird dadurch die Figur des Cörpers geändert (§. 54. Met.). Wir dörffen nicht meinen, als wenn diese Gründe ohne Nutzen wären.

Denn in der Kunst sehen wir gemeiniglich die Materie, daraus ihre Wercke verfertiget werden, nicht anders an, als wenn in ihren Theilen kein innerlicher Unterscheid wäre und sie bloß der Stelle nach von einander sich unterscheiden liessen. Derowegen wenn wir von allen Veränderungen, durch welche die Wercke der Kunst hervorgebracht, oder auch erhalten und geändert werden, urtheilen sollen; müssen wir auf diese Gründe acht haben: wie ein jeder leicht Exempel auf alle Fälle vor sich finden wird, wenn er die Wercke der Kunst durchgehet, auch nur diejenigen, die uns täglich vor Augen schweben. Allein auch in der Natur ereignen sich solche Fälle, da wir den ferneren Unterscheid in der Materie entweder nicht ansehen dörffen, oder auch nicht ansehen können, weil das übrige in einander fället, daß wir keinen ferneren Unterscheid bemercken können. Und alsdenn haben wir gleichfalls auf die bisher erkläreten Gründe zu sehen.

Veränderungen, wenn die eigenthümliche Materie in sich einen Unterscheid hat.

§. 27. Wenn wir die Materie der Cörper nicht mehr überhaupt betrachten und auf etwas mehreres sehen, als daß sie einen Raum erfüllet; so müssen wir in den Theilen verschiedene Arten der Materie mit einander vermischet annehmen, und alsdenn ereignen sich noch andere Veränderungen als vorhin (§. 26) erkläret worden. Nemlich alsdenn können die Materien von verschiedener

dener Art, die mit einander vermischet sind, von einander geschieden, und einige davon, wenn sie geschieden sind, von den übrigen abgesondert, auch neue entweder von eben der Art, oder von verschiedener wieder dazu kommen und mit ihnen vermenget werden. Wenn einige davon geschieden und abgesondert werden, keine aber wieder in deren Stelle kommet; so wird dadurch die Art der Materie geändert, massen dieselbe von dem Unterscheide der Materien, die mit einander vermenget werden, und von der Proportion, in welcher sie mit einander vermenget werden, ihren Ursprung nimmet. Gleichergestalt wird aus eben der Ursache die Art der Materie geändert, wenn an die Stelle derjenigen, die abgesondert worden, eine andere von verschiedener Art, oder auch eine von eben der Art, aber in verschiedener Proportion dazu kommet. Hingegen bleibet die Art der Materie ungeändert, wenn an die Stelle derjenigen, die abgesondert worden, eben wieder dergleichen und in eben der Proportion hinzukommet. Da alle Materien der Cörper, die wir kennen, aus Vermischung verschiedener anderer entstehen; so hat man auf diese Gründe in Erklärung der Veränderungen, die sich in einem Cörper ereignen, hauptsächlich zu sehen. Wir finden sie aber auch in der Kunst nützlich, wie einem jeden, der dar-

auf acht hat, nicht schweer seyn wird Exempel zu finden.

Veränderungen wegen der veränderlichen Materie.

§. 28. Wenn veränderliche Materie in die Zwischen-Räumlein der beständigen und des Cörpers hinein dringet; so kan sie entweder andere herausjagen, die vorher darinnen ist, oder die andere kan zugleich neben ihr darinnen verbleiben. Wenn nicht mehr vertrieben wird als hinein kommet, so wird dadurch die Grösse des Cörpers nicht geändert: unterdessen da die veränderliche Materie von der vorigen unterschieden ist, kan dadurch der Cörper einen andern Zustand erhalten, als er vorher hatte. Wenn entweder mehr veränderliche Materie in die Zwischen-Räumlein der beständigen und des Cörpers hinein dringet, als heraus getrieben wird, oder auch die vorige darinnen verbleibet und über dieses neue hinzu kommet; so wird dadurch der Cörper grösser. Ist die veränderliche Materie, so dazu kommet, unterschieden von der vorigen; so kan der Cörper einen neuen Zustand erhalten, als er vorher hatte: ist sie aber einerley, so wird nur der Grad der Eigenschafften verändert, wenn mehr hineindringet, als vorher darinnen war.

Veränderungen wegen der fremden.

§. 29. Mit der fremden Materie hat es fast eben dieses zu sagen. Unterdessen hat man hier noch ferner zuerwegen, daß da die fremde Materie durch den Cörper sich frey

frey durch bewegen kan, dieselbe nicht allein sowohl von der beständigen, als sonderlich der veränderlichen Materie einige Theile in Bewegung bringen kan. Da nun alle Veränderungen durch die Bewegung geschehen (§. 615 Met.); so können auch Veränderungen in der fremden Materie Veränderungen in dem Cörper hervor bringen. den Materie.

§. 30. Und weil der Unterscheid der veränderlichen und fremden Materie bloß darinnen gesuchet wird, daß jene die Schweere des Cörpers vermehret und in Bewegung des gantzen Cörpers seine Krafft zu stossen vergrössert (§. 13); so kan man nicht allein in denen Fällen, wo die veränderliche Materie den Cörper nicht innerlich schweer machet, sondern auch jederzeit in Ansehung des Zustandes des Cörpers die veränderliche Materie und die fremde für eines halten. Wie weit veränderliche und fremde Materien für einerley zu halten.

§. 31. Wir haben vorhin erinnert (§. 25. 26. 27.), daß die von dem Unterscheide der Cörper und ihren möglichen Veränderungen vorgetragene Gründe sich sowohl durch Exempel der Kunst, als der Natur erläutern liessen: derowegen werffen wir nicht unbillich die Frage auf, wie weit man von demjenigen, was in der Kunst vorgehet, auf das schlüssen kan, was sich in der Natur ereignet. Damit wir dieselben Ob man von dem was in der Kunst vorgehet auf die Natur schlüssen kan.

gründlich beantworten; so ist für allen Dingen zu mercken, daß wir in der Kunst zu allen Wercken, die durch sie zum Vorscheine kommen, keine andere Materien gebrauchen, als die mit unter die Arten der natürlichen Cörper gehören. Nun kan mit ihnen in der Kunst keine Veränderung sich ereignen, es muß auch zugleich in ihnen ein Grund anzutreffen seyn, warum dergleichen Veranderung mit ihnen sich zutragen kan (§. 30 Met.). Derowegen erkennet man, daß die natürlichen Cörper, die als eigenthümliche Materien zu den Wercken der Kunst gebraucht werden, geschickt sind eine dergleichen Art der Veränderung in sich ergehen zu lassen und aus was für einem Grunde sie dazu aufgeleget sind. Und eben dieser Grund zeiget, wie allgemein man den Satz machen soll, wenn man ihn als einen Grund in Erklärung der Natur machen will. Z. E. Ich sehe, daß ein Tischer, wenn er das Blat zu einem Tische machen will, von Bretern Stücke loß säget und sie glatt behobelt, bis sie genau in einer ebene neben einander passen. Hier entstehet in dem Holtze eine Figur, die vorher nicht darinnen war, in dem Theile von einander abgesondert, einige davon genommen und die übrigen auf eine andere Art neben einander gestellet und zusammen gefüget werden, als sie vorher bey einander waren. Fraget man nun, warum solches angehet,

so

so hat man den Grund davon nicht in den Wesen und der Natur des Holtzes, sondern bloß darinnen zu suchen, daß das Holtz sich nach Gefallen zertheilen lässet und solchergestalt Theile hat, deren einer ohne dem andern seyn kan, und daß sich diese Theile aus einem Orte in den andern bewegen lassen. Derowegen lernet man hieraus insgemein, daß, wenn ein Cörper Theile hat, deren einer ohne den andern seyn kan, und ein jeder, nachdem er abgesondert worden, sich aus einem Orte in den andern bewegen lässet, man durch Absonderung, Wegnehmung und Versetzung der Theile in das gantze eine andere Figur bringen könne, als vorher darinnen war. Ja da man überhaupt weiß, daß alle Theile sich aus einem Orte in den andern bewegen lassen; so hat man diese Bedingung nicht einmahl nöthig in den allgemeinen Satz zu bringen, sondern sie verstehet sich von sich selbst. Wenn man nun ferner darauf acht hat, wie die Veränderung in der Kunst geschiehet, indem aus einer eigenthümlichen Materie ein Werck hervorgebracht wird; so lernet man dadurch die zu einer gewissen Art der Veränderung nöthige Bewegungen (denn alle Veränderungen in cörperlichen Dingen geschehen (§. 615 Met.) durch die Bewegung) erkennen. Da nun dergleichen Bewegungen sowohl in der Natur als in der Kunst nöthig sind, wenn der

gleichen Veränderung sich ereignen soll: so ersiehet man auch daraus, was für Würckungen in der Natur erfordert würden, wenn sie eine dergleichen Art der Veränderung hervorbringen sollte, als in der Kunst geschiehet. Als in unserem Exempel wird durch die Säge der Zusammenhang der Theile nach der Breite oder Dicke des Holtzes, durch den Hobel nach der Länge desselben gehoben. Man erkennet demnach hieraus überhaupt, daß, wenn Theile von einander sollen abgesondert werden, ihre Verknüpffung mit einander müsse aufgehoben werden und man dannenhero in sich ereignenden besonderen Fällen darauf zu sehen habe, wie es möglich sey die Verknüpffung der Theile zu heben. In der Kunst treffen wir jederzeit die Ursachen an, wodurch die Theile, welche mit einander verknüpfft sind, getrennet werden, als in unserem Exempel geschiehet es durch das Sägen und das Hobeln: allein wenn man in die Natur kommet, muß man keine der Kunst ähnliche Würckungen zugeben, bis man entweder dieselben zeigen, oder aus der Gegenwart den künstlichen ähnlicher Dinge oder auch Würckungen schlüssen kan, daß dergleichen Ursachen sich in der Natur befinden müssen, ob wir sie gleich mit unseren Sinnen nicht erreichen können, auch öffters nicht wissen, ob sie einerley sind mit andern Dingen, die wir vorhin durch andere Würckungen haben

ben erkennen lernen. Wer dieses alles in acht nimmet, der wird niemahls zu frühzeitig von der Kunst auf die Natur schlüssen und aus Betrachtung der Kunst viel gutes lernen können, was er in Erklärung der Natur gebrauchen kan.

Ob einfache Materien in der Natur vorhanden.

§. 32. Da man gesehen, daß die eigenthümliche Materien der Cörper, die in unsere Sinnen fallen und mit denen wir zu thun haben, sich in andere nicht allein durch die Chymie auflösen lassen, sondern auch selbst von der Natur aufgelöset werden, durch deren Vermischung sie entstanden; so ist man auf die Gedancken gerathen, ob nicht einige Materien vorhanden sind, durch deren Vermischung alle übrigen heraus kommen, die sich aber selbst nicht weiter in andere auflösen lassen. Und diese hat man einfache Materien, oder Elemente genennet, auch sich eingebildet, als wenn in diesen Materien Theile angetroffen würden, die nicht weiter als dem Orte nach von einander unterschieden sind. Nun ist zwar das letztere nicht ungereimet (§. 587 Met.): allein deswegen kan doch nicht so gleich das erstere schlechterdinges verworffen werden, denn es könten dessen ungeachtet doch gewisse Materien in einer determinirten Anzahl in der Natur anzutreffen seyn, durch deren Vermischung alle die übrigen heraus kämen, die in unsere Sinnen fallen. Ge-

setzt aber, daß dergleichen Materien vorhanden sind, so ist doch gewiß, daß dieselben noch immer in andere einfachere sich auflösen lassen. Denn da die Materie in unendlich kleine Theile würcklich getheilet ist (§. 684 Met.) und die subtilesten Stäublein, die wir sowohl mit blossen Augen sehen, als durch die Vergrösserungs-Gläser entdecken können, noch immer gar sehr zusammen gesetzet sind (§. 3); über dieses nicht allein vielerley subtile Materien in der Natur angetroffen werden, welche von denen unterschieden sind, so uns in die Augen fallen, als Lufft (§. 145 T. II. Exper.), die Materie des Lichtes, (§. 159. T. II. Experim.), die Materie der Wärme (§. 104. T. II. Exper.) oder das elementarische Feuer (§. 134 T. II. Exper.) die schweermachende Materie (§. 12. T. II. Exper.), die magnetische Materie (§. 39. T. III. Exper.), die von den vorigen unterschieden ist (§. 44. 45. 47. T. III. Exper.); sondern auch dergleichen Materien gantz gewiß vorhanden seyn, die wir zur Zeit noch nicht erkennen (§. 82. T. III. Exper.): so verlieret es alle Wahrscheinlichkeit, daß wir entweder mit unseren Sinnen, oder auch mit unserer Vernunfft solche Materien erreichen wollen, die sich nicht anders als in Theile von ihrer Art auflösen lassen. Und daher ist es auch ein grosses Versehen, wenn man vermeinet, der Un-

Unterscheid solcher Materien, die uns in die Sinnen fallen, liesse sich durch die blosse Figur und Grösse der Theile bestimmen. Denn so lange die subtilesten Theile der eigenthümlichen Materie noch aus anderen einfacheren, die in gewisser Proportion mit einander vermischet sind, bestehen; muß man den Unterscheid der Materien durch die einfacheren, die mit einander vermischet sind, und durch die Proportion, in welcher sie mit einander vermischet sind, bestimmen, und ist noch lange nicht Zeit, daß man auf die Figur und Grösse der Theile kommet. Nemlich man kan nicht eher auf die mechanischen Ursachen dencken, biß man vorher mit den physicalischen zur Richtigkeit kommen (§. 114. T. II. Exper.). Da nun zur Zeit gar wenig Hoffnung zu seyn scheinet, daß wir diese zwar nicht gantz einfachen, jedoch einfachere Materien entdecken, durch deren Vermischung diejenigen heraus kommen, daraus die Cörper bestehen, welche uns in die Sinnen fallen: so halten wir es auch für eine vergebliche Arbeit sich damit zu bemühen, und ist uns genung, wenn wir in Erklärung der natürlichen Begebenheiten keine Materie annehmen, als deren Gegenwart wir hinlänglich erweisen können. So gehen wir sicher und sind gewis, daß wir nichts erdichten und der Wahrheit verfehlen.

§. 33.

Warumb wir uns mit Widerlegung anderer Meinungen nicht aufhalten

§. 33. Es ist jedermann bekandt, daß man eine lange Zeit mit *Aristotele* geglaubet, es wären vier einfache oder elementarische Materien, durch deren Vermischung die übrigen heraus kämen, nemlich Feuer, Lufft, Wasser und Erde. Nachdem man in der Chymie gefunden, daß aus den Materien der Cörper, die in unsere Sinnen fallen, Saltze, Schwefel oder verbrennlichte Materie und Mercurius oder eine flüchtige Materie sich durch die Chymie heraus bringen lasse; so hat man drey elementarische Materien aus Saltze, Schwefel und Mercurius machen wollen. Wie man aber aus dem vorhergehenden (§ 32) zur Gnüge ersehen kan, daß man sich in diesem Stücke beyderseits übereilet, so wollen wir auch nicht besondere Gründe anführen, die sich dargegen vorbringen lassen, und zwar um so viel weniger, weil wir nicht gewohnet sind fremde Meinungen zu untersuchen, sondern uns vergnügen, daß wir dasjenige, was wir behaupten gründlich ausführen und mit einander verknüpffen. *Cartesius* setzet gleichfalls drey elementarische Materien, die subtileste Materie oder das elementarische Feuer, die Himmels-Lufft und die irrdische Materie, deren jene er das erste, diese das andere und dritte Element nennet. Er hat mehr Grund gehabt, als die andern. Denn er hat nicht mehr elementa-

mentarische Materien annehmen wollen, als zu Erklärung der Natur nöthig ist. Nun finden wir zweyerley Arten der Cörper, leuchtende und dunckele. Derowegen hat er zweyerley elementarische Materien angenommen, eine für die leuchtende, welche das elementarische Feuer ist, und die andere für die dunckelen Cörper, welche die irrdische Materie ist. Uberdieses ist auch eine Materie nöthig gewesen, welche den Raum zwischen den grossen Welt-Cörpern erfüllet, und dadurch das Licht ausgebreitet wird, welches von den leuchtenden Cörpern zu den dunckelen kommet und von dieser einem wieder zu den andern zurücke geworffē wird. Und diese ist eben diejenige, welche die Himmels-Lufft heisset. Ob nun zwar diese drey Arten der Materien in der Natur würcklich angetroffen werden; so erhellet doch aus dem vorhergehenden (§. 32), daß mehr als diese drey darinnen vorhanden auch zu Erklärung der natürlichen Begebenheiten gebraucht werden. Z. E. *Carteſius* hält die Materie des Lichtes mit der schweermachenden Materie für einerley, nemlich beyde für die Himmels-Lufft: allein er thut es bloß deswegen, weil er nicht mehr als drey Elemente hat, folgends aus Zwang seiner einmahl angenommenen Gründe. Was dringet uns aber für Noth, daß wir die Anzahl der Materien, durch deren Vermischung andere entstehen,

deter-

determiniren? Wir haben gesehen, daß es viel besser gehet, wenn wir solches noch zur Zeit unterlassen (§. 32.). Wird man in Erkäntnis der Natur weiter gehen, und in den Stand kommen, da man mit mehrerer Zuverläßigkeit den Unterscheid der Materien determiniren kan, die man zu Erklärung nicht der gantzen Natur, sondern nur ihrer sichtbahren Würckungen vonnöthen hat: so ist es Zeit genung daran zugedencken. Weil wir nun alle Elementen-Sorge noch zur Zeit für unnütze halten, als die noch viel zu frühzeitig ist; so wäre es auch eine vergebene Sache, wenn wir uns mit Wiederlegung ungegründeter Meinungen aufhalten wollten. Es ist genung, daß wir versichert sind alle Meinungen, die man zur Zeit aufbringen kan, müssen ungegründet seyn.

