



Sa

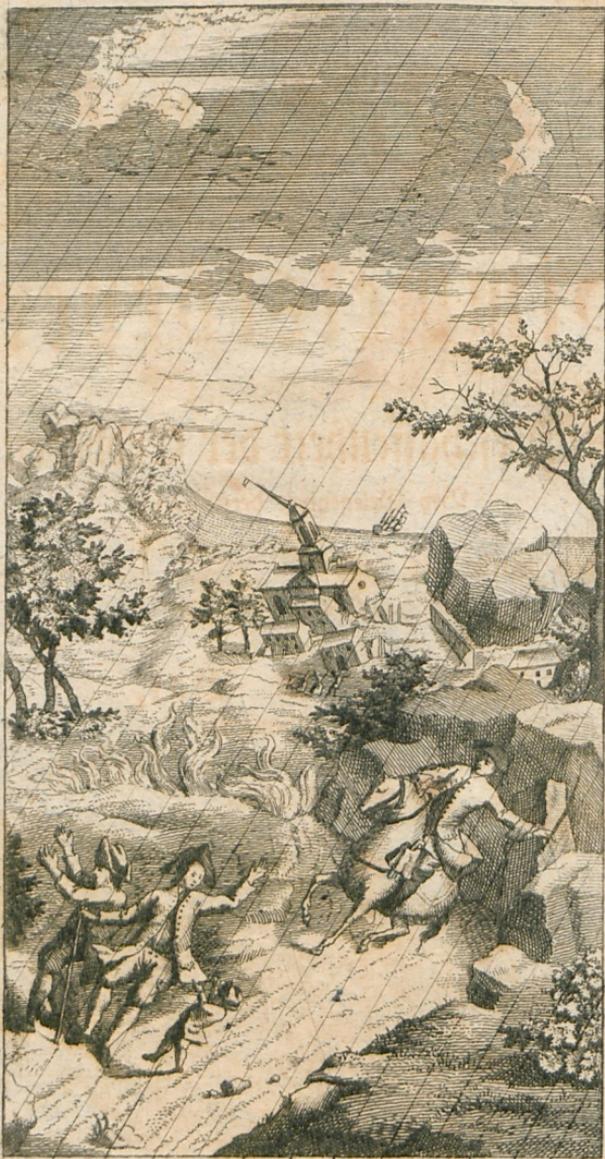
3902

K. G.

21.

16





Tremblement de Terre . Erdbeben .

Die
Mechanik
der
Himmelskörper,
zur Erklärung
der Beschaffenheit der Erdbeben.

Bei Gelegenheit derjenigen,
welche
um das Ende des 1755^{ten} Jahres gewüthet haben,
herausgegeben

von
Herrn A. Wal,
einem Mathematiker.

Aus dem Französischen übersezt.
Mit Kupfern.



Halle, bey Joh. Just. Gebauer. 1756.

KÖN. PR. FR.
UNIVERS.
ZVHALLE



Die
Mechanik der Himmelskörper
 zur Erklärung
 der Beschaffenheit der Erdbeben.



Wenn mir mein Vorwurf gleich anfangs Betrachtungen anzustellen erlauben würde, so würde ich sagen, daß die grossen Begebenheiten, welche der Himmel unsern Augen darbietet, eine ganz besondere Kraft haben solten, die Heftigkeit unserer Leidenschaften zu zämen. Mit einer stolzen Zufriedenheit halten wir diese Erde für einen unbeweglich festen Klumpen, und gehen auf denselben mit sichern Schritten einher: in dessen wird in einem Augenblick um uns herum alles beweglich; alles sinket zu Boden. Unser Blut ist voller Schrecken; und jeso werden unsere Brüder, unsere

A 2

Glie-

Glieder, unsere Stützen und unsere Güter zerstöret! Und was bleibt uns bey diesen Umständen noch weiter übrig, als eine traurige Bestürzung? Die Städte verschwinden; diejenige, welche die Bank von Europa genant wurde, wird fast gänzlich das Grab ihrer Einwohner, und zwar an einem Tage, welcher, nach der Gewonheit des Landes, vor einer ausschweifenden Nacht vorhergehen solte. Und wenn wir uns unter einander fragen solten, wie es doch zugehet, daß wir solchen Zufällen ausgesetzt seyn; so würde man uns mit Recht antworten: Wendet euch an diejenigen, welche dazu verordnet sind, daß sie durch Hülfe der Offenbarung entscheiden sollen; diese werden auch ohne Zweifel Antwort ertheilen müssen. Da diese Leute aber es bey einfältigen Ermanungen bewenden lassen, wird sich wol ein jeder durch dieses einige Mittel zur Verehrung des Schöpfers bewegen lassen? Wenn die Bemühungen des menschlichen Verstandes auf die Verherrlichung des höchsten Verstandes abzielen, wird man wol diejenigen tadeln können, welche sich mit ihren Betrachtungen bis in die Untersuchung seiner Werke wagen? Gewis nicht, denn wir sind überzeugt, daß, da uns diese Betrachtung seine Allmacht entdecket, sie uns auch seine Größe weit besser zeigen werde.