Absichten der natürlichen Dinge und wie sie zu determiniren.

§. 34. Die Figuren entstehen in der Materie durch die unterschiedenen Bewegungen (§. 8) und alle Aenderungen in der Natur werden gleichfals durch die Bewegungen bewerckstelliget (§. 615. Met.). Nun kan kein Cörper durch seine Bewegung etwas in dem andern ändern, als wenn er an ihm stösset (§. 664. Met.), folgends ihn berühret. Derowegen dependiret ein jeder Cörper in der Welt von andern, die um ihn sind und ihn berühren. Solchergestalt ist immer ein Cörper um

des

des andern willen. Da nun aber alles, was aus dem Wesen und der Natur eines Dinges erfolget, Göttliche Absichten sind (§. 1028. Met.), die er dadurch als das Mittel zuerreichen trachtet, da er es würcklich werden lässet (§. 1032. Met.); so bekommet man die Absichten der Dinge, indem man verstehet, wie eines um des andern Willen ist. Da es nun angehet, daß wir theils durch die Erfahrung, theils auch durch die Vernunfft heraus bringen können, wie eines um des andern Willen ist und was ein Ding in der Natur von dem andern hat, wie es sich im Fortgange zeigen wird, auch zum Theil aus der täglichen Erfahrung erhellet; so sind wir allerdinges in dem Stande GOttes Absichten in der Natur zuerkennen, und gehören dieselben keinesweges unter die Geheimnisse, welche GOtt vor sich hat behalten wollen, wie Cartesius (a) vorgegeben. Allein da niemand die Natur ergründen kan, so werden wir auch niemahls die göttlichen Absichten, derer die Natur voll ist (§. 127 Met.) völlig erreichen.

Das

(a) Princ. Phil. part. I, §. 28

Das II. Capitel.

Von dem Unterscheide der Dinge, so aus ihrer beständigen Materie kommet.

§. 35.

Worauf wir bey der beständigen Materie zu sehen haben.

Die beständige Materie eines Cörpers ist diejenige, daraus seine Theile bestehen (§. 17) und in denen Cörpern, damit wir zu thun haben, bestehet sie aus verschiedenen andern einfacheren Materien, die mit einander vermischet worden (§. 32.). Derowegen wenn wir mit ihr zuthun haben, so können wir entweder auf die einfacheren Materien acht haben, die mit einander vermischet werden, oder auf die Theile, die durch deren Vermischung heraus kommen. Materien, die durch Vermischung mit einander sollen vereiniget werden, müssen vorher getheilet werden und in diesen Theilen kan man nichts weiter als ihre Figur und Grösse unterscheiden (§. 72. Met.), wenn man nicht auf ihre fernere Vermischung aus anderen noch einfacheren Materien acht hat: welches nicht geschiehet, noch geschehen darf, wo man mit einem Cörper von gewisser Art zu thun hat (§. 67. Met.). Und dem-

demnach kommet hier alles darauf an, wie Theile von gewiſſer Figur und Gröſſe ſich zuſammen ſetzen laſſen und wie nach der verſchiedenen Art der Zuſammenſetzung die Materien unterſchieden. Wenn nun durch Zuſammenſetzung der Theile, die durch Vermiſchung anderer entſtehen, gröſſere Theile heraus kommen; ſo müſſen auch dieſe wiederum ihre Figuren und Gröſſe haben, und man kan abermahls bey ihnen auf weiter nichts ſehen, als wie ſie mit einander zuſammen geſetzet ſind, und was daher für ein Unterſcheid in die groſſen Theile des Cörpers und den gantzen Cörper kommet. Und in dieſer Betrachtung kan man von den kleineſten Theilen bis zu den gröſten, die ſich in einem Cörper unterſcheiden laſſen, herauf ſteigen, oder auch von den gröſten bis auf den kleineſten zurücke herunter ſteigen. Wiewohl da die Natur die Materien in unbegreiflich kleine Theile aufzulöſen pfleget, ehe ſie ſie zuſammen ſetzet (§. 3); ſo werden wir auch gar ſelten biß auf die kleineſten Theile kommen können. Denn ich nenne hier die kleineſten Theile eines Cörpers diejenigen, die man nicht weiter theilen kan, woferne noch alle einfachere Materien, durch deren Vermiſchung die Materie beſtehet, in den Theilen angetroffen werden ſoll. Z. E. das Pulver beſtehet aus Kohlen, Schwefel und Salpe-

ter, welche drey Materien mit einander wohl vermischet werden (§. 29 Artiller.). Es sind demnach die kleinesten Theile des Pulvers, die sich nicht weiter theilen lassen, woferne noch Kohlen- Schwefel- und Salpeter-Stäublein mit einander vermischet bleiben sollen. Wollte man einen solchen Theil noch weiter theilen, so bliebe entweder bloß Kohle und Schwefel, oder Kohle und Salpeter, oder auch Schwefel und Salpeter bey einander, oder es würden durch die Theilung alle drey Materien von einander geschieden, folgends bliebe kein Pulver mehr übrig.

Woher die Zwischen-Räumlein kommen.

§. 36. Wenn man verschiedene Theile zusammen setzet, so können entweder die Flächen, daran sie einander berühren, auf einander passen, oder nicht. Wenn die Flächen alle auf einander passen, so bleiben zwischen ihnen keine leere Räumlein, sondern der Raum, den das zusammengesetzte einnimmet, wird gantz von seinen Theilen erfüllet: hingegen wenn nicht alle Flächen auf einander passen, sondern die Theile, welche zusammengesetzet worden, nur in einigen Theilen ihrer Flächen einander berühren; so entstehen dadurch zwischen ihnen Räumlein, welche von derjenigen Materie leer sind, daraus die Theile bestehen. Man siehet leicht, daß dieses von allen Theilen angehet, sie mögen viel oder wenig zusammen-

mengesetzet seyn. Unterdessen hat man einen Unterscheid zu machen unter den Zwischen-Räumlein in den kleinesten Theilen und unter denen in den grösseren Theilen. Denn die in den kleinesten Theilen gehören eigentlich zu der beständigen eigenthümlichen Materie: hingegen die in den grösseren hat man zu dem Cörper zu rechnen. Man darf sich auch nicht einbilden, als wenn es nichts zu sagen hätte, ob man die Zwischen-Räumlein zu dem Cörper, oder zu seiner eigenthümlichen, zumahl beständigen Materie, rechnet: denn wir werden bald sehen, daß ein Cörper deswegen unterschiedene Eigenschafften von seiner eigenthümlichen beständigen Materie haben kan, und wir haben schon ein Exempel an dem Holtze gehabt, welches von leichterer Art ist als das Wasser, da seine eigenthümliche Materie zu einer schweereren Art gehöret (§. 161. T. I. Exper.).

Woher die Dichtigkeit der Cörper kommet.

§. 37. Wenn sowohl in den kleinesten Theilen, als auch in denen, woraus sie zusammen gesetzet sind (§. 23), wie nicht weniger in den grösseren und endlich in dem gantzen Cörpern gar keine Zwischen-Räumlein wären; sondern alle Theile giengen in einem fort; so wäre der Cörper vollkommen dichte. Je mehr aber die Zwischen-Räumlein entweder an der Zahl, oder an der Grösse zunehmen, je mehr nimmet die

Dichtigkeit ab. Und solcher gestalt ist ein Cörper dichter als der andere, nach dem viele oder wenige Zwischen-Räumlein in seiner beständigen Materie und in ihm zu finden sind. Wenn wenige Zwischen-Räumlein in den kleinesten Theilen, mehrere aber, oder auch gröffere zwischen ihnen und den gröfferen anzutreffen sind; so ist die beständige Materie dichte, der Cörper hingegen ist nicht so dichte: wenn in jenen viele und in diesen viele, oder auch grosse Zwischen-Raumlein vorhanden sind; so ist der Cörper um soviel weniger dichte. Hingegen wenn in jenen viele Zwischen-Räumlein, in diesen wenige und kleine zu finden, so ist zwar der Cörper an sich dichte, aber die eigenthümliche beständige Materie ist nicht so dichte, und daher ist auch der gantze Cörper überhaupt betrachtet nicht dichte.

Warumb Cörper sehr dichte aussehen können, die es nicht sind.

§. 38. Die kleinesten Theile der natürlichen Cörper lassen sich auch nicht durch das Vergrösserungs-Glaß entdecken (§. 3.) und noch weniger die Zwischen-Räumlein, die in ihnen anzutreffen, wie auch zur Gnüge diejenigen erfahren, welche allerhand Materien, die sie nur immer mehr in der Natur antreffen, durch die besten Vergrösserungs Gläser betrachten. Und was ich davon (§. 82 & seq. T. III. Exper.) angeführet, kan gleichfalls zur Erklärung dienen. Wenn demnach der Cörper nicht dich-

dichte ist, weil viele Zwischen-Räumlein in den kleinesten Theilen anzutreffen: so kan man nicht sehen, daß er nicht dichte ist. Und daher ist er dem Ansehen nach so dichte, als ein anderer, man mag ihn mit blossen Augen, oder durch Vergrösserungs-Gläser betrachten. Und dieses ist die Ursache, warum sich meistentheils die Dichtigkeit der natürlichen Cörper von den Augen nicht unterscheiden lässet.

Warumb dichtere Cörper schweerer sind als andere.

§. 39. Wenn ein Cörper wenige Zwischen-Räumlein hat in seiner eigenthümlichen Materie, so ist auch mehr eigenthümliche Materie in dem Raume vorhanden, den er erfüllet, als wenn er mehr Zwischen-Räumlein hat. Da nun die eigenthümliche Materie mit dem Cörper wieget (§. 656. Met.); so wieget auch derselbe mehr, der wenige Zwischen-Räumlein hat, als ein anderer der mehrere oder grössere hat, ob sie gleich beyde von gleicher Grösse sind. Und demnach kan man erkennen, ob ein Cörper dichter ist als der andere, ja wieviel er dichter ist als der andere, wenn man Stücke von gleicher Grösse gegen einander abwieget. Wir haben auch schon an einem andern Orte gezeiget, wie man so wohl von flüßigen (§. 184 T. I. Exper.), als festen Cörpern (§. 189 T. I. Exper.) untersuchen kan, wie viel einer dichter ist als der andere.

Ob eine vollkommen dichte Materie in der Welt anzutreffen.

§. 40. Unter allen cörperlichen Dingen, die wir kennen, finden wir nichts dichteres als das Gold (§. 188. T. I. Exper.). Da nun aber dieses gleichwohl in seinen kleinen Theilen Zwischen-Räumlein hat (§. 72 T. III. Exper.); so ist es nicht vollkommen dichte (§. 37), folgends treffen wir auf dem Erdboden unter denen Materien, welche in die Sinnen fallen, keine an, die vollkommen dichte wäre. Es ist nun aber die Frage, ob nicht eine Materie möglich sey, die vollkommen dichte ist. Wenn eine Materie vollkommen dichte ist, so gehen ihre Theile in einem fort und sind dannenhero bloß dem Orte nach von einander unterschieden (§. 37). Derowegen sind sie einander ähnlich (§. 18. Met.). Da es nun aber gleichwohl unmöglich ist, daß auch die allerkleinesten Theile, man mag sie so kleine annehmen, als man immer will, einander ähnlich sind §. 187 Met.); so gehet es auch nicht an, daß eine Materie vollkommen dichte. Es lässet sich dieses auch noch auf eine andere Weise erweisen. Wenn ein Cörper vollkommen dichte ist; so kan kein Theil dem andern weichen und daher lässet er sich nicht zusammen drucken, indem ein anderer an ihn stösset. Nun kan aber kein Cörper den andern bewegen, als wenn im Anstossen seine Theile, welche einander berühren, zusammen gedruckt werden (§. 665 Met.).

Met.). Derowegen könte ein vollkommen dichter Cörper weder einem andern Bewegung mittheilen, noch beweget werden. Es ist aber alle Materie in steter Bewegung und erhalten selbst die allerkleinesten Theile ihre Figur durch die Bewegung anderer Materie, die sie berühret (§. 8.) und demnach ist es nicht möglich, daß ein Cörper, so klein als er auch angenommen wird, vollkommen dichte seyn kan.

§. 41. Da wir die Dichtigkeit eines Cörpers aus seiner Schweere und Grösse zusammen genommen ermessen, dergestalt daß z. E. ein Cörper zweymahl so dichte gehalten wird, wenn er mit einem andern einerley Grösse hat, aber zwey mahl so schweer ist: so dörffte es das Ansehen gewinnen, als wenn man entweder zugeben müste, daß alle Materie schweer sey, welches auch vor diesem einige Weltweisen behauptet (a) und heute zu Tage viele von den Engelländern annehmen; oder aber daß in Materien, die nicht schweer wären, auch keine Dichtigkeit angetroffen werde. Weil die Dichtigkeit von der Lage der Theile hauptsächlich herkommet (§ 37); so begreifft ein jeder leicht, daß auch eine Materie, die keine Schweere hat, doch ihren abgemessenen Grad der Dichtigkeit haben muß, und es dannenhero ungereimet sey, wenn man eine Materie zu

Es wird einem Zweiffel begegnet.

(a) vid. Lucret. de rerum natura lib. 2. p. m. 174.

geben wollte, die gar keinen Grad der Dichkeit hätte. Denn wenn man saget, eine Materie sey eben nicht dichte, so spricht man ihr nur einen Grad der Dichtigkeit ab, die eine andere hat, und ist eben so viel als wenn man sagete, sie sey nicht so dichte, als eine andere. Unterdessen haben wir doch auch schon vorhin erinnert (§. 7) und werden es an seinem Orte weiter ausführen, daß nicht alle Materie schweer sey. Es ist demnach zu mercken, daß wir die Dichtigkeit der Cörper bloß in denen Fällen durch die Schweere ermessen, wo entweder alle eigenthümliche Materie schweer ist und die fremde allein keine Schweere hat, oder, wo die eigenthümliche Materie, der die Schweere fehlet, in Ansehung der andern, die schweer ist, wenig oder gar nichts zubedeuten hat, dergestalt daß es in Ansehung des Fleisses, den wir im Abwiegen erweisen können, eben so viel ist, als wenn sie gar nicht da wäre. Es gehen demnach diejenigen weiter als sie sollen, welche dieses in Beurtheilung der Dichtigkeit der Materie durch die Schweere nicht beobachten. Die Grösse der eigenthümlichen Materie wird durch die Grösse des Stosses beurtheilet, die ein Cörper in der Bewegung hat (§ 13) und darnach richtet sich auch die Dichtigkeit derselben. Bewegung aber findet auch stat, wo keine Schweere ist. Denn die Bewegung durch die Schweere ist bloß eine

ne Art der Bewegung: es giebet aber noch mehrere Arten, die sowohl der Richtung, als der Geschwindigkeit nach von ihr unterschieden sind. Wo man durch die Bewegung die Grösse der eigenthümlichen Materie, folgends auch ihre Dichtigkeit, eben so heraus bringet, als durch die Schweere; da ist eine blosse Anzeige, daß entweder alle eigenthümliche Materie, oder der gröste Theil derselben schweer ist.

Wenn Cörper schwamlöchericht sind.

§. 42. Wenn die eigenthümliche Materie dichte ist, hingegen zwischen ihr hin und wieder sichtbahre Räumlein angetroffen werden, die von derselben leer sind; so wird der Cörper **schwamlöchericht** genennet, eben deswegen weil der Schwam ein Exempel von dieser Art abgiebet. Wir haben noch ein anderes Exempel an dem Bimsteine: welcher daher sehr leichte ist, unerachtet die eigenthümliche beständige Materie dichte genung befunden wird. Unterweilen sind diese hin und wieder zerstreuete Räumlein etwas kleine, daß sie sich nur durch Vergrösserungs-Gläser zeigen, als in der Rinde der Bäume und in ihrem Marcke (§. 95. 96 T. III. Exper.), im Leder und andern dergleichen Materien. Und alsdenn nennet man die Materie **schwammicht**. Da es keine gantz dichte Materie in der Natur giebet, ja keine geben kan (§. 40): so ist wohl wahr, daß in einer jeden, sie mag so dichte seyn wie sie will, Zwischen-

Räumlein angetroffen werden, die von der eigenthümlichen beständigen Materie leer sind. Allein da wir sie auch durch Vergrösserungs-Gläser nicht ansichtig werden, so bleibet es doch billich, daß wir unter Materien einen Unterschied machen, deren Zwischen-Räumlein in die Augen fallen, wenigstens wenn wir mit einem Vergrösserungs-Glase versehen, und unter andern, deren Zwischen-Räumlein wir auf keine Weise können ansichtig werden, unerachtet wir erweisen können, daß sie zugegen sind.

Wie ein Cörper dichte wird.

§. 43. Wenn demnach die kleinen Theile in der eigenthümlichen Materie näher zusammen gebracht werden, als sie vorher waren, so wird der Cörper dichter. Da nun dieses geschiehet, wenn sich ein Cörper zusammen drucken lässet; so kan man ihn dichter machen, wenn man seine eigenthümliche Materie zusammen drucket. Wir haben ein Exempel an dem Schwamme, welcher dichter wird, indem man ihn zusammen drucket. Gleichergestalt wird das Leder dichter, indem man es zusammen presset. Da die veränderliche eigenthümliche Materie gleichfalls mit der übrigen zusammen hangen kan (§. 17); so kan auch ein Cörper dichter werden, wenn die Zwischen-Räumlein der beständigen Materie mit einer veränderlichen eigenthümlichen der-

dergestalt erfüllet werden, daß sie zugleich mit der beständigen zusammen hangen. Eben dieses gehet an, wenn in die Zwischen-Räumlein mehrere beständige Materie gebracht wird. Und auf solche Art machet die Natur die Knochen der Thiere dichte.

Wie ein Cörper weniger Dichtigkeit behält.

§. 44. Hingegen wenn die Theile der beständigen eigenthümlichen Materie weiter aus einander gebracht werden, als sie vorher waren, und dadurch entweder der Cörper mehrere, oder auch grössere Zwischen-Räumlein erhält, als er vorher hatte, so wird dadurch derselbe zu einem geringeren Grade der Dichtigkeit gebracht als er vorher hatte.

Wenn ein Cörper harte ist.

§. 45. Wenn die Theile eines Cörpers dergestalt zusammen hangen, daß man sie nicht leicht von einander bringen kan, oder einige nicht leicht von den andern abweichen, weñ sie gedrucket werden; so ist derselbe Cörper harte. Da nun die kleinen Theile durch die Bewegung zusammen hangen (§. 646. Met.); so kommet auch die Härte der Cörper endlich von der Bewegung her. Aus eben diesem Grunde werden nicht allein von der Lufft (§. 105. 112 T. I. Exper.), sondern auch von andern flüßigen Materien (§. 129 T. III. Exper. Cörper zusammen gedruckt, daß sie an einander hangen, als wären sie ein Stücke, und nicht anders als durch eine

grösse,

gröſſere Krafft, als diejenige iſt, wodurch ſie gegen einander beweget werden, ſich von einander bringen laſſen. Und in dieſem Falle kommet der Grad der Härte nicht allein von der Krafft her, wodurch verſchiedene Theile gegen einander beweget werden, ſondern auch von der Gröſſe der Fläche, daran ſie einander berühren (§. 647. Met.). Es kan auch die Figur der Theile zu der Härte etwas beytragen. Denn vermöge der Figur können die Theile auf gar verſchiedene Art an einander befeſtiget werden, daß nicht einer leicht von den andern zu bringen iſt, wie uns die Erfahrung auch in der Kunſt im groſſen weiſet. Es hindert aber nichts, warumb nicht in der Natur im kleinen angehen ſollte, was man in der Kunſt im groſſen ſiehet. Denn die Figur hat mit der Gröſſe nichts zu thun und kan im kleinen eben dergleichen Figur ſeyn, als man im groſſen findet. Was demnach von der bloſſen Figur herrühret, kan im kleinen ſo wohl, als im groſſen ſtat finden.

Warumb nicht alle harte Cörper von einerley Art ſind.

§. 46. Weil die Härte nicht allzeit einerley Urſache hat und abſonderlich ein gar groſſer Unterſcheid ſtat findet, wo die Figur das ihre mit dazu beyträget (§. 45); ſo iſt es auch kein Wunder, daß die harten Cörper nicht alle von einerley Art gefunden werden, und nicht allein im Grade der Härte, ſondern auch noch ſonſt unterſchieden ſind.

Denn

Denn z. E. einige harte Cörper sind gebrechlich, als Glaß, töpfferne Gefässe ꝛc. andere können einer grossen Gewalt wiederstehen, ehe sie brechen. Etliche lassen sich schneiden, als Holtz; andere hingegen zerreiben, als ein Sand-Stein, oder auch ein Ziegel. Wiederum einige lassen sich spalten; andere zersägen und so weiter.

§. 47. Es würde zu weitläufftig fallen allen diesen Unterscheid zubemercken, und scheinet auch eben nicht nöthig zu seyn. Deñ da dieses besondere Eigenschafften der Cörper von besonderer Art sind; so kan man auch bequemer an andern Orten davon handeln, wo wir durch sie Gelegenheit dazu bekommen. Unterdessen will ich doch eines und das andere hiervon zur Probe anführen. Man saget, daß ein Cörper gespalten wird, wenn die Theile weiter von einander gehen, als das Instrument, womit man theilet, hinein dringet. Z. E. wenn man in ein Stücke Holtz einen Keil schläget; so gehen die beyden Theile weiter von einander, als der Keil hinein getrieben wird. Man siehet hier gar bald, daß die Theile eines Cörpers, der sich spalten lässet, mehr nach der Breite, als nach der Länge zusammen halten müssen. Wir sehen es auch an dem Holtze: denn dieses lässet

Welche Cörper sich spalten lassen.

läſſet ſich nach der Länge, nicht aber nach der Seite ſpalten.

Wenn ſich ein Cörper leicht zerreiben läſſet.

§. 48. Gleichergeſtalt erkennet man, daß ſich ein Cörper leicht zerreiben läſſet, wenn die kleinen Theile vor ſich harte ſind, aber einander nur wenig berühren und überall um ſich herum Zwiſchen-Räumlein frey laſſen. Denn ſo läſſet ſich ein Theil leicht von den andern wegſtoſſen, theils weil die Fläche, davon es abzuſtoſſen, ſehr kleine iſt, theils weil gleich Raum vorhanden, wohin es abweichen kan. Ein Exempel haben wir an dem Zucker, der ſich um ſo viel leichter zerreiben läſſet, je weniger dichte er iſt.

Wenn ein Cörper zarte und grob iſt.

§. 49. Wenn die kleineſten Theile, die man mit bloſſen Augen unterſcheiden kan, kleine ſind; ſo iſt der Cörper zarte: hingegen wenn ſie groß ſind, ſo iſt er grob. Da nun die Vergröſſerungs-Gläſer die Sachen viel gröſſer vorſtellen als ſie ſind (§. 83 T. III. Exper.); ſo können auch dadurch Materien grob ausſehen, die bloſſen Augen gantz zarte vorkommen. Faden-Seide, die bloſſen Augen dünne ausſehen, ſind zarte: aber durch die Vergröſſerungs-Gläſer ſehen ſie dicke aus (§. 85 T. III. Exper.) und daher ſehen auch die Zeuge grob aus, wenn man ſie durch das Vergröſſerungsglaß betrachtet, ſie mögen an ſich ſo zarte ſeyn, als ſie wollen.

§. 50.

§. 50. Wenn an der Fläche des Cörpers hin und wieder kleine Theile erhaben sind, welche über die übrigen hervorragen, auch hin und wieder zwischen ihnen kleine Vertieffungen angetroffen werden; so ist der Cörper **rauhe**. Hingegen ist er **glatt**, wenn keiner von den kleinen Theilen, die sich mit blossen Augen unterscheiden lassen, über den andern hervorraget. Es werden demnach rauhe Cörper glatt, wenn die erhabenen Theile sich an seiner Fläche abstossen, oder abreiben: hingegen wird ein glatter Cörper rauhe, wenn man hin und wieder einige kleine Theile zwischen anderen wegbringen kan, daß dadurch zwischen ihnen Vertieffungen entstehen. Wenn ein Cörper rauhe und wenn er glatt ist.

§ 51. Wenn ein Cörper bald in Stücken zerspringet, indem darauf geschlagen wird; so ist er **zerbrechlich**. Dieses kan auf verschiedene Art geschehen. Wenn die kleinen Theile harte sind und einander wenig berühren, als wie in Cörpern, die sich leicht zerreiben lassen (§. 48); so kan auch ein grosses Stücke leicht von dem andern abbrechen. Dergleichen Exempel geben die irrdenen Gefässe ab, die umb so viel gebrechlicher sind, je mehrere Zwischen-Räumlein man in ihrer eigenthümlichen Materie antrifft. Wo dieselbe aber dichter erfunden wird, da nimmet auch die Zerbrechlichkeit ab. Es kan auch die eigenthüm- Wenn ein Cörper zerbrechlich ist.

thümliche Materie sich etwas, aber nicht viel beugen lassen und bald springen, wenn sie nur ein wenig gebogen wird. Diese Beschaffenheit hat es mit dem Glase. Und aus eben dieser Ursache wird der Stahl gebrechlich, wenn er starck gehärtet wird. Es dienet auch hier zur Erläuterung, was von der Zerbrechlichkeit der Glaß Tropffen oder Springgläser (§. 29. & seqq. T. III. Exp.) gesaget worden.

Wenn ein Cörper feste ist.

§. 52. Wenn die Theile eines Cörpers nicht bald von einander springen, indem darauf geschlagen wird, oder auch überhaupt von der Sache zu reden, wenn die Theile eines Cörpers schweer von einander abzusondern sind; so ist der Cörper feste. Feste Cörper sind sehr harte und demnach kommet ihre Festigkeit eben daher, wovon die Härte herkommet. Da wir nun gezeiget, was einen Cörper sehr harte machet (§. 45); so ersiehet man auch daraus, was ihn sehr feste machet. So nennet man feste Holtz, wenn es sich schweer spalten lässet. Man findet aber daß dasselbe Holtz dichte ist und daher ein Theil nicht so leicht nachgeben kan, wie in anderem Holtze, wo die Zwischen-Räumlein häuffiger angetroffen werden.

Das

Das III. Capitel.

Von dem Unterscheide der Dinge, so von ihrer veränderlichen und fremden Materie herkommet.

§. 53.

Worauf bey der veränderlichen und und fremden Materie zu sehen.

Die fremde Materie (§. 12) und die veränderliche (§. 17) findet nur in den Zwischen-Räumlein der eigenthümlichen beständigen Materie Platz, und zwar jene meistentheils in den kleinen, diese hingegen in den grössern. Auch wird fremde Materie sowohl in den Zwischen-Räumlein der veränderlichen, als der beständigen gefunden, welche die Zwischen-Räumlein der beständigen erfüllet. Z. E. In den Zwischen-Räumlein des Holtzes ist Lufft (§. 161 T. I. Exper.): in diese Lufft dringet wiederumb Wärme (§. 134 T. I. Exper.). Derowegen wenn wir überlegen wollen, was für Veränderungen sich mit der veränderlichen und fremdem Materie zutragen können, so werden wir finden, daß die veränderliche Materie und die fremde in einem Cörper entweder vermehret, oder vermindert, oder auch in Bewegung gesetzet werden kan, da

sie vorher in Ruhe war, und hinwiederum sich zur Ruhe bringen lässet, wenn sie in Bewegung ist. Wenn die fremde und veränderliche Materie vermehret wird, so kommet entweder mehrere von eben der Art dazu, oder eine andere von verschiedener Art. Wird sie hingegen vermindert, so kommet keine andere in ihre Stelle, oder es kommet eine andere in ihre Stelle. Ja es kan eine veränderliche Materie wohl gar heraus getrieben werden und eine andere in ihre Stelle kommen. Mehreres lässet sich von einer Materie, welche die von einer andern zwischen ihren Theilen leer gelassene Räumlein erfüllet, nicht gedencken. Was demnach die veränderliche und fremde Materie in den Cörpern unterschiedenes hervor bringet, muß aus diesen Gründen hergeleitet werden.

Wenn Cörper auffschwellen.

§. 54. Wenn in die Zwischen-Räumlein der Cörper, welche von ihrer eigenthümlichen beständigen Materie leer bleiben, mehr veränderliche und fremde Materie kommet, als vorher darinnen war, so muß die Grösse des Cörpers zunehmen und ein jeder Theil von ihm mehr Raum erfüllen, als vorher, das ist, der Cörper muß auffschwellen. Denn da es unmöglich ist, daß zwey verschiedene Theile der Materie einen Ort einnehmen können, sondern vielmehr ein jeder seinen besondern Ort haben muß

(§. 47.

(§. 47. Met.); so muß auch mehrere Materie mehr Raum einnehmen, als wenigere. Derowegen wenn mehr veränderliche oder fremde Materie in die Zwischen-Räumlein der beständigen hineindringet, als vorher darinnen war; so werden dadurch dieselben weiter, folgends müssen die Theile der beständigen weiter von einander gebracht werden, als sie vorher war. Und solchergestalt nimmet der gantze Cörper mehr Raum ein als vorher. Da nun aber die Zwischen-Räumlein durch denselben überall zertheilet sind; so nimmet auch ein jeder Theil in der Grösse zu, und demnach schwellt der Cörper auf. Denn wir sagen, daß ein Cörper aufschwellt, wenn er dadurch grösser wird, daß alle seine Theile einen grössern Raum einnehmen als vorhin. Es ist wohl wahr, daß wir auch unterweilen im gemeinen Leben zu sagen pflegen, es schwelle ein Cörper auf, wenn mehrere Materie von seiner beständigen dazu kommet, als vorher vorhanden war. So brauchen wir diese Redens Art von den Flüssen, wenn das Wasser in ihnen anwächset. Allein diese Unbeständigkeit im Reden kommet daher, weil wir in dergleichen Fällen nicht sehen, daß mehrere eigenthümliche beständige Materie dazu kommet und es dannenhero das Ansehen hat, als wenn dieselbe nur begönnte einen grösseren Raum einzunehmen,

wie vorhin. Die Unbeständigkeit im Reden, welche von einem Irrthume der Einbildungs-Krafft in Beurtheilung der Aehnlichkeit ihren Ursprung hat, kan der Wahrheit keinen Eintrag thun.

Wenn Cörper flüßig werden.

§. 55. Wenn die fremde, oder auch die veränderliche Materie in einem Cörper in solcher Menge anzutreffen ist, daß die Theile der beständigen einander entweder gar nicht, oder doch nur etwas wenig berühren; so lassen sich auch seine Theile leicht von einander stossen, und dann nennet man ihn flüßig. Es rühret demnach die Flüßigkeit einer Materie von einer veränderlichen, oder fremden Materie her, welche hindert, daß Theile, die sonst einander genau berühren und von fremder Materie zusammen getrieben werden, daß sie an einander hiengen (§. 37), nun nicht einander berühren, noch weniger an einander hangen können. Wir haben ein Exempel an dem Bleye. Wenn man es über das Feuer bringet, so wird es fliessend und bleibet so lange flüßig, als man es über dem Feuer in einerley Grade der Wärme erhält. Sobald man es aber wieder von dem Feuer wegbringet und kalt werden lässet, ja wenn nur ein Theil der Wärme weggehet; so wird es wieder stehend und hangen die Theile wie vorhin zusammen. Hier ist klar, daß die Ursache, warum das Bley flüßig wird, keine andere als die

die Wärme sey (§. 6 c. 5. Log.). Die Wärme machet das Bley nicht merklich schweerer, wie ein jeder leicht versuchen kan. Deñ unerachtet Boyle durch Versuche zeiget (a), daß auch das Feuer und die Wärme den Cörper schweer machet; so träget es doch gantz was weniges aus, daß man in den meisten Fällen, wo man auf die Schweere des Cörpers zu sehen Ursache hat, annehmen kan, die Wärme vermehre nicht merklich die Schweere desselben, sondern es sey in Ansehung desselben gleich viel, ob er warm, oder kalt sey. Derowegen haben wir die Wärme in diesem Falle als eine fremde Materie anzusehen (§. 13). Es gielt aber gleich viel, wenn wir sie auch für eine eigenthümliche veränderliche (§. 17) halten wollten, und haben wir nicht nöthig darinnen einigen Scrupel zu machen. Und demnach sehen wir, daß die Flüßigkeit des geschmoltzenen Bleyes bloß von der fremden, oder, wenn man es lieber haben will, von der veränderlichen eigenthümlichen Materie herrühret, welche durch ihre Gegenwart und Bewegung hindert, daß die kleinen Theile des Bleyes, die sonst zusammen halten würden, von einander abgesondert bleiben müssen. Dieses alles aber kan nicht anders geschehen, als weil sie zwischen

(a) in Tractatu de ponderabilitate flammæ.

die Theile, wo sie einander berühren, hinein dringet, und sie solchergestalt von einander erhält. Und eben dieses ist die Ursache, warumb geschmoltzenes Bley zugleich aufschwellt (§. 54). Das Wasser, welches im Sommer und auch zu anderer Zeit, wenn kein grosser Frost ist, flüßig ist, hat eben keine andere Ursache seiner Flüßigkeit als die Wärme, welche zwischen den Theilen des Wassers sich beweget und hindert, daß dieselben einander nicht genau berühren und zusammen halten können, wie sonst geschehen würde. Denn wir finden ja, daß das Wasser gefrieret und stehend wird, wenn es kalt wird (§. 120. T. III. Exper.), das ist, wenn ihm seine Wärme entgehet (§. 116 T. III. Exper.). Wenn das Eis oder gefrorne Wasser wieder ins warme kommet, so thauet es auf und wir bekommen wieder fliessendes Wasser, wie vorhin, ehe es gefroren war. Die einige Ursache demnach, warum das Wasser wieder fliessen wird, ist die Wärme. Es hat demnach mit dem Wasser eben die Bewandnis, die es mit dem Bleye hatte. Wenn genung Wärme darinnen ist, so ist es fliessend: wenn ihm die Wärme entgehet, so wird es stehend. Freylich ist ein grosser Unterscheid unter der Wärme, die das Bley flüßig machet, und unter derjenigen, die das Wasser flüßig erhält: dieses aber thut nichts zur

Sa-

Sache. Denn wir verlangen weiter nichts zuzeigen, als daß in beyden Fällen die Flüssigkeit von der Wärme, und also einer fremden Materie, welche zwischen die Theile der beständigen Materie dringet, und sie von einander treibet, herrühret. Allein eben die beyden Exempel zeigen, daß nicht Wärme in einerley Grade verschiedene Materien flüßig erhalten kan. Wenn man auff Kalck genung Wasser giesset, so löschet er sich nicht allein, sondern wird auch flüssig. Und auch hier rühret die Flüßigkeit des Kalckes von dem Wasser her, welches zwischen die Theile des Kalckes fliesset und hindert, daß sie einander nicht berühren können.