Man kan sagen, daß die fast allgemeine Veränderungen in der Natur, welche sich seit dem Ende des 1755ten Jahres zugetragen haben, und von welchen ich reden werde, uns an sich zu ziehen und uns aus unserer Schlassucht heraus zu reißen scheinen. Dis ist der Vorwurf, welcher mich beschäftigt, und welchen zu durchdringen ich mich bemühen werde. Ich sehe wol,

wol, daß diese Beschäftigung mühsam ist, ob sie gleich kurz ist; ich kan nur durch Umwege dahin gelangen; ich werde mich aber nicht abschrecken lassen, wenn nur die Wahrheit herausgebracht wird. Ich entdecke eine Kette von Grundsätzen, welche sich stufenweise entwickeln; wir müssen uns dabey in ein unbekanntes Feld wagen, und uns daselbst mehrere Wege banen. Die Lehrart, welcher ich mich beleißige, füret mich auf die wahre Bewegungsart der Schwerkraft, und diese Bewegungsart entwickelt nicht nur die gegenwärtige Begebenheit, sondern noch viele andere mehr, welche daraus hergeleitet werden können.

Die Kenntnis der Natur mus uns überhaupt notwendig demütigen. Es wird eine unbegreifliche Mühe erfordert, wenn man nur zu einiger Massen gewissen Einsichten gelangen wil, und es geschiehet nur gar zu oft, daß diejenigen, welche wir für solche gehalten haben, verschwinden und sich verlieren, so bald wir sie ernstlich zu entwickeln suchen, und uns in Verwirrung stürzen. Mit wie vieler Behutsamkeit solte man also nicht vorher denken, ehe man redet?

Wir sind den Irümern so sehr unterworfen, daß sich so gar Verfasser finden, welche behaupten, daß wir in den natürlichen Dingen seit den Zeiten der Alten nichts neues gesagt haben. Sie beweisen uns, daß diese eben dieselbigen Begriffe von der Schwere der Luft, dem kreisförmigen Umlauf des Geblüts und des Wassers in den Eingeweiden der Erde gehabt haben, welche wir von denselben angeben. Sie versichern, daß die Menschen nur Maler gewesen, welche von je her

einen und eben denselben Gegenstand, aber nur mit verschiedenen Farben, nachgezeichnet haben. Zum Beispiel, sagen sie, nachdem man gefunden, daß das Bild, welches man von den verborgenen Eigenschaften gab, sehr dunkel sey, so hat man dafür die anziehende Kraft gesetzt, welche, wie sie vorgeben, für weit deutlicher gehalten wurde, vornemlich da sie durch die Schnellkraft erhöht worden, deren heller Glanz die Untersuchung derselben verhindern konnte. Die Geduld hatte alle ihre Beständigkeit dabey angewendet, und die Wissenschaft hatte einen Vorhang darüber gezogen, und sie dadurch zu erhalten gesucht; mit der Zeit aber ward derselbe dem öffentlichen Ausrufer übergeben. Man machte ein Freudengeschrey und man bewunderte.

Wenn man sich auf die Glaubwürdigkeit dieser Verfasser verlassen könnte, so würde ganz natürlich folgen, daß man nur zuversichtlich anhalten dürfe, wenn man dasjenige, was sich unsern Einsichten verbirgt, herausbringen wolte. Indessen aber, wenn diese Herren nur auf dasjenige gesehen haben, was uns in einer dunkeln Verwirrung zurückgeblieben ist: so könnte man sie ersuchen, sich ein wenig weiter umzusehen, und zu bedenken, daß alle die neuen Sachen, besonders diejenigen, welche die Mathematici in Ordnung gebracht haben, unstreitig für Erweiterungen gehalten werden müssen.

Wenn man bis zugiebt, so habe ich eben so viel Recht als ein anderer, mich der Unempfindlichkeit zu entreißen. Ich sage, wenn es erlaubt ist, sich der
 War=

Wahrheit zu nähern, so wage es auch ich, derselben nachzuspüren, indem ich mich derselben, als der höchsten Vollkommenheit, zu bestreben suche.