§. 56. Ich habe gesagt, in einem flüßigen Cörper, wäre eine fremde oder veränderliche Materie vorhanden, welche hinderte, daß die kleinen Theile desselben einander nicht berühren könnten. Nun möchten vielleicht einige einwenden, daß solches der Erfahrung entgegen wäre. Denn wir sehen nicht allein mit blossen Augen, daß die Theile der flüßigen Cörper in einem fortgehen; sondern auch die Vergrösserungs-Gläser zeigen es nicht anders, auch wenn man flüßige Materien in einem Haar-Röhrlein (§. 99 T. III. Exper.) an diejenigen bringet, welche am meisten vergrössern. Theile, die in einem fortgehen, müssen noth- Anmerckung.

wendig einander berühren (§. 58 Met.). Berühren nun die Theile der flüßigen Materien einander, so können sich zwischen ihnen nicht andere von einer veränderlichen, oder fremden Materie befinden. Es ist wahr, daß dieses einen Schein in den Augen derer hat, welche die Subtilität der Materie aus den Augen setzen: so bald wir aber nur daran gedencken, verschwindet auf einmahl aller Zweiffel. Es ist die Materie in so subtile Theile würcklich getheilet, die wir weder mit Sinnen noch mit der Vernunfft erreichen können (§. 3), und selbst die Wärme, welche zwischen sie hinein dringet, bleibet nicht in den grossen Zwischen-Räumlein der Cörper, sondern machet sich zwischen die gantz kleinen Theile hinein (§. 223. T. III. Exper.). Man kan sich demnach in Beurtheilung dieser Dinge weder auf blosse Augen, noch auf die Vergrösserungs-Gläser verlassen, und dannenhero wieder dasjenige, was durch tüchtige Gründe erhärtet worden (§. 55), aus der Erfahrung keinen Einwurff machen.

Die Flüssigkeit der Materien hat nichts mit der Figur zuthun.

§. 57. Weil nun ausser Zweiffel ist (§. 55. 56), daß die Flüßigkeit der Materie einig und allein von der veränderlichen, oder fremden Materie herrühret, welche die Theile der eigenthümlichen trennet und ihre Berührung hindert, so hat die Figur der Theile mit der Flüßigkeit überhaupt nichts zu thun.

thun. Und deswegen können auch stehende Materien, als Bley, Zinn, Wachs ꝛc. fliessend werden, ohne daß die Figur ihrer Theile geändert werden darf: auch werden ohne dergleichen Veränderung dieselben wieder stehend. Ja da selbst das Wasser und andere flüßige Materie bloß dadurch stehend werden, daß ihnen die Wärme entgehet (§. 55); so müssen auch die Theile des Wassers und anderer flüßiger Cörper so beschaffen seyn, daß sie feste an einander hangen können, wenn nur nichts vorhanden, welches ihre Berührung hindert.

Unterscheid flüßiger Cörper und in einem Hauffen bey einander liegender Theile.

§. 58. Wir sehen auch hieraus ferner, daß zur Flüßigkeit nicht genung ist, daß die Theile des Cörpers bloß von einander getrennet sind und in einem Hauffen bey einander liegen; sondern über dieses eine Materie erfordert wird, die ihnen proportionirliche Theile hat, so sich zwischen jene gesellen. Und daher sehen wir den Unterscheid, welcher zwischen einem flüßigen Cörper und einem Hauffen bey einander liegender Dinge von einerley Art, zum Exempel einem Korn-Hauffen, sich befindet. Nemlich hier ist keine veränderliche oder fremde Materie vorhanden, die in proportionirlichen Theilen mit ihnen dergestalt vermischet wäre, daß zweyen Körnern Korn z. E. auch ein

Korn von der andern Materie anzutreffen wäre. Und daher fliesset auch nicht das Getreyde, wenn es ausgeschüttet wird; sondern es fallen einige Körner nach den andern herunter, da hingegen fliessende Materien sich in einem Stücke herunter bewegen, als wenn sie Theile in einem Faden oder Gewande wären, die zusammen hiengen, und da immer einer den andern nach sich zöge.

Warumb flüßige Materien leicht ausweichen.

§. 59. Unterdessen da die Theile der flüssigen Materien doch würcklich von einander abgesondert sind (§. 55); so ist es kein Wunder, daß sie einem jeden Cörper, der sich durch sie beweget, gleich ausweichen und dannenhero ein fester Cörper sich durch flüßige frey hin und wieder bewegen kan.

Warumb sich ein Theil von dem andern leicht absondert.

§. 60. Aus eben dieser Ursache ist klar, warumb von flüßigen Materien ein Theil sich von dem andern leicht absondert. Z. E. Wenn sie eine Schweere haben, so sondert sich ein Theil von dem andern durch seine Schweere ab. Also fallen Tropffen Wasser aus einem engen Glase und man kan von einer flüßigen schweeren Materie so viel abgiessen als man will. Aber eben deswegen, weil ein Theil von dem andern durch seine Schweere abgesondert wird; so kan keiner den andern nach sich ziehen, wenn er niederfället, oder im freyen herunter fließt.

fließt. Es ist wohl wahr, wenn Wasser oder Queckſilber durch eine enge Eröffnung heraus fließt; daß es ſich wie ein Faden in einem herunter ziehet; keinesweges aber Tropffenweiſe herunter fället. Allein es iſt zumercken, daß in der That ein Tropffen nach dem andern herunter fället, welcher der Gröſſe der Eröffnung proportionirt iſt: nur weil ein Tropffen geſchwinde nach dem andern kommet, ſo gewinnet es das Anſehen, als wenn alle unmittelbahr einander berühreten und daher in einem fortgiengen. Und hat es eben die Bewandnis, die es mit den flüßigen Materien hat, die ſich Faden-Weiſe in einander hinauf und herunter ziehen (§. 219. T. I. Exper.).

Warumb flüßige Materien die Figur des Behältniſſes an ſich nehmen.

§ 61. Wir brauchen auch nichts weiter als daß die Theile flüßiger Materien nicht an einander hangen, ſondern vielmehr von einander getrennet ſind, wenn wir begreiffen wollen, daß ſie jederzeit die Figur des Behältniſſes an ſich nehmen, darinnen ſie ſind. Denn wo die Theile nicht an einander hangen, da fallen ſie zur Seite, bis ihnen Wiederſtand geſchiehet. Derowegen da ihnen nichts eher wiederſtehet, als bis ſie die innere Fläche des Behältniſſes berühren, darinnen ſie ſind; ſo müſſen ſie ſich auch bis daran ausbreiten. Weil ſie nun ſehr ſubtile ſind, maſſen man ſie auch nicht einmahl durch ein Vergröſſerungs-

Glaß

Glaß, welches am meisten vergrössert, unterscheiden kan (§. 56); so siehet man auch nirgends zwischen ihnen und der inneren Fläche des Behältnisses Zwischen-Räumlein. Und demnach nimmet eine flüßige Materie gantz genau die Figur des Behältnisses an, darinnen sie ist. Man kan daher auch sehen, ob ein Cörper den man in einem andern eingeschlossen findet, flüssig gewesen. Wiederum wenn man will, daß eine Materie die Figur einer inneren Höhle eines Cörpers annehmen soll; so darf man sie nur flüßig machen und hinein giessen: welches man in der Kunst vielfältig in acht nimmet.

Fremde Materien sind flüßig.

§. 62. Da die fremden Materien sich durch die Zwischen-Räumlein der Cörper frey durch bewegen (§. 13), diese aber sehr kleine sind, daß man sie in den meisten Materien auch nicht durch die besten Vergrösserungs-Gläser entdecken kan (§. 56); so müssen sie sich sehr subtile zertheilen, so bald sie an einen Cörper kommen, der aus anderer Materie bestehet. Derowegen müssen auch ihre Theile würcklich von einander abgesondert und sie dannenhero flüßig seyn.

Auch die veränderlichen, welche vor sich

§. 63. Aus eben dieser Ursache erhellet, daß auch die veränderliche Materien, welche vor sich in die Zwischen-Räumlein hinein dringen, flüßig seyn müssen. Und die Erfahrung

fahrung stimmet auch damit überein. Wir wissen z. E. daß allerhand Materien durch das Wasser können flüßig werden, das Wasser aber gehöret vor sich auch unter die flüßigen Materien. Es ist demnach klar, daß eine flüßige Materie die andere flüßig machen kan. Wärme ist eine flüßige Materie und sie machet das Wasser flüßig (§. 55). Das Wasser ist eine flüßige Materie, und sie machet Kalck und andere dergleichen Materien flüßig. Ohne Zweiffel ist auch noch eine subtilere Materie als die Wärme, welche dieselbe flüßig machet, weil wegen der unendlichen Subtilität der Materie die Wärme noch nicht die subtileste ist (§. 3), ja auch eine andere sich durch sie bewegen muß, wenn sie getheilet seyn soll (§. 5. 8. 9). in die Cörper dringen.

§. 64. Wir finden in der Erfahrung, daß die Materien erst weich werden, ehe sie fliessen und eben, was sie flüßig machet, dieselben erst weich machet: jedoch trifft dieses nicht durchgehends ein. Wachs schmeltzet von der Wärme und fliesset; aber die Wärme machet es auch weich und zwar wird es eher weich als es fliesset, und von einem geringeren Grade der Wärme. Hingegen schmeltzet das Eis gleich und fliesset in Wasser, ohne daß man mercken kan, daß es vorher weich würde. Man siehet ohne mein Erinnern, daß die Wärme die Ursache von der Weiche des Wachses ist. Unterdessen Woher es kommet, daß die Cörper weich sind.

da

da gleichwohl nicht alle Materien von der Wärme weich werden, noch schmeltzen; so muß auch die Figur der kleinen Theile etwas dazu beytragen. Wir haben Steine, die fliessen in grosser Hitze und lassen sich in Glaß verwandeln: andere hingegen fliessen nicht, sondern werden bloß zu einem Kalcke. Es muß demnach ein Unterscheid seyn unter den Steinen, die schmeltzen, und unter denen, die zu Kalck werden. Der Unterscheid kan in nichts andern als in der Figur der Theile gesucht werden, vermöge welcher einige fester zusammen halten als andere, die sich leichter von einander verschieben lassen. Worinnen dieser Unterscheid bestehe, verlange ich nicht zu bestimmen. Die Untersuchung möchte uns zu lange aufhalten, und wir dörfften vielleicht doch nicht völlig zu Ende kommen. Wir sehen übrigens, daß Cörper weich seyn können, weil eine veränderliche oder fremde Materie zwischen ihre kleine Theile hinein dringet und zwar nicht gäntzlich, doch in etwas von einander absondert, daß sie einander nicht so viel berühren, als sonst geschehen würde, wenn dieselbige Materie weg wäre. Wie aber diese Materie eigentlich müsse beschaffen seyn, lässet sich noch nicht bestimmen. Wenn man nun aber fraget, woher es denn komme, daß einige Materien nicht erst weich werden, ehe sie fliessen;

so

so ist die Ursache wohl keine andere als diese, weil sie entweder wenige von veränderlicher, oder fremder Materie brauchen, wenn sie fliessen sollen, oder auch gar zu viele. Denn wenn wenige dazu erfodert wird, so dauret der Zustand, darinnen eine Materie weich wird, nicht lange, sondern sie fänget gleich an zu fliessen. Derowegen ehe dieselbe mitten hinein weich wird, so fliesset sie schon oben. Und die Beschaffenheit hat es mit dem Eise: daher wir sehen, wenn es oben abschmeltzet, daß es mitten, ja noch gar nahe an der Fläche, wo es schmeltzet, noch gantz kalt und harte ist. Hingegen wenn ein Cörper langsam und nicht anders als durch einen grossen Grad der Wärme flüßig wird; so lässet sichs nicht wohl versuchen, ob er weich ist, ehe er anfängt zu fliessen. Es ist aber wohl vermuthlich, daß es geschiehet. Denn die Natur thut keinen Sprung (§. 686 Met.), sondern würcket nach und nach. Ehe sie demnach die Theile eines Cörpers von einander trennet, stösset sie sie nur etwas von einander weg, und dieses ist genung dazu, wenn er weich werden soll. Man muß aber hierbey nicht vergessen, daß, wie alles in der Natur seine Grade hat, und keines eine Eigenschafft in eben dem Grade besitzet, wie das andere, auch die Weiche ihre Grade hat, und daher ein Cörper wieder weicher werden kan

als der andere. Derowegen ist möglich, daß dieser Grad in einigen Cörpern so geringe anzutreffen, daß man fast gar nichts davon verspüret. Wir haben es bey der Dichtigkeit und Schwammigkeit der Cörper so gefunden (§. 37. 42.), und ist demnach kein Wunder, daß es auch mit der Weiche der Cörper keine andere Beschaffenheit hat.

Wie ein weicher Cörper hart wird.

§. 65. Wenn die Weiche des Cörpers von einer veränderlichen und fremden Materie herrühret, die in die Zwischen-Räumlein ihrer Materie, und von dar ferner zwischen ihre Theile hinein dringet, so wird derselbe harte, so bald die dazwischen dringende Materie wegkommet. Ist die Ursache der Weiche weg, so kan die Weiche nicht länger dauren. Es zeiget auch solches die Erfahrung. Das Wachs wird harte, wenn es kalt wird. Indem es aber kalt wird, entgehet ihm die Wärme (§. 116 T. II. Exper.), und diese ist die Ursache seiner Flüßigkeit (§. 55). Ein Teig ist weich von dem Wasser: so bald er aber austrocknet und die Nässe weggehet, so verschwindet mit ihr auch die Weichigkeit.

Ursache der Weiche wird ferner untersuchet.

§. 66. Wir treffen in der Natur Cörper an, welche beständig weich verbleiben, und die man auch dadurch nicht flüßig machen kan, daß veränderliche und fremde Materien, als Wasser oder Wärme in ihre Zwischen-Räum-

Räumlein hinein dringen. Dergleichen ist die Wolle und was daraus verfertiget wird, ingleichen was aus Seide und Garn gewebet oder gewircket wird. In diesen Fällen hat es das Ansehen, als wenn die Cörper nicht deswegen weich wären, weil eine fremde, oder auch veränderliche Materie zwischen ihre Theile hinein dringet und hindert, daß sie nicht genau genung einander berühren können (§. 64). Nun folget zwar nicht daraus, daß die Ursache der Weiche, die wir vorhin angegeben, in diesem Falle nicht stat finden könne: denn es kan eine fremde Materie vorhanden seyn, die sich niemahls absondern lässet, noch einer andern Platz vergönnet, jedoch aber niemahls in so grosser Menge, daß der Cörper davon flüßig würde, wie wir es auch gar leicht durch einige Versuche bestetigen könnten. Allein es ist nicht zu leugnen, daß wir in dergleichen Fällen nicht Ursache haben bis auf die letzte Ursache der Weiche zukommen, sondern uns mit einer näheren vergnügen können. Die angegebene Exempel können uns Anlaß geben darauf zu kommen. Die Wolle bestehet aus kleinen Fasen, die sich biegen und zusammen drucken lassen, wenn man aber aufhöret zu drucken, sich wieder aus einander geben, folgends eine ausdehnende Krafft haben (§. 52. T. I. Exper.). Die daraus gesponnene Faden so

wohl als die Faden = Seide und leinenes Garn lassen sich gleichfalls willig biegen. Was nun daraus gewebet und gewürcket wird, giebet leicht nach, wenn man es drucket, und, sobald man aufhöret, gehet es wieder aus einander. Nun nennet man deswegen einen Cörper weich, weil er nachgiebet, wenn man ihn drucket: derowegen kommet die Weiche des Cörpers in diesem Falle daher, weil der Cörper aus Theilen bestehet, die sich leicht beugen lassen, und nach diesem wieder von einander gehen. Und dieses hat auch in der Kunst Anlaß gegeben die Stühle und Betten, darauf man sanfte ruhen will, durch stählerne Federn weich zu machen. Denn weil Federn von stählernem Drathe bald nachgeben, wenn sie gedruckt werden, so bald aber als man zu drucken aufhöret, wieder von einander gehen: so hat es mit Stühlen und Betten, darinnen dergleichen Federn zu finden sind, eben diese Bewandnis wie mit den vorigen Cörpern, deren Weiche wir untersuchet. Unterdessen da die Fäden sich nicht biegen lassen, wenn sie nicht weich sind; so müssen doch diese wiederum eine Ursache ihrer Weiche haben. Will man sie aus kleineren Faden zusamen setzen, die sich beugen lassen, weil die Vergrösserungs-Gläser zeigen, daß es mit ihnen dergleichen Bewandnis hat (§. 85. T. III. Exper.), so kommet man deswegen

gen doch noch nicht zu Ende. Man mag aber die grösseren Faden in kleinere von eben der Art so lange auflösen als einem gefället, oder sich thun lässet; so wird man doch endlich auf etwas kommen müssen, was seine Weiche nirgends anders her hat als von einer fremden Materie, welche die genaue Verbindung der Theile mit einander verhindert (§. 64).

§. 67. Weil man diese Art der weichen Cörper, die wir jetzt beschrieben, nicht dadurch harte machen kan, daß man ihnen die fremde Materie benimmet, welche sie verursachet; so sollte man vielleicht meinen, als wenn sie gar nicht harte gemacht werden könnten. Allein es ist noch ein anderes Mittel übrig, wodurch solches erhalten wird. Die Theile dieser Cörper geben nach, wenn sie gedrucket werden, und lassen sich daher näher zusammen drucken. Wenn sie nun näher zusammen gebracht sind und zwar so nahe, daß man sie nicht näher zusammen bringen kan: so geben sie nicht mehr nach, wenn man sie drucket und daher sind sie auch nicht mehr weich, sondern harte. Auf solche Weise wird das weiche Leder harte, wenn man es mit Gewalt zusammen presset. Ingleichen findet man, daß Zeuge und Leinwand harte sind, wenn sie dichte gewebet werden: hingegen weich, wenn man sie nicht so dichte webet. Nemlich im ersten

Wie weiche Cörper harte werden.

sten Falle können die Faden nicht nachgeben, wenn man drucket, und also ist der Zeug harte: aber in dem andern Falle geben die Faden um soviel williger nach, wenn man drucket, je mehr Raum zwischen ihnen frey verbleibet (§. 86 T. III. Exper.), und daher ist der Zeug weich.

Welche Cörper von der Wärme harte werden.

§. 68. Weil die Cörper harte werden, wenn die veränderliche und fremde Materie aus ihren Zwischen-Räumlein vertrieben wird (§. 65), nun aber bekand ist, daß das Wasser und andere flüßige Materien von der Wärme ausdunsten (§. 85 T. II. Exp.); so werden diejenigen Cörper durch die Wärme harte, welche das Wasser oder eine andere gleichgültige Materie, die wie das Wasser von der Wärme ausdunstet, weich oder auch wol gar flüßig machet. Ein Exempel haben wir in der Kunst an den Backsteinen oder Ziegeln, die theils in der Lufft durch austrocknen, theils durch die Gewalt des Feuers im Ziegel-Ofen abgehärtet werden. In der Natur wird auf gleiche Weise im heissen Sommer der Erdboden harte, welcher von dem Regen wieder erweichet wird.

Welche Cörper von der Kälte harte werden.

§. 69. Aus gleichmäßiger Ursache begreifet man, daß diejenigen Cörper durch die Kälte harte werden, welche die Wärme weich und flüßig machet. Ein Exempel giebet das Wachs, welches in der Kälte harte, in der Wärme weich, ja endlich gar flüßig wird. Es ist aber wohl zu mercken,

daß

daß unterweilen auch von der Kälte ein Cörper harte werden kan, wenn die veränderliche Materie dadurch harte wird, die ihn weich machte. Z. E. Rüben, Aepffel und Birnen machet der Safft weich, der in ihnen ist und die festen Theile derselben durchfließt. Dieser Safft hat wie das Wasser seine Flüßigkeit von der Wärme: denn wenn ihm die Wärme entgehet, so gefrieret er. Da nun das Eis harte ist, welches die Zwischen-Räumlein der festen Theile erfüllet; so können auch diese Cörper nicht nachgeben, wenn sie gedrucket werden und solchergestalt sind sie harte (§. 45). Auf gleiche Weise wird der Erdboden im strengen Winter harte, der im Herbste von dem Regen war erweichet worden, wenn das in den Zwischen-Räumlein der Erde befindliche Wasser gefrieret. Eben so findet man im gemeinen Leben, daß die weiche Wäsche gantz harte wird, wenn sie naß ist und gefrieret.

§. 70. Wenn ein Cörper von einer veränderlichen oder auch fremden Materie weich wird, so wird ein gewisses Maaß dieser Materie dazu erfordert. Nicht alle Wärme machet das Wachs weich, sondern nur wenn sie in gewissem Maaße vorhanden. Denn wenn der Cörper weich werden soll, so muß die veränderliche oder auch fremde Materie nicht allein in die von seiner beständigen Materie leeren Räumlein dringen, sondern auch weiter zwischen die Thei-

Wenn ein Cörper durch Vermehrung der beständigen Materie harte wird.

le des Cörpers kommen, daß sie von einander abzusondern beginnet (§. 64). Woferne nun wenige von dergleichen Materie in den Cörper hinein kommet; so bleibet sie bloß in den von seiner beständigen Materie leeren Räumlein und dringet nicht bis zwischen ihre Theile. Wenn ein Cörper, der flüßig ist, von seiner beständigen Materie mehr bekommet und zwar dergestalt, daß sie mit ein Theil von ihm wird und die veränderliche oder auch fremde Materie sich dergestalt durch sie vertheilet, wie sie in den übrigen nach geschehenem Zusatze verbleibet; so ist es eben so viel als wenn ich einen Cörper hätte, der weniger flieſſendmachende Materie in sich hätte. Wie nun in diesen Falle ein Cörper harte ist; so muß auch der flüßige Cörper, oder auch der Weiche davon harte werden. Wir haben ein Exempel an dem Teige, der aus Mehl und Wasser zubereitet wird. Dieser ist flüßig von überflüßigem Wasser; weich von wenigerem. Wenn man mehr Mehl hinein würcket, welches seine beständige Materie ist, so wird er dadurch derber und läſſet sich auf eine solche Weise so harte machen als man will. Und dieses findet auch in andern Fällen stat. Z. E. Ziegelstreicher und Töpffer richten auf solche Weise ihre Erde zu, biß sie sie zu ihrem Wercke harte genug befinden. Man bedienet sich auch in der

Bau-

Bau-Kunst dieses Mittels, wenn man einen morastigen Boden antrifft, der alsdenn mit einer trockenen Materie ausgefüllet und feste gemacht wird.

§. 71. Es ist eine besondere Materie in der Welt, welche sich aus einem Cörper in den andern beweget, in deren Bewegung die Wärme bestehet (§. 104 T. III. Exp.). Wir nennen einen Cörper warm, wenn er soviel von ihr in sich hat, daß sie sich wieder in unsere Hand, die ihn berühret, oder in andere Theile des Leibes, so ihm nahe sind, in solcher Menge beweget, als eine empfindliche Veränderung darinnen vorzubringen genung ist. Wenn ein Cörper warm ist.

§. 72. Weil die Materie der Wärme eine fremde Materie ist (§. 4.); so kommet die Wärme der Cörper von einer fremden Materie her, die in Cörper hinein dringet. Da nun aber diese Materie in Bewegung seyn muß, wenn sie Wärme machen soll (§. 71); so kan dergleichen Materie auch würcklich in einem Cörper vorhanden seyn, ohne daß er Wärme hat, wenn sie nemlich entweder schlechte Bewegung hat, oder gar in ihrer Bewegung gehemmet wird. Was nun diese Materie in Bewegung setzet, machet den Cörper warm. Und daher zeigen uns die Versuche, daß auch einige Cörper warm werden können, ja daß sie einen sehr grossen Grad Wärme kommet von einer fremden Materie.

der Wärme erreichen, ohne daß ein warmer Cörper vorhanden, der ihnen seine Wärme mittheilete (§. 111. 112. 113. T. II. Exper.).

Woher die Wärme ohne eine vorhergehende Wärme entstehet.

§. 73. Ich habe in Erklärung dieser Versuche angenommen, daß von aussen keine Materie in die Cörper hineinkommet, wenn sie warm werden (§. 114. T. II. Exp.). Allein vielleicht könnte einigen noch dabey ein Zweiffel entstehen: derowegen ist nöthig, daß ich mich in dieser Sache noch weiter erkläre. Wenn ein Eisen geschlagen wird, so wird es vom Schlagen warm (§. 113. T. II. Exper.). Wenn es warm wird, so werden auch seine Theile weiter aus einander getrieben, daß es einen grösseren Raum einnimmet als vorhin (§. 107. T. II. Exper.) Da nun in einem natürlichen Cörper zwischen seinen Theilen keine leere Räumlein seyn können (§ 6); so muß ja von aussen Materie in die Zwischen-Räumlein des Cörpers kommen, die vorher nicht darinnen war, indem er durch schlagen warm wird. Und demnach hat es das Ansehen, als wenn die Materie der Wärme von aussen hinein käme. Damit wir nun erkennen, was wir in dieser Sache setzen sollen: so haben wir für allen Dingen zu mercken, daß ausser der Materie der Wärme noch viel andere in der Natur vorhanden sind, die wir nicht kennen (§. 13). Derowegen wenn von aus-

aussen mehrere Materie in den Cörper kommet, als darinnen war, so darf solches eben nicht Materie der Wärme seyn, sondern es kan wohl Materie von einer anderen Art hineindringen, welcher die Wärme Platz machet, indem sie die Theile der beständigen und der veränderlichen in den Zwischen-Räumlein von einander treibet. Es ist demnach die Frage, welches von beyden glaublicher ist, wenn durch Schlagen der Cörper erwärmet und dadurch durch einen grösseren Raum ausgebreitet wird, ob soviel Materie von aussen hineinkommet, als zu Erfüllung der erweiterten Zwischen-Räumlein erfordert wird, oder ob bloß die Materie der Wärme, welche bereits im Cörper verborgen lieget, in Bewegung gesetzet und durch diese Bewegung verursachet wird, daß von aussen andere fremde Materie in den Cörper hinein dringet und dadurch seine Grösse vermehret (§. 28). Das letztere scheinet glaubwürdiger zu seyn: denn durch Schlagen und Reiben werden die eigenthümliche Theile der Materie zusammen gedruckt, und dadurch die Zwischen-Räumlein enger, oder es geschiehet eine blosse Erschütterung, sonderlich der veränderlichen und fremden Materie in den Zwischen-Räumlein des Cörpers, wenn die beständige eigenthümliche so feste ist, daß sie nicht nachgiebet. In beyden Fällen ist kei-

ne Ursache vorhanden, warumb deswegen Materie, die von aussen den Cörper umgiebet, Platz bekommen sollte sich hinein zubewegen. Denn wenn man auch den Theilen des Cörpers eine ausdehnende Krafft zueignen wollte, daß sie sich nach dem Schlage wieder aus einander gäben; so würden doch dadurch die Zwischen-Räumlein nicht gröſſer werden als sie vor dem Schlage waren, auch wäre nicht die geringste Ursache vorhanden, warum vielmehr eine andere Materie, als die durch den Schlag heraus getriebē wird, wieder hinein dringen sollte. Wenn man nun aber annimmet, daß die Materie der Wärme bereits im Cörper vorhanden; so hat alles seine Richtigkeit. Denn durch die Erschütterung, welche im Cörper durch den Schlag geschiehet, wird die Materie der Wärme oder das elementarische Feuer in Bewegung gebracht. Indem sich diese Materie bewegen will und ihr theils die Theile der beständigen Materie, theils die Theile der veränderlichen wiederstehen; so muß sie diese von sich stossen. Weil nun hierdurch Platz wird, der nicht leer bleiben kan (§. 6.); so dringet auch, indem solches geschiehet, andere fremde Materie, die umher ist, in den Cörper hinein. Und dadurch wird seine Gröſſe vermehret (§. 28).

§. 74.

§. 74. Weil wir einen Cörper für warm halten, wenn von seiner Wärme ein Theil in unsere Hand fähret, damit wir ihn anrühren, welcher darinnen eine empfindliche Veränderung zuverursachen kräfftig genung ist (§. 71), die Wärme aber aus einem kalten Cörper nicht in einen wärmeren fähret, sondern vielmehr, wenn ein Cörper, der noch wärmer werden kan, an einen andern wärmeren kommet, aus diesem Wärme in ihn fähret (§. 116 T. II. Exper.); so können wir auch keinen Cörper für warm halten, der unserer Hand, damit wir ihn anrühren, nicht mehr Wärme geben kan, als sie hat. Und eben hiervon kommet es, daß wir in Beurtheilung der Wärme keinesweges den Sinnen trauen dörffen, auch einerley Cörper in Versuchen bald warm, bald kalt erfunden wird (§. 108 T. II. Exper.), da doch gewis ist, daß er unmöglich zugleich warm und auch kalt seyn kan. Warumb einerley Cörper warm und auch kalt zu seyn scheinen kan.

§. 75. Da die Wärme sich in den Zwischen-Räumlein der Cörper beweget (§. 71), auch an die Theile der beständigen Materie stösset (§. 74), ja sie wohl gar von einander absondert (§. 55): so kan es nicht anders geschehen, als daß diejenigen Theile des Cörpers, die innerhalb den Zwischen-Räumlein sich frey hin und wieder biegen lassen und mit einer ausdehnenden Krafft versehen sind, von der Wärme in eine Bewe- Wenn Wärme die Theile der beständigen Materien beweget.

wegung gesetzet werden, dadurch sie sich nach entgegen gesetzten Gegenden hin und wieder bewegen. Eben so gehet es an, daß dergleichen Theile an der äusseren Fläche des Cörpers eben dergleichen Bewegung erhalten: welches darinnen einen Unterscheid machen kan, daß ein warmer Cörper sich anders anfühlet als der andere. Wiederum in flüßigen Cörpern sind die Theile alle von einander würcklich getrennet und weichen einer geringen Krafft ohne grossen Wiederstand (§. 59). Derowegen wenn sich die Wärme zwischen ihnen beweget, so kan es nicht wohl anders seyn als daß die Theile der flüßigen Materie hin und wieder gestossen werden. Solchergestalt werden durch die Wärme die Theile der flüßigen Materie in eine Bewegung gesetzet, die sie vorher nicht hatten.

Wie ein Cörper warm verbleibet und wenn er kalt wird.

§. 76. Weil sich die Wärme nicht eher aus einem Cörper in den andern beweget, als wenn den warmen einer berühret, der weniger Wärme hat u. noch in dem Stande ist mehrere anzunehmen (§. 109. 110. T. II. Exper.); so verlieret er auch nicht seine Wärme als wenn er in die Nachbarschafft solcher Cörper kommet, die kälter sind als er, und wird daher auch nicht kälter (§. 116. T. II. Exper.). Er bleibet demnach warm, wenn er in der Gegenwart solcher Cörper ist, die wärmer sind als er, und ihn dan-

dannenhero seiner Wärme nicht berauben, oder, woferne ja einige vorhanden sind, welche ihm die Wärme benehmen, doch andere ihm bald wiedergeben, was er verlohren. Woferne er nun eben soviel Wärme wieder bekommet, als er verlieret; so bleibet er in einem Grade der Wärme. Hingegen woferne er mehr wieder bekommet, als er verlieret; so wird er wärmer, bis er keine Wärme mehr annehmen kan (§. 109 T. II. Exper.). Wenn er weniger wieder bekommet, als ihm abgehet, so nimmet seine Wärme nach und nach ab und er wird kälter, bis der Abgang der Wärme so groß ist, daß er auch die Hand ihrer Wärme beraubet, wenn sie ihn anrühret. Und alsdenn nennen wir eigentlich einen Cörper kalt, wenn er unserer Hand, oder einem andern Theile des Leibes soviel Wärme benimmet, daß in ihm eine uns empfindliche Veränderung entstehet.

Wie man einen Cörper kalt machet.

§. 77. Weil demnach ein Cörper bloß dadurch kalt wird, indem ihm die Wärme entgehet (§. 116. T. II. Exper.), die Wärme aber in der Bewegung einer besonderen Art der Materie bestehet, die sich aus einem Cörper in den andern beweget (§. 104. T. II. Exp.); so wird ein Cörper kalt, entweder wenn die Wärme sich aus ihm in einen andern heraus beweget, oder wenn die Materie der Wärme ihre Bewegung verlieret.

Das

Das erstere geschiehet in denen Fällen, wo die Durchlöcherung der Cörper so beschaffen ist, daß die Wärme wo nicht überall, doch hin und wieder, freye Wege findet, ohne Anstoß an die Theile der beständigen Materie, sich durch den Cörper durch zu bewegen: denn hier ist nichts vorhanden, welches einen Cörper, der in Bewegung ist, aufhalten könnte, daß er sich nicht heraus bewegete, wir treffen auch nichts an, was seine Bewegung hemmen könnte, indem kein Cörper, der einmahl in Bewegung gesetzet worden, nichts von seiner Bewegung verlieret, als indem er an einen andern stösset (§. 610 Met.). Das andere geschiehet, wenn die Zwischen-Räumlein zwischen der beständigen Materie des Cörpers so beschaffen sind, daß hin und wieder, ja in den meisten Orten, die Wege sehr verschlossen sind, auch innerhalb den Räumlein Theile frey liegen, daran die Wärme in ihrer Bewegung stösset. Denn indem die Wärme an die Theile der beständigen Materie, oder auch an andere veränderliche, die in ihren Zwischen-Räumlein enthalten, anstösset; so verlieret sie viel von ihrer Bewegung und nimmet dieselbe dadurch ab (§. 664 Met.). Ja da wir gefunden, daß die Wärme die Theile des Cörpers aus einander treibet, diese aber nicht ohne alle ausdehnende Krafft sind (§. 677 Met.), so begönnen sie wie-

wieder zurücke zu treten, indem der Wärme von ihrer Krafft etwas entgehet. Uber dieses da alles in der Natur voll ist (§. 6.), so wird dadurch, daß die Theile eines Cörpers weiter von einander getrieben und solchergestalt der Cörper selbst durch einen grösseren Raum ausgebreitet worden, zugleich andere auswärtige Materie zurücke gestossen. Weil nun vermuthlich ist, daß darunter gleichfalls; Materie zufinden, welche die Theile der beständigen Materie zusammen drucken hilfft (§. 45); so werden auch durch diese Materie die beständigen Theile wieder zurücke gedruckt, und kan daher auch geschehen, daß durch den Druck dieser Materien die Wärme in ihrer Bewegung gehindert wird. Die Ursache, welche mich dazu bringet, daß ich glaube, es werden Cörper in der Natur kalt, ohne daß die Materie der Wärme sich aus ihnen heraus beweget, nur allein dadurch, daß ihre Bewegung gehemmet wird, ist keine andere als diese, weil ich sehe, daß Cörper Materie der Wärme in sich haben und dadurch erwärmet werden, indem man diese Materie in Bewegung setzet (§. 73), dergleichen absonderlich das Eisen ist; dabey aber finde, daß, wenn diese Cörper einmahl auf solche Art sind erwärmet worden, und nach diesem wieder abkühlen, sie dennoch wieder von neuem sich durch blosses schlagen

oder

oder Reiben erwärmen lassen: welches eine gewisse Anzeige ist, daß noch Materie der Wärme zurücke geblieben. Weil demnach ausser Zweiffel ist, daß die Cörper auf beyderley Art, wie jetzt beschrieben worden, kalt werden; so siehet man, daß, wenn ein Cörper kalt werden soll, weiter nichts mehr dazu erfordert wird, als daß man ihn in die Gegend solcher Cörper bringe, die weniger Wärme an sich haben, als er: denn alsdenn gehet entweder die Wärme aus ihm in dieselben, oder weil sie ihm keine Wärme mittheilen können, so höret die Bewegung der warmmachenden Materie nach und nach auf, und solchergestalt wird der Cörper kalt.