Unsere Absicht ist also, Versuche zu machen, ob wir nicht auf etwas kommen können, auf welches wir uns fassen könnten. Wir gehen ganz neue Wege, und glauben nicht, daß man uns daraus ein Verbrechen machen und uns vorwerfen werde, daß unsere Erfahrungen und Einsichten nicht so ausgebreitet seyn, daß wir denjenigen neue Gesetze geben könnten, welche viel mehrere Lehrbegriffe eingedröndtet haben; wir liefern dieses nur als einen Entwurf, und wir werden überhaupt jederzeit behaupten können, daß diese Vielfältigung der Regeln uns nicht allemal in den Stand setze, richtige Urtheile zu fällen. Denn woher kommt es, daß man in den Gegenständen der Naturlehre mehrentheils nur das schimmernde entdeckt? Wird es nicht eine gewisse Ruhmbegierde seyn, welche uns die Zeit zu denken und zu untersuchen raubet? Wir wollen es zugeben, oft ist es nur ein fruchtbares Gedächtnis, welches uns rüret; und dieses macht sich den Verstand unterwürfig; ihn, welcher jederzeit über die Erinnerungskraft herrschen sollte.

Wenn nun die Begierde nach Ruhm den größten Theil unter denen, welche uns unterrichten solten, unvermercker Weise gehindert hat, sich bey allen solchen Betrachtungen aufzuhalten, welche unentberlich sind, wenn man auf das Wesen der Grundsätze kommen wil: so wird es nötig seyn, daß man sich wider diese schädliche Hitze in Sicherheit setze, und sich daher

ganz gelassen auffüre, und sich so verständlich zu machen suche, als der Vorwurf es verstaten wird; damit alle diejenigen, welche in ihrem Verstande eine gute Beurtheilungskraft bis über die Wissenschaften mögen ausgedenet haben, nebst allen übrigen Lesern uns allemal erreichen könnten, wo wir uns auch hin verlieren sollten.

Ich fange von den allereinfachsten Sätzen, nemlich von den Sätzen der Bewegung und des Stosses der Körper, an; mir ist von diesen Sachen nichts bekannt, welches auf die Vollkommenheit einen Anspruch machen könnte: indessen ist dieses doch der wahre Grund der Einsichten in der Naturlehre. Ich entferne mich dabey von den Regeln, welche in vielen Büchern vorgeschrieben worden, ich gebe aber keine Gründe davon an. Ich thue dieses darum, damit ich meinen Vorwurf nicht durch Ausschweifungen unterbrechen möge, welche man an gehörigem Orte finden wird.

Ich unterscheide zwey Dinge in der Natur, die Bewegung und die Materie. Wenn man die erstere nur allein im Verhältnis auf ihre Wirkungen betrachtet, so findet bey diesen überhaupt eine zwiefache Art des Entstehens stat; nemlich die bestimmte, welche sich unter der Handlung des Zusammenstossens zweier Körper begreifen läßt. Ich nenne diese Wirkung der Bewegung eine bestimmte Kraft, weil man eine gewisse Anzahl von Stößen in ihrer nach und nach erfolgenden Wirkung unterscheiden kan. Die zweite Art des Entstehens der Wirkungen der Bewegung ist die unbestimmte, wenn die Stöße in einem jeden Augenblick an einem

einem und eben demselben Ort unendlich geschwind wiederholt werden. Ich nenne diese Wirkung der Bewegung die unbestimmte Kraft, weil sich daselbst keine von einander unterschiedene Theile angeben lassen; diese kan wiederum in zwey Arten abgetheilet werden, von welchen die eine wirkt und die andere widerstehet, und alle diese Wirkungen können nach Masgebung der Gelegenheit für einander gesetzt werden.

Wir können nicht sagen, ob die Bewegung ohne Materie bestehen könne, das ist, ob sie auch alsdann wirklich vorhanden sey, wenn sie keine Wirkungen hervorbringt; Ausdrücke, welche sich zu widersprechen scheinen. Wir wissen aber, daß die Materie an und vor sich selbst ein todter Stof ohne einige Kraft ist, welcher keine andere Eigenschaften als die Größe und die Figur hat, und gegen die Ruhe oder Bewegung völlig gleichgültig ist. Wir können überhaupt sagen, die Materie ist da, die Bewegung aber wirkt.