Wie lange ein Cörper kälter werden kan.

§. 78. Weil demnach die Kälte in einem blossen Mangel der Wärme bestehet und ein Cörper kalt von uns befunden wird, indem er uns unserer Wärme an dem Theile des Leibes beraubet, dem er nahe ist, oder das ihn berühret (§. 76); so ist die Kälte in der That nichts anders als ein geringerer Grad der Wärme, als vorher im Cörper war, und insonderheit ein geringerer Grad der Wärme, als die äusseren Theile unsers Leibes haben. Nachdem nun der Unterscheid der Wärme groß, oder klein ist, nachdem ist auch die Kalte groß oder kleine.

§. 79.

§. 79. Und hieraus ersiehet man ferner, daß ein Cörper so lange noch kälter werden kan, als er noch einige Wärme bey sich hat und er in die Nähe anderer Cörper kommen kan, die weniger Wärme haben als er und ihn seiner Wärme berauben. Derowegen kan auch das Eis und der Schnee kälter werden als er ist, und hat folgends noch einige Wärme bey sich, die ihm bey zunehmender Kälte der Lufft entgehet (§. 87. T. II. Exper.). Wie lange ein Cörper kälter werden kan.

§. 80. Wiederumb weil die Kälte ein bloser Mangel der Wärme ist (§. 116 T. II. Exper.), und daher zunimmet, indem die Wärme abnimet (§. 79); so siehet ein jeder, daß die Kälte alsdenn am grösten ist, wenn gar keine Wärme mehr in einem Cörper vorhanden. Ob ein Cörper den grösten Grad der Kälte jemahls erreichen könne, wird billich in Zweiffel gezogen. Denn wenn er in in der Natur kalt werden soll, so muß ihm die Wärme entgehen und er nicht andere an deren Stelle von aussen bekommen (§. 76). Wenn ihm die Wärme entgehen soll, so muß ein anderer ihn berühren, der kälter ist als er (§. cit.). Dieser aber kan ihn nicht aller Wärme berauben. Denn wenn er einen Theil der Wärme dem andern weggenommen, so muß diesem soviel übrig bleiben, als derselbe würde an sich genommen haben, wenn beyde in einem warmen Ob die gröste Kälte in der Natur seyn kan.

men Orte gelegen hätten, wo der eine soviel Wärme würde erhalten haben als er von ihm bekommen (§. 110 T. II. Exper.). Wiedrigenfalles wäre der andere Cörper, der die Wärme wegraubet, wärmer als er seyn könte und müste daher von seiner Wärme demjenigen wieder etwas mittheilen, dem er sie genommen hätte. Und es ist sich nicht zuverwundern, daß keine gröste Kälte seyn kan: wir finden in allen Dingen, daß die Natur niemahls das gröste, noch kleineste, oder den letzten Grad erreichet; sondern sie bleibet allzeit bey den mittleren Graden, die auf unzehliche Art sich verändern lassen.

Warumb Wärme und Kälte unter den veränderlichen Zustand der Cörper gehöret.

§. 81. Weil die Wärme in Bewegung einer Materie bestehet, die sich aus einem Cörper in den andern beweget und deren Bewegung aufhören kan (§71.77.); so begreiffet man leicht, warum die Wärme veränderlich ist, und ein Cörper bald warm, bald kalt werden kan, folgends die Wärme keine beständige Eigenschafft der Cörper ist, die wir auf dem Erdboden kennen. Denn unerachtet man sagen möchte, das Feuer habe die Wärme zu einer beständigen Eigenschafft; so wissen wir doch, daß das Feuer nichts anders ist als eine concentrirte Wärme (§. 134). Daher sich auch das Feuer zertheilet und nicht dauret, wenn nicht etwas vorhanden ist, welches die Flam-

Flamme unterhält, indem eine neue in die Stelle der andern tritt, die sich zertheilet und verschwindet. Wenn man demnach genau reden will, wie es die Wahrheit erfordert, so kan man nicht wohl sagen, daß die Wärme eine Eigenschafft des Feuers ist, und daher das Feuer ein Cörper, welches die Wärme zu einer beständigen Eigenschafft hat. Denn es ist der gröste Grad, oder ein sehr grosser Grad der Wärme, den wir kennen. Wo Feuer ist, da ist viel Wärme zugegen. Wir müssen nemlich in der Welt-Weisheit nicht nach unsern Sinnen und der Einbildungs-Krafft urtheilen, die Sachen verschieden vorstellen, ob sie gleich dem Wesen nach einerley sind. Es ist wohl wahr, daß in der Flamme des Feuers noch etwas mehr als Wärme ist: allein dieses kommet zufälliger Weise mit dazu, wie wir solches an seinem Orte weiter untersuchen werden. Wollte man man aber auch das, was wir zufällig nennen, mit dem zu Feuer rechnen und ihm die Wärme bloß als eine beständige Eigenschafft beylegen; so würden wir darüber mit niemanden einen Streit anfangen. Wir sehen doch aber nicht, was wir sagen sollen, wenn durch blosse Concentrirung der Sonnen-Strahlen auch bey solchen Cörpern ein Feuer erreget wird, die keine

verbrennliche Materie bey sich haben (§. 137 138. T. III. Exper.).

Warumb hier von der Schweere gehandelt wird.

§. 82. Unter die Eigenschafften der Cörper, welche von einer fremden Materie herrühren, rechne ich auch die Schweere, und ist dieses die Ursache, warum ich davon in dem gegenwärtigen Capitel handele. Ich weiß wohl, daß heute zu Tage verschiedene in Engelland vorgeben, die Schweere sey aller Materie eigenthümlich und daher in einem jeden Cörper der in ihm enthaltenen Materie proportional, und habe keine mechanische Ursache, daraus sie sich erklären lasse. Wir werden bald begreiffen, daß das letztere aus dem ersteren fliesse: hingegen das erstere nehmen sie deswegen an, damit sie in dem Stande sind zuerweisen, es gebe Räumlein, die von aller Materie leer sind (§. 7.) und folgends auch untheilbahre Theile der Materie, die eine nohtwendige Figur und Grösse, auch dabey eine vollkommene Härte hätten. Allein da alle diese Dinge mit der Vernunfft nicht bestehen, so werden wir um so vielmehr Ursache haben zuzeigen, daß nicht alle Materie schweer sey und daß die Schweere allerdinges ihre mechanischen Ursachen habe, das ist, aus der Bewegung ihren Ursprung nehme, nach den ordentlichen Regeln derselben, die in Bewegung anderer Cörper von der

Na-

Natur beobachtet werden (§. 132. 133 & sq. T. III. Exper.).

§. 83. Die Schweere bestehet in einer Bemühung sich gegen den Mittel-Punct der Erde zu bewegen. Niemand leugnet es, daß dieses der Begriff von der Schweere sey, und, wenn ja noch jemanden zweiffelhafft vorkommen möchte, ob die Materie, welche schweer ist, sich in ihrer Bewegung gegen den Mittel-Punct der Erde richtet; so könnte man solches leicht erweisen. Ich will jetzt nur bloß dieses zu bedencken geben, daß an allen Orten auf dem Erdboden die schweeren Cörper nach Linien herunter fallen, die auf die Fläche der Erde perpendicular stehen: woraus sich ein Beweis von einem, der geschickt ist etwas zu überlegen, gar leicht machen lässet. Wenn wir aber auch noch für ungewis hielten, ob eigentlich die schweeren Cörper sich nach dem Mittel-Puncte der Erde zubewegeten (woran wir doch zuzweiffeln nicht gnungsame Ursache haben), so thäte doch dieses bey unserem gegenwärtigem Vorhaben nichts zur Sache. Hier ist genung, daß wir wissen, die schweeren Cörper bewegen sich vermittelst ihrer Schweere gegen die Erde zu. Es ist demnach gewiß, daß wir die Schweere als eine bewegende Krafft ansehen, daraus eine Bewegung von einer gewissen Art erfolget, wenn sie nicht gehindert wird. Ei-

Ob die Schweere der Materie eigenthümlich sey.

ne jede Krafft ist von der andern so wohl als eine Bewegung von der andern theils durch den determinirten Grad der Geschwindigkeit, theils durch die Richtung nach der Gegend, nach welcher die Bewegung geschiehet, unterschieden. Und wir treffen auch hier in der That sowohl einen determinirten Grad der Geschwindigkeit (§. 4. T. II. Exper.), als auch eine determinirte Richtung gegen den Mittel-Punct der Erde, oder gegen die Erde zu an. Wir wollen der Kürtze halber die Geschwindigkeit bey Seite setzen, und nur bloß bey der Richtung bleiben. Weil demnach alles seinen zureichenden Grund haben muß, warum es vielmehr ist, als nicht ist (§. 30 Met.); so muß entweder die Schweere nothwendig seyn, oder sie muß eine Ursache haben, woher sie kommet. Wir finden, daß die Materie in andern Welt Cörpern, als dem Mond, der Sonne und den Planeten ꝛc. sowohl als die in in unserer Erde gleichfalls zusammen hält, und selbst die Engelländer, welche eine nothwendige Eigenschafft aus der Schweere machen, geben die Schweere als eine Ursache davon an. Derowegē ist gewiß, daß, gleichwie die eigenthümliche Materie der Erderings herum eine Richtung gegen den Mittel-Punct der Erde, also auch die Materie im Mond, in der Sonne und in den übrigen Planeten eine Richtung gegen

den

den Mittel-Punct des Monds, der Sonne und der übrigen Planeten hat. Weil man demnach siehet, daß die Materie, welche schweer ist, nicht einerley, sondern verschiedene Richtungen hat; so siehet man augenscheinlich, daß die Richtung nicht nothwendig (§. 36. Met.), folgends in dem Wesen der Materie nicht gegründet ist (§. 38 Met.) Weil nun keine Bewegung, auch keine bewegende Krafft ohne Richtung seyn kan, ja die Richtung nebst dem Grade der Geschwindigkeit eben dasjenige ist, wodurch die Art der Bewegung, und die bewegende Krafft determiniret und von andern ihres gleichen unterschieden wird; so ist mehr als zu klar, daß die Schweere der Materie nicht eigenthümlich ist, folgends eine Materie nicht nothwendig schweer seyn darf.

Einem Einwurf wird begegnet.

§. 84. Wollte man einwenden, daß zwar die Materie ohne Schweere seyn könne, GOtt aber sie nach seinem Wohlgefallen mit der Schweere begabet, und demnach die Schweere als eine Eigenschafft ansehen, damit GOTT die Materie freywillig begabet; so saget man zwar etwas, damit sich diejenigen abweisen lassen, welche alles nur obenhin anzusehen gewohnet sind; man kan aber leicht zeigen, daß alsdenn die Schweere eben soviel ist als eine verborgene Eigenschafft der Schulweisen und keinesweges mit den

Gründen der Vernunfft bestehen kan. Man nennet in der Physick verborgene Eigenschafften, die keinen Grund haben, warum sie einem Dinge zukommen. Wenn nun kein Grund soll vorhanden seyn, warumb die Schweere einer Materie zukommet; so muß sie nothwendig mit unter die verborgenen Eigenschafften gerechnet werden. Allein eben deswegen weil alles seinen zureichenden Grund haben muß, warum es vielmehr ist, als nicht ist (§. 30. Met.); so sind eben die verborgenen Eigenschafften etwas ungereimtes. Wer darauf acht hat, was ich sage, wird ohne mein Erinnern sehen, daß ich hier nicht von solchen Eigenschafften, rede, deren Grund wir aus Mangel der Erkäntnis nicht anzuzeigen wissen; sondern bloß von denenjenigen, davon man vorgiebt, daß sie gar keinen haben. Ich habe aber auch schon anderswo erinnert (§. 98. Met.), daß man nicht den Willen GOttes als einen zureichenden Grund in dergleichen Fällen anführen könne, und längst erwiesen, daß es ungereimet sey, wenn man vorgeben will, GOtt habe in das Wesen eines Dinges etwas geleget, was keinen Grund in ihm hat, warum es ihm zukommen kan (§. 1022. Met.). Ja es wird sich auch niemand dergleichen Dinge bereden lassen, wer nur einmahl gelernet hat, daß

das

das Wesen der Dinge unveränderlich sey (§. 42. Met.), auch die Eigenschafften des einen nicht einem andern sich mittheilen lassen (§. 430. Met.). Dergleichen Dinge behaupten nur diejenigen, welche nicht verstehen, was Wahrheit ist (§. 142. Met.) und wie sie von dem Traume unterschieden (§. 143. Met.), noch auch erwegen, was die Vernunfft ist (§. 368. Met.).

Schweere hat eine Ursache ausser dem schweeren Cörper.

§. 85. Weil demnach die Schweere keinen zureichenden Grund in den schweeren Cörpern hat (§. 83) und gleichwohl einen haben muß (§. 84); so muß ausser der schweeren Materie etwas anzutreffen seyn, darinnen er zu finden. Und solchergestalt muß die Schweere eine Ursache ausser dem schweeren Cörper haben (§. 29. Met.). Gesetzt nun aber, daß wir es nicht bis dahin bringen könten, daß wir diese Ursache entdeckten; so würde doch deswegen der Mangel unserer Erkäntnis der Würcklichkeit der Sache keinen Eintrag thun. Es sind ja Materien in der Natur vorhanden, die wir nicht kennen, und wir werden im Fortgange sehen, daß viel in der Natur vorhanden ist, an dessen Würcklichkeit wir nicht zweiffeln können, und gleichwohl keine Möglichkeit ersehen, wie wir zu desselben Erkäntnis gelangen können.

Daß eine schweermachende Materie vorhanden.

§. 86. Weil nun die Schweere eine Ursache von aussen hat (§. 85) und nichts anders als eine Art der Bewegung ist (§. 83); so muß sie wie alle Bewegungen aus der Bewegung einer anderen Materie entstehen, welche die schweeren Cörper gegen den Mittel-Punct der Erde treibet (§. 653 Met.) Und also giebt es eine besondere Materie in der Natur, die in steter Bewegung ist, welche durch ihre Bewegung die Cörper schweer machet, das ist, auf Erden sie gegen den Mittel-Punct der Erde treibet. Und diese Materie ist eben diejenige, welche wir die schweermachende Materie nennen. Wer die Schweere von etwas anders als von dieser Materie herleiten will, der macht eben aus ihr nichts anders als eine verborgene Eigenschafft, massen natürlicher Weise keine Bewegung anders als aus einer vorhergehenden Bewegung kommen kan (§. 664 Met.) und alles was sich in der Natur veränderliches zeiget, durch die Bewegung geschiehet (§. 615 Met.). Und ich habe erst erwiesen (§. 84), daß verborgene Eigenschafften etwas ungereimtes sind.

Einwurff wird beantwortet.

§ 87. Vielleicht werden einige vermeinen, da die Materie alle in steter Bewegung ist (§. 8), auch ohne Bewegung in der Welt nicht seyn kan, weil sonst die Welt ein wüster und leerer Klumpe würde, darinnen sich kein Unterscheid, noch einige Ordnung zei-

zeigete (§. 8), ; so wäre die Schweere eine eigenthümliche Bewegung. Nemlich die schweere Materie sey eben diejenige, welche ihre Bewegung gegen den Mittel-Punct der Erde, oder einen andern Welt-Cörper erhalten. Allein wir wissen, daß in der Bewegung einerley Grad der Geschwindigkeit verbleibet, woferne keine Ursache von aussen vorhanden, warum sich dieselbe ändert (§. 610 Met.). Derowegen da ein schweerer Cörper, indem er sich gegen den Mittel-Punct der Erde beweget, sich nicht beständig mit einem unveränderten Grade der Geschwindigkeit beweget, sondern vielmehr in einem fort seine Geschwindigkeit ändert (§. 1. T. II. Exper.); so muß nothwendig eine Ursache von aussen seyn, wodurch die Geschwindigkeit verändert wird. Derowegen weil ein Cörper seine Geschwindigkeit ändert, indem von aussen ein anderer an ihn stösset (§. 664 Met.); so muß auch eine schweermachende Materie vorhanden seyn, welche an die Cörper oder ihre Materie stösset, indem ihre Geschwindigkeit im Fallen vergrössert wird.

§. 88. Die Versuche zeigen es, daß ein schweerer Cörper, indem er zu fallen beginnet, seine Geschwindigkeit in einem fort ändert und ohne Unterlaß fort sich immer geschwinder beweget (§. 1 T. II. Exper.). Da nun die Geschwindigkeit nicht anders als

Schweermachende Materie würcket ohne Unterlaß und ist ü-

überall auf den Erdboden zugegen.

als durch einen neuen Stoß sich ändern lässet (§. 664 Met.); so muß auch die schweermachende Materie den schweeren Cörper beständig fort stossen. Derowegen weil ein Cörper in den andern würcket, indem er ihm durch den Stoß einen Grad der Geschwindigkeit mittheilet (§. 621 Met.); so würcket die schweermachende Materie ohne Unterlaß in die schweeren Cörper. Und da die Cörper, so weit wir uns von der Erde entfernen können, schweer verbleiben, ja auch die Lufft, welche die Erde umgiebet, schweer ist (§. 30. T. I. Exper.); so muß die schweermachende Materie durch den gantzen Raum ausgebreitet seyn, den die Erde mit der Lufft erfüllet.

Ist unterschieden von der Lufft.

§. 89. Weil die schweermachende Materie auch die Lufft schweer machet (§. 30 T. I. Exper.), und die Cörper, ja selbst die Lufft, auch in einem Raume schweer bleiben, wo keine Lufft anzutreffen ist (§. 182 T. I. Exper.); so muß die schweermachende Materie von der Luft unterschieden seyn. Da sie aber gleichwohl auch durch den Raum ausgebreitet ist, den die Lufft einnimmet (§. 88) und ohne Unterlaß an jedes Lufft-Stäublein stösset (§. cit.); so muß sie eine Materie seyn, die in die Zwischen-Räumlein der Lufft hinein dringet, und also

eine

eine Materie, die flüßig (§. 62) und subtiler als die Lufft ist.

§. 90. Die Schweere richtet sich nicht nach der äusseren Fläche des Cörpers (§. 15. T. II. Exper.) und demnach ist klar, daß die Materie, welche ihn schweer machet, nicht bloß an die äussere Fläche stösset. Denn wenn der Cörper bloß von aussen gestossen würde; so könnte viel Matterie an ihn stossen und ihn gegen den Mittel-Punct der Erde treiben, wenn er eine breite Fläche hat, hingegen um so viel weniger, wenn er eine schmaale hat. Da nun dieses der Erfahrung zu wieder ist; so kan auch die Schweere nicht bloß von aussen in den Cörper würcken. Wollte jemand zweiffeln, ob nicht vielleicht ein Unterscheid in der Schweere anzutreffen; wenn seine Fläche mercklich verändert wird; so kan er es bald versuchen und aus dem Zweiffel kommen. Man lasse einen Würffel von Bley machen, weil dieses Metall unter die schweereſten Materien zurechnen (§. 188 T. I. Exper.), dabey sich der Unterscheid am leichtesten zeigen muß, wenn sich einer ereignet. Man lasse noch einen machen, dessen Seite zweymahl so groß ist. Wer die Geometrie verstehet, der weiß, daß der andere acht mahl so groß ist als der erste (§. 215 Geom.), hingegen seine Fläche oder auch eine Seite davon nur vier mahl so groß als die Fläche des er-

Schweere würcket nicht von aussen in die Cörper.

ersten, oder auch eine Seite von dieser Fläche. Wenn man nun beyde Würffel gegen einander abwieget, so ist der grosse nicht viermahl, sondern acht mahl so schweer als der kleine. Und also richtet sich die Schweere nicht nach der Fläche des Cörpers, sondern nach der Menge der eigenthümlichen Materie.

Die schweermachende Materie durchdringet die subtilesten Zwischen-Räumlein der Cörper.

§. 91. Weil nun die schweermachende Materie nicht von aussen in den Cörper würcket, sondern vielmehr von innen die kleinen Theile desselben gegen den Mittel-Punct der Erde treibet; so muß sie auch in die Zwischen-Räumlein der dichtesten Cörper frey hinein dringen können. Will man sich dieses deutlicher vorstellen, so kan es auf folgende Weise geschehen. Das Gold ist die schweereste und dichteste unter allen Materien, die wir kennen. Und da die kleinesten Stäublein derselben, welche wir durch die Vergrösserungs-Gläser, die am meisten vergrössern, entdecken können, noch immer dichtes Gold bleiben; so ist kein Zweiffel, daß sie auch den Grad der Schweere behalten, welche das Gold überhaupt hat, massen die Art der Schweere sich nach der Dichtigkeit der Materie (§. 4. T. I. Exper.), diese nach der Zusammensetzung der Theile derer Materien richtet, durch deren Vermischung das Gold in der Natur entstehet (§. 32. 37). Derowegen

gen muß die schweermachende Materie in die Zwischen-Räumlein der kleinesten Theile des Goldes dringen, und, da vermuthlich ist, daß auch die einfacheren Materien, durch deren Vermischung die kleinesten Theile des Goldes heraus kommen, noch schweer sind, so muß auch die Materie der Schweere in ihre Zwischen-Räumlein dringen. Daß sie sich aber auch frey durch bewegen können, erhellet daraus, weil sonst die schweermachende Materie in den Höhlen, wo sie nicht weiter fort könnte, würde stehen bleiben und in ihrer Bewegung gehemmet werden. Es ist nicht zu leugnen, daß dieses der Einbildungs-Krafft zuschaffen machet: allein wenn man bedencket, was von der Subtilität der Materie erwiesen worden (§. 3.), dem wird die Vernunft weiter keine Anstoß geben lassen. Wen wir dieser Gehöre geben, so müssen wir die Materie des Goldes und folgends noch mehr aller übrigen Cörper dergestalt durchlöchert ansehen, als ein Sieb in Ansehung des Wassers. Denn unerachtet man keine Löcher siehet, ob man gleich das allerbeste Vergrösserungs-Glaß dazu brauchet: so ist hingegen auch die schweermachende Materie so subtil, daß man nichts davon ansichtig werden kan, man mag sie vergrössern wie man will. Wir können uns aber um soviel weniger befremden lassen, daß die

schweer-

schweermachende Materie durch das Gold und alle übrige Materien, die von ihr schweer gemacht werden, sich frey durch beweget, indem wir durch die Erfahrung überzeuget werden, daß sich selbst durch das Gold (§. 72. T. I. Exper.) das Licht frey durch bewegen kan. Und also lehret uns selbst die Erfahrung, daß die allerkleinesten Theile des Goldes für subtile Materien gantz offen sind und ihnen einen freyen Durchgang verstatten.

Schweere kommet von einer fremden Materie her.

§. 92. Es ist demnach klar, daß die Ursache der Schweere eine sehr subtile Materie sey, welche in die subtilesten Zwischen-Räumlein der beständigen und veränderlichen Materie dringet und durch die dichtesten Materien, die wir haben, sich frey und ungehindert durch beweget. Woraus zuersehen, daß diese Materie in subtilere Theile würcklich getheilet seyn muß als die Eröffnungen der kleinesten Höhlen oder Zwischen-Räumlein der Cörper sind und ihre Theile sich leicht von einander absondern lassen. Derowegen ist es eine flüßige Materie (§. 55). Weil sie nun die kleinesten Theile des Cörpers gegen den Mittel-Punct der Erde beständig fortstösset (§. 90); so kan sie mit der übrigen Materie des Cörpers, die durch ihr fortstossen beweget wird, sich nicht zugleich mit gegen den Mittel-Punct der Erde bewegen, als wenn sie

sie mit ihm einen Cörper ausmachte. Sie gehöret demnach nicht unter die eigenthümliche, sondern die fremde Materie des Cörpers.

§. 93. Weil die schwermachende Materie sich nicht zugleich mit dem Cörper fort beweget; so kan sie auch nicht mit ihm zugleich wiegen. Denn was mit einem Cörper wieget, das muß mit ihm zugleich niedersteigen (§. 1 T. I. Exp.) Derowegen ist die schweermachende Materie vor sich nicht schweer. Und sehen wir daher, daß wir Materie ohne Schweere zugeben müssen, wenn wir schweere Materie haben wollen, folgends daß nicht alle Materie schweer sey. Schwermachende Materie ist nicht schweer.

§. 94. Wenn man nun aber fraget, ob denn ausser der schweermachenden Materie noch andere vorhanden, die gleichfals keine Schweere hat; so scheinet es wohl schweer hierinnen etwas mit Zuverläßigkeit zusagen, weil wir aus Mangel der Erfahrung, auf die wir uns gründen müssen, wenn wir von der Würcklichkeit der Dinge urtheilen wollen, nicht eigentlich sagen können, wie vielerley Arten der Materien in der Welt vorhanden sind, deren immer eine die Zwischen-Räumlein der andern erfüllet. Jedoch wenn wir genau erwegen, was es mit dieser Frage eigentlich zusagen hat; so ist wohl mehr als vermuthlich, daß Ob noch andere Materie vorhanden, die nicht schweer ist.

ausser der schweermachenden Materie noch viele andere vorhanden, die keine Schweere hat. Nemlich unsere Frage gehet dahin aus, ob noch in der Natur Materie vorhanden, welche die schweermachende nicht gegen den Mittel-Punct der Erde, oder eines anderen Welt-Cörpers, wenn von der Schweere seiner Theile die Rede ist, treibet. Wenn wir auf die schweere Materie acht haben, so finden wir, daß ihre Theile, welche von der schweermachenden gegen den Mittel-Punct der Erde getrieben werden, gröber sind als die schweermachende. Denn diese dringet in die subtilesten Zwischen-Räumlein, die sich in den kleinesten Theilen der Cörper, selbst der Lufft, befinden, überall hinein (§. 91.). Da nun diese Räumlein kleiner sind, als die Theile, in denen sie sich befinden: so muß auch die Materie, die in dieselben Räumlein hinein dringet und noch subtiler als sie ist, auch noch gar viel subtiler als die kleinesten Theile der Cörper seyn, welche eine Schweere haben. Weil demnach die Materie, welche die schweermachende Materie gegen den Mittel-Punct der Erde treibet, gröber als sie ist; so können ja noch viel subtilere Materien in der Natur vorhanden seyn, welche den Zwischen-Raum der schweermachenden erfüllen, auch wohl ihre Bewegung unterhalten,

und

und diese werden nicht von ihr zugleich mit der gröberen gegen den Mittel-Punct der Erde getrieben. Ja es lässet sich gar begreiffen, daß dergleichen subtilere Materie, als die schweermachende ist, in der Natur müsse vorhanden seyn. Denn da alles in der Natur voll ist und kein leerer Raum seyn kan (§. 6.); so müssen die Theile der schweermachenden Materie etwas stetiges ausmachen und könnten nicht würcklich getheilet seyn. Sie sind aber würcklich getheilet (§. 3.), und demnach machen sie nichts stetiges aus (§. 58. Met.), sondern haben Zwischen-Räumlein, die von einer andern Materie, welche von ihnen unterschiedene Bewegungen hat (§. 9.) erfüllet seyn. Es ist derowegen klar, daß es ausser der schweermachenden Materie noch andere subtilere giebet, die gleichfals wie sie keine Schweere hat.

§. 95. Die schweermachende Materie ist überall in dem gantzen Raume anzutreffen, den die Erde mit der Lufft, welche sie umgiebet, einnimmet, und gehet sonder Zweiffel noch über die Lufft hinaus, weil sie nemlich nicht allein alle irrdische Materie, sondern auch selbst die Lufft gegen den Mittel-Punct der Erde zu treibet (§. 89.). Sie ist demnach gewisser Maassen als ein grosses Meer anzusehen, darinnen alle zur Erde gehörige Materie und die Lufft mit

Was die schweermachende Materie für eine Bewegung hat.

allem, was in ihr ist, gleichsam schwimmet. Die schweere Materie wird von ihr sehr schnelle gegen den Mittel-Punct der Erde getrieben (§. 5 T. II. Exper.), und zwar dergestalt, daß ihre Geschwindigkeit in einem fort zunimmet (§. 3. T. II. Exper.) Derowegen muß sie in über ausgeschwinder Bewegung seyn (§. 664 Met.) Vermuthlich ist sie an allen Orten, oder in gleicher Weite von dem Mittel-Puncte der Erde, von gleicher Geschwindigkeit, weil die Vermehrung der Geschwindigkeit in verschiedenen Weiten von der Erde einerley gefunden worden (§. 5 & seqq. T. II. Exper.). Gesetzt aber auch, daß sich die Geschwindigkeit mit der Weite von der Erde in etwas änderte; so träget es doch für diejenigen Weiten nichts aus, in welchen wir mit Schweere zuthun haben. Denn wir komen eben nicht gar hoch über die Erde, noch auch gar tief unter dieselbe. Und also ist es für uns gleich viel als wenn die schweermachende Materie sich überall mit gleicher Geschwindigkeit bewegete, wenn sie auch gleich ab- und zu nähme. Wir haben demnach nicht nöthig weiter zu untersuchen, was es mit der Geschwindigkeit für eine Beschaffenheit habe. Wenn wir nun ferner nach der Richtung fragen, welche die schweermachende Materie in ihrer Bewegung hat; so findet man dabey gröf-

sere

sere Schweerigkeiten. Zwar dörffte es anfangs scheinen, als wenn keine vorhanden wären. Denn die schweere Materie wird gegen den Mittel-Punct der Erde zugetrieben (§. 83). Da sie sich nun nach derjenigen Richtung beweget, welche sie durch den Stoß erhält; so sollte man vermeinen, daß die schweermachende Materie gleichfals sich nach dem Mittel-Puncte der Erde hin bewege. Allein wenn man dieses genauer betrachtet, so siehet man nicht, wie es angehen könne. Denn da dieselbe Materie rings herumb umb den Mittel-Punct der Erde in würcklicher Bewegung angetroffen wird; so müste im Mittel-Puncte der Erde ein Theil das andere aufhalten, wenn sie sich einander entgegen bewegten, oder es müste von der einen Seite dieselbe sich über den Mittel-Punct der Erde hinaus bewegen. Bewegete sie sich irgends wo über den Mittel-Punct der Erde hinaus; so könnte sie von der andern Seite nichts mehr gegen ihn fort stossen, sondern sie stiessen vielmehr, was ihr wiederstünde, von dem Mittel-Puncte der Erde fort: welches dem zu wieder wäre, was die Erfahrung giebet, nemlich daß beständig von allen Seiten des Erdbodens die schweere Materie gegen den Mittel-Punct der Erde getrieben wird. Wollte man sagen, die schweermachende Materie hielte einander

bey dem Mittel-Puncte der Erde auf; so wäre nicht zu begreiffen, wie sie beständig in schneller Bewegung seyn und andere Materie fort stossen könnte. Setzet man, die schweermachende Materie werde von dem Mittel-Puncte der Erde ringsherumb weggetrieben; so will es das Ansehen gewinnen, als wenn sie in diesem Falle, die Materie, so ihr wieder stünde, gleichfals von dem Mittel-Puncte der Erde wegtriebe. Wil man diese beyde Bewegungen nicht zu geben; so bleibet keine andere übrig, als daß wir setzen, sie werde umb den Mittel-Punct der Erde herumb beweget. Und diese letztere Art der Bewegung ist anfangs Keplern (a) eingefallen, und Cartesius hat sie angenommen und behauptet (b). Man hat aber dieser Meinung umb soviel lieber beygepflichtet, weil man gesehen, daß, wenn einen Siebe Spreue und Körner in die rundte herumb beweget werden, die Körner welche beweglich sind, sich an die Peripherien des Siebesgesellen, die Spreu aber, welche zur Bewegung ungeschickt ist, sich in die Weiten zusammen gesellet. Hugenius (c) hat noch deutlicher ausgeführet, daß die Schweere von dieser Art der Bewe-

(a) Epit. Astron. Copern. lib. 1. p. 95.
(b) Princip. Philos. part. 4. §. 20. p. m. 143.
(c) Vid. discours de la cause de la pesanteur.

Bewegung herkomme. Wir wollen die gantze Sache nach unserer Art etwas ordentlicher erwegen.

§. 96. Weil die schweeren Cörper durch die Bewegung der schweermachenden Materie gegen den Mittel-Punct der Erde getrieben werden (§. 83.); so muß die schwermachende Materie sich entweder in einer geraden Linie, oder in einer krummen bewegen. Durch die Bewegung in einer geraden Linie läsſet sich kein Cörper gegen den Mittel-Punct der Erde treiben (§ 95.): derowegen muß sich die schweermachende Materie in einer krummen Linie um den Mittel-Punct der Erde bewegen. Damit wir nun erkennen, wie es möglich ist, daß durch eine krumm linichte Bewegung einer flüßigen Materie ein Cörper gegen einen Punct in einer geraden Linie getrieben werden kann; so hat Hugenius (d) einen schönen Versuch angegeben, der dieses augenscheinlich zeiget. Er hat ein cylindrisch Glaß, daß im Diameter 8. bis 10. Zoll hielt und 4. bis 5. Zoll hoch war, mit Wasser gefüllet, einige Stücklein von Spanischem Wachse hinein geworffen, welche untersuncken, und oben mit einem Deckel verwahret, damit in der Bewegung kein Wasser heraus spritzte. Der Boden des Glases

Daß die schweermachende Materie sich in einem Circul bewege.

(d) loc. cit. p. 132. 133.

ses war eben und gantz glatt, damit nicht das Wachs in seiner Bewegung gehindert würde. Dieses Glaß hat er auf eine runde Scheibe befestiget, die er mit einer Machine schnelle herumb drehen konnte. Als dieses geschahe, so bewegete sich das Wachs bis an den Rand: als er aber eine Weile das Glaß in Kreiß beweget hatte, biß das Wasser in ihm sich schnelle im Kreise herum bewegete, und darauf die Bewegung desselben hemmete; so bewegete sich das Wasser noch im Kreise herum und das Wachs ward von allen Seiten gegen den Mittel-Punct des Bodens gestossen. Weil sich hier das Wachs gegen den Mittel-Punct des Bodens beweget; so muß etwas seyn, was ihm diese Bewegung giebet (§ 664 Met.). Es ist nichts vorhanden, was es in Bewegung setzen könnte, als das Wasser, und dannenhero klar, daß es das Wasser gegen den Mittel-Punct des Bodens treiben muß. Nun beweget sich das Wasser in einem Circul herum und das Wachs hat keine dergleichen Bewegung, sondern lieget in ihm stille. Derowegen ist klar daß eine flüßige Materie, die sich in einem Circul um seinen Mittel-Punct beweget, andere Materien, welche sich nicht so schnelle wie sie darum bewegen können, gegen denselben treibet. Man setze demnach in die Stelle des Wassers die schweermachende Materie und an stat des Spanischen Wachses

irr-

irrdische Cörper, endlich an stat des Bodens im Glase einen Circul, der die Erde in ihrem Mittel-Puncte durchschneidet; so wird man bald begreiffen, daß die irrdischen Cörper in der schweermachenden Materie sich gegen den Mittel-Punct der Erde bewegen müssen. Es ist wohl wahr, daß das Wasser eine Schweere hat, die schweermachende Materie aber keine (§. 92: allein da in gegenwärtigem Versuche das Wasser sich in einen Circul um den Mittelpunct des Bodens beweget, so ist es in Ansehung dieser Bewegung eben soviel, als wenn es gar keine Schweere hätte. Gleichergestalt thut zu der Bewegung des Spanischen Wachses gegen den Mittel Punct des Bodens gar nichts desselben Schweere, und ist gleichfalls hier nicht anders anzusehen, als wenn es gar keine Schweere hätte. Es zeiget demnach gegenwärtiger Versuch, daß, wenn eine flüßige Materie sich um einen Mittel-Punct im Circul herum beweget, eine andere Materie, die sich nicht so geschwinde wie sie herum bewegen läßet, gegen den Mittel Punct des Circuls getrieben werde. Mehr aber verlangen wir nicht als dieses, wenn wir zu wissen verlangen, ob vermöge der circulrundten Bewegung der schweermachenden Materie umb den Mitel-Punct der Erde andere Materien, die sich nicht so schnelle herumb bewegen lassen, gegen denselben können getrieben

werden. Und demnach wissen wir, was für eine Bewegung die schweermachende Materie haben muß, wenn sie Cörper schweer machen soll.