Damit der Begriff der Bewegung von allem, was ihn verwirren könnte, befreiet werde, so wollen wir einen weiten Ort annemen, wo ein Körper in Gedanken in Bewegung gesetzt werden kan, und da wird alsdann kein Hindernis seyn, warum diese Bewegung nicht wirklich erfolgen könnte, wenn wir nicht selbst freiwillig Hindernisse verursachen, ohne welche sich der Körper in einer geraden Linie, ohne Veränderung unendlich fort bewegen wird. Man stellet sich die Körper unter einer unbiegsamen Härte vor, und glaubt, daß sie einander ähnlich sind, wenigstens so lange, bis man das Gegentheil zeigt. Die gerade Linie, welche

der Körper durchläuft, heist die Richtung des Körpers. Und die Länge dieser Linie, welche von verschiedenen Körpern in gleichen Zeiten durchlaufen wird, heist die Geschwindigkeit, oder die Kraft dieser Körper, blos für die Bewegung genommen. Wenn

Zaf. 1. also der Körper B in einer Secunde nach seiner Richtung den Raum oder die Länge AB, und der Körper
Fig. 1. D in eben der Zeit die Länge CD durchlaufen würde; so würden alsdenn die Grössen AB und CD die Geschwindigkeiten oder die Kräfte der Körper B und D anzeigen.

Grundsatz.

Die Bewegung entstehet, ohne von der Grösse der Körper abzuhängen.

Dies wil nur so viel sagen: da die Materie nicht von sich selbst widerstehen kan, so wird eine gewisse Kraft einem Körper, welcher sich in Ruhe befindet, eine und eben dieselbe Geschwindigkeit ertheilen, er mag gros oder klein seyn. Denn wenn wir die Ruhe eines Körpers als eine Kraft ansehen, welche einem Nichts gleich ist, so wird eine Menge von Nichts allemal nur eine Kraft zu widerstehen hervorbringen, welche dem Nichts gleich ist. Hieraus fließet:

1. Ein in Bewegung gesetzter Körper kan auf seiner Reise ohne einige Veränderung unendlich viele geradlinige, gleichförmige oder geringere Bewegungen hervorbringen, wenn wir annemen, daß er andere Körper in Ruhe antrefse.

2. Die

2. Die Wirkungen der Bewegung lassen sich nur nach der Grösse des Widerstandes, welchen sie antrifft, bestimmen.

3. Ein ruhender Körper ist nicht im Stande, einen andern anzustossen, ob ihm dieser gleich zuerst begegnet.

I. Satz.

Taf. 1.

Fig. 2.

Wir wollen zwey Körper annehmen, welche mit gleicher Geschwindigkeit nach entgegengesetzten Richtungen einander begegnen. Ich sage alsdann, daß ein jeder nach geschehenem Anstos mit eben der Geschwindigkeit wieder zurückkehren werde, als er vor dem Stos besessen.

Der Anstos ist eine bestimmte Kraft, welcher die Summe der Geschwindigkeiten zweier Körper enthält. Damit wir Zeit haben, die Wirkung desselben zu untersuchen, so wollen wir an deren Stelle so lange unbestimmte Kräfte setzen. AD und BC stellen, zum Beispiel, die Kräfte oder Geschwindigkeiten der Körper D und C vor; die Gewalt beider Kräfte zusammengenommen wird hier durch die ganze Linie AB ausgedrückt, welche daher auch die Kraft des Anstosses vorstellt. Es ist deutlich, daß in dem Fal des Gleichgewichts die Kraft B die Körper C und D mit eben der Gewalt forttreibe, mit welcher die Kraft A die Körper D und C fortstößt, und daß die ganze Kraft zusammengenommen sich in die besondern Kräfte AC und BD zertheile, oder daß der Körper D, zum Beispiel, mit der ganzen Kraft BC nach A getrieben werde.

werde. Denn da die ganze Kraft zusammengenommen gedoppelt ist: so mus daraus die Wirkung erfolgen, daß die Kraft BC mit eben der Gewalt zurückgestossen werde, mit welcher sie stößet. Weil nun ein jeder Körper nach einer Richtung zurück gestossen wird, welche seiner vorigen Richtung entgegengesetzt ist; so ist unleugbar, daß, wenn eine dieser Kräfte, als, zum Beispiel, A, auf einmal weggenommen würde, dieser schleunige Mangel der Kraft eben die Wirkung hervorbringen würde, welche ein Stos der Kraft B wider den Körper D verursachen würde, und dieser Stos würde die ganze Kraft BC wider den Körper D ausmachen. So auch, wenn die beiden Kräfte A und B in dem Augenblick des Zusammenstossens auf einmal weggenommen würden: so würden beide Körper von der ganzen Kraft des Stosses einen Eindruck bekommen, welcher sie mit eben der Geschwindigkeit von einander trennen würde, mit welcher sie sich einander vorher genähert hatten.

Wenn wir annemen, daß eine