Es wird einem Einwurffe begegnet.

§ 97. Ich weiß weiß wohl, daß einige in dem Versuche des Hugenii nicht ersehen können, daß durch eine Bewegung im Circul einer flüßigen Materie eine andere, die sich nicht so wohl mit ihr in Circul herumb bewegen lässet, gegen den Mittel-Punct des Circuls getrieben werde. Man vermeinet, es erfolge hier etwas aus einem besonderen Zufalle, was in einer jeden Circulrundten Bewegung einer flüßigen Materie nicht stat finde. Jedermann ist bekandt, daß, wenn Wasser in einem rundten Gefässe sich in einem Wirbel herum beweget, in dem Mittel-Puncte des Wirbels eine Grube wird. Und zwar ist die Grube umb so viel tieffer, je schneller sich das Wasser beweget. Wenn demnach die Geschwindigkeit abnimmet, so nimmet auch nach und nach die Tieffe der Grube ab, dergestalt daß die Fläche des Wassers endlich wieder gantz eben wird, wenn das Wasser zu seiner Ruhe kommet. So lange nun das Wasser sich geschwinde beweget, so lange stehet es zu den Seiten höher als in der Mitten: so bald aber seine Geschwindigkeit nachlässet, setzet sich es wieder und fliesset vermöge seiner Schweere gegen die Mitten

ten ab, wo es niedriger stehet. Man bildet sich demnach ein, indem das Wasser von den Seiten gegen den Mittel-Punct herab fließt, bewege es zugleich das Wasser bis auf den Boden gegen die Mitte des Glases herüber, und auf solche Weise werde das Spanische Wachs zugleich mit herüber geschleppet, oder auch gegen den Mittel-Punct des Bodens gestossen. Allein dieses kan nur einen Schein bey denen haben, welche den Versuch nicht selbst angestellet und alle Umstände genau erwogen. Das Spanische Wachs wird rings herum gegen den Mittel-Punct des Bodens getrieben, indem das Wasser sich noch in Circul herum beweget. Da nun aber das Wasser den Boden berühret, dadurch das Wachs gegen seinen Mittel-Punct getrieben wird, auch darüber alles voll Wasser ist; so kan es unmöglich sich zugleich in der Peripherie des Circuls und auch in seinem Diameter bewegen: Dieses gehet nur im freyen an, nicht aber in einem Raume wo alles von Wasser voll ist. Jedoch auch im freyen gehet es nicht völlig so an, wie es hier angenommen wird. Darnach ist es etwas hartes, welches man für die lange Weile nicht zugeben kan, daß das Wasser, welches oben von den Seiten gegen den Mittel-Punct herab fliesset, allem Wasser, was unter ihm ist, eben eine solche Bewegung mittheilen soll. Man siehet

viel-

vielmehr genungsame Ursache, warumb man dergleichen nicht vermuthen kan. Das Wasser, weil als eines flüßigen Cörpers seine Theile würcklich von einander getrennet, dabey aber sehr beweglich sind, ist nicht anders anzusehen als ein Hauffen kleiner Kugeln, die über einander liegen. Man lege Kugeln oder auch Erbsen neben einander und thürme sie oben zur Seite höher, damit mitten eine Grube wird. Wenn man zu den Seiten die Kugeln sich hinab bewegen läßet; so wird deswegen keine Bewegung in den Kugeln, die auf dem Boden liegen, zu spüren seyn. Wir brauchen aber nicht viel Wiederlegens durch Gründe der Vernunfft: die Erfahrung kan gleich den Ausschlag geben. Wenn die Bewegung des Wassers in Wirbel nichts dazu thut, daß das Spanische Wachs sich gegen den Mittel-Punct beweget, sondern bloß die Bewegung gegen den Mittel-Punct, die es durch den Druck des oben von den Seiten gegen die Mitte herabfliessenden Wassers erhält; so muß solches noch wie vorhin erfolgen, wenn das Wasser auf dem Boden in Ruhe ist und nur das obere sich in einem Wirbel herum beweget: welches man leicht bewerckstelligen kan, wenn man nur oben mit einem Messer oder einem Stocke das Wasser schnelle hin und wieder beweget. Denn woferne das obere Wasser, in-

indem es sich an den Seiten des Gefässes nach und nach setzet, alles bis auf den Boden gegen die Axe des Glases bewegen, oder wenigstens eine Neigung zu dergleichen Bewegung geben kan; so muß solches am allermeisten in dem Falle geschehen, da das untere Wasser keine wiedrige Bewegung hat. Die Erfahrung aber zeiget das Wiederspiel und bekräfftiget, daß Hugenius es an seiner sonst gewöhnlichen Scharffsinnigkeit auch bey diesem Versuche nicht fehlen lassen. Und wir achten auch daher nicht nöthig zu seyn, daß wir alle das übrige anführen, was sich mit gutem Grunde diesem Einwurffe entgegen setzen liesse. Eben so ist uns genung, daß wir aus der Erfahrung ersehen, es werde durch die Bewegung einer flüßigen Materie im Wirbel eine andere, die ihrer Bewegung nicht mit folgen kan, gegen den Mittel-Punct des Wirbels getrieben, und verlangen nicht zu untersuchen, wie es möglich sey. Nur mercken wir dieses an, daß die Materie, welche sich in einem Circul beweget, ihre Bemühung von dem Mittel-Puncte desselben sich zu entfernen nicht nach dem Diameter, sondern vielmehr einer anderen Linie anwendet, welche den Circul berühret. Wollte man auch gleich sagen, daß das Wasser, welches sich von dem Mittel-Puncte des Bodens zu entfernen bemühet, an die innere Fläche des Glases an-

anstosse und von dar zurücke pralle gegen den Mittel-Punct desselben, folgends das Spanische Wachs mit sich führe; so siehet man doch abermahl, daß das Wasser seine Wirbel-Bewegung nicht behalten könnte, da im Gegentheile der Versuch klärlich zeiget, daß sie noch vorhanden, indem das Spanische Wachs gegen den Mittelpunct getrieben wird. Wer wieder Sätze was einwenden will, die man auf Versuche gegründet, sollte billich nichts annehmen, als was er durch mit Fleiß angestellte Versuche richtig befunden. Wir verlangen auch nicht zu untersuchen, wo die schweermachende Materie ihre Bewegung um den Mittel-Punct der Erde herbekomme, massen wir uns begnügen, wenn wir die nächsten Ursachen der natürlichen Würckungen entdecket haben.

In was für Circuln sich die schweermachende Materie beweget.

§. 98. Da eine flüßige Materie, die andere, welche ihrer Bewegung nicht folgen kan, gegen den Mittel-Punct desselben Circuls treibet, darinnen sie sich beweget (§. 95.); so muß auch die schweermachende Materie die schweere gegen den Mittel-Punct des Circuls treiben, darinnen sie sich beweget. Nun finden wir, daß alle schweere Cörper gegen den Mittel-Punct der Erde getrieben werden (§. 83.). Derowegen ist klar, daß alle schweermachende Materie sich in Circuln bewegen muß, die durch den Mittel-

Punct

Punct der Erde gehen und daselbst auch ihren Mittel-Punct haben. Sie beweget sich demnach alle in grösten Circuln der Erde (§. 4.) Trigon. sphær.). Weil nun aber dieses nicht geschehen kan, wenn sie sich durch einen gantzen Circul nach einer Seite herum bewegete; so hat schon Hugenius angemercket, daß die Bewegung an allen Orten nicht nach einer Gegend, sondern viel mehr bald hieher, bald dorthin geschiehet. Wie die Natur dergleichen Bewegungen durch einander hervorbringen könne, haben wir eben nicht nöthig zu untersuchen, indem wir es weit genung gebracht, wenn wir die nächsten Ursachen entdecket.

Daß sich dieselbe über die maassen schnelle beweget.

Die schweeren Cörper vermehren ihre Geschwindigkeit zufallen, so lange als sie fallen, in denen Höhen, wo wir Versuche anstellen können. Ricciolus hat es in einer Höhe von 250 (§. 5. T. II. Exper.), Hauksbée in einer von 220 und Desaguliers in einer von 272 Schuhen so und nicht anders befunden (§. 10. T. II. Exper.). Da man in diesen Höhen nicht den geringsten Abgang in der Vermehrung der Geschwindigkeit verspüret, die man nach Proportion in kleineren Höhen herausbringet; so wird niemand Bedencken tragen anzunehmen, daß in einem Raume von 400 Schuhen die schweermachende Materie sich so geschwinde bewege zu Ende desselben, wie

im

im Anfange. Nun fället ein schweerer Cörper in einer Secunde 15 Schuhe 1 Zoll (§. 13. T. II Exper.), oder bey nahe 15 Schuhe, und also in 5 Secunden 375 Pariser-Schuhe (§. 4. sq. T. II. Exp.), und demnach hat er ehe er das Ende der Höhe von 400 Schuhen erreichet, eine Geschwindigkeit, damit er sich in 5 Secunden 800 Schuhe, oder in einer Secunde, das ist ohngefehr in einer Zeit, da der Puls schläget, 160 Schuhe bewegen könnte. Es lässet sich leicht erweisen, daß die schweermachende Materie sich noch viel geschwinder bewegen müsse als ein Cörper, welcher in einer Secunde einen Weg von 260 Schuhen zurücke leget. Denn sie muß sich geschwinder bewegen als ein schweerer Cörper zu Ende seines Falles: Dieser aber hat, wie wir gesehen, in einer geringeren Höhe als von 400 Schuhe eine dergleichen Geschwindigkeit erreichet. Wer darauff acht hat, wird nicht zweiffeln, daß die schweermachende Materie sich geschwinder bewegen müsse als der Cörper den sie treibet. Denn wenn er sich geschwinder als sie bewegete, so müste er die schweermachende Materie unter sich aus der Stelle treiben, daß sie mit grösserer Geschwindigkeit über ihn stiege als sie sonst durch ihre Bewegung zuthun vermag. In diesem Falle aber würde er etwas von seiner Geschwin-

schwindigkeit verlieren (§ 132. 133 T. III. E.) und sie dannenhero abnehmen, keineswe-ges aber weiter zu nehmen: welches der Er-fahrung zu wi der ist. Unerachtet aber die Geschwindigkeit, die wir herausgebracht, einigen fast allzugroß scheinen dörffte; so ist doch gewiß, daß sie noch weit gröſſer ist als diejenige, die wir als kleiner angegeben. Hugenius (a) hat sie genauer bestimmet. Unerachtet ich seine Rechnung aus einigen Gründen, die in den Lateinischen Anfangs-fangs Gründen der Mechanick erwiesen worden, erklären könnte; so will es sich doch an diesem Orte nicht wohl schicken, weil wohl die wenigsten, so dieses Buch lesen wer-den, sich in der Mathematick so weit wer-den umgesehen haben, als nöthig seyn wür-de, woferne sie mich völlig verstehen wolten. Ich mercke demnach bloß an, daß gedachte Rechnung ausweiset, die schweermachende Materie bewege sich 17 mahl so geschwinde als ein Punct unter der Linie, indem die Er-de sich innerhalb 24 Stunden um ihre Axe herum beweget. Ein solcher Punct bewe-get sich innerhalb 24 Stunden 5400 grosse deutsche Meilen, deren eine bey nahe 22917 Pariser Schuhe hält (§. 15. 16. Geogr.), und also in einer Stunde 225, in einer Mi-

(a) loc. cit. p. 142, 143.

nute $3\frac{3}{4}$, in einer Secunde oder einem Puls-Schlage $\frac{1}{16}$ von einer deutschen Meile. Derowegen ist die Geschwindigkeit der schweermachenden Materie so groß, daß sie in einer Secunde, oder ohngefehr in der Zeit eines Puls-Schlages sich bis $\frac{17}{16}$ oder über eine deutsche Meile beweget: welche Bewegung in der That so geschwinde ist, daß wir sie mit unseren Sinnen und der Einbildungs-Krafft nicht erreichen können. Weil nun aber in einer Höhe von 400 Schuhen die schweeren Cörper durch den Fall nicht eine viel grössere Geschwindigkeit erreichet, als damit er in einer Secunde 160 Schuhe durchlauffen kan, welches kaum der hundert zwey u. funfzigste Theil von 24349 Schuhen ist, welche die schweermachende Materie in einer Secunde vollendet; so siehet man, daß ein schweerer Cörper gar weit fallen kan, ehe er mit der schweermachenden Materie einerley Geschwindigkeit erreichet. Es liessen sich hieraus noch viele besondere Wahrheiten herleiten: allein wir gehen weiter, als wir sollen und müssen uns wieder zurücke in unsere Schrancken ziehen.

Warumb die schweermachende Materie nicht von der Be-

§. 100 Weil die schweermachende Materie sich 17 mahl so geschwinde beweget, als ein Punct unter der Linie auf dem Erdboden in der täglichen Bewegung um ihre Axe (§. 99); so kan die Schweere

nicht

nicht von der Bewegung der Erde um ihre Axe herkommen, wie sich einige eingebildet. Und siehet man hieraus, was ich längst zu anderer Zeit erinnert, daß man in der Erkäntnis der Natur öffters nicht zur Gewisheit kommen kan, woferne man es nicht bis zu der mathematischen Erkäntnis bringt, da die Grösse der Krafft in den würckenden Ursachen und die Grösse der von ihnen herrührenden Würckungen ausgemessen wird. Es kommet auch noch eine andere Ursache hinzu. Die Schweere der Cörper erfordert, daß die schweermachende Materie an einem Orte sich auf den Erdboden so geschwinde bewege, als in dem andern. Wenn aber die schwermachende Materie einerley Bewegung mit der Erde haben sollte, so müste sie gegen die Pole abnehmen unter den Polen sich endlich gar verlieren (§. 19. Geogr.); welches aber mit der Erfahrung nicht überein kommet.

Bewegung der Erde ihren Ursprung haben kan.

§. 101. Die ausdehnende Krafft der Cörper gehöret gleichfalls unter die Eigenschafften, welche von einer fremden Materie herrühren. Ein Cörper äussert nicht eher dieselbe Krafft, als bis er zusammen gedrucket wird, wie wir an der Lufft sehen (§. 123 T. I. Exper.), und absonderlich an dem Orte, wo die Theile zusammen gedruckt werden. Denn wenn man einen Degen in die Krümme beuget, so werden nothwen-

Ursache der ausdehnenden Krafft.

dig die inneren Theile in der hohlen Seite zusammen gedrucket und die äusseren in der erhabenen Seite mehr aus einander gedehnet, denn die innere Peripherie wird kleiner als die äussere, da vorher die beyden Flächen des Degens einander gleich waren. Nun drucket aber alsdenn der Degen von der Hohlen Seite zurücke und springet auch wieder in seine vorige Figur, sobald man nachlässet und ihn nicht weiter zusammen drucket. Und demnach ist klar, daß er seine ausdehnende Krafft an dem Orte äussert, wo seine Theile zusammen gedruckt sind. Wenn ein Cörper zusammen gedruckt wird, so kommen seine kleinen Theile näher zusammen, als sie vorher waren und werden daher seine Zwischen-Räumlein kleiner als vorhin. Da nun dieselbe mit einer subtilen Materie erfüllet sind (§. 6. 7.); so muß sie aus ihm heraus gedruckt werden, indem die Theile näher zusammen gehen. Weil nun aber gleichwohl die Cörper eine Bemühung anwenden wieder ihre vorige Figur anzunehmen, auch solches bald geschiehet, wenn nur das Hindernis gehoben wird, indem man nemlich aufhöret weiter zu drucken; so muß die Materie, welche aus den Zwischen-Räumlein heraus gejaget worden, wieder hineindringen und die Theile von einander stossen, die man näher zusammen gebracht hatte, als sie anfangs waren. Es ist demnach

nach gewiß, daß die ausdehnende Krafft von einer subtilen Materie herrühret, welche in sehr schneller Bewegung ist (denn sonst könte die ausdehnende Krafft der Cörper nicht so groß seyn, wie wir sie z. E. in der Lufft (§. 88 T. I. Exper.) finden) und in die subtilesten Zwischen-Räumlein der Cörper dringet, maassen dichter Stahl eine ausdehnende Krafft hat, dessen Zwischen-Räumlein durch die besten Vergrösserungs-Gläser sich nicht zuerkennen geben. Unterdessen da wir finden, daß gleichwohl nicht alle Cörper eine ausdehnende Krafft erhalten, wenn man sie zusammen drucket, auch nicht alle, welche damit versehen, sie in gleichem Grade haben; so muß auch die Art der Zusammensetzung des Cörpers dazu etwas beytragen, daß er dieser Krafft fähig wird; welches wir aber vor dieses mahl zu fernerer Untersuchung ausgesetzt seyn lassen.

Ende des ersten Theiles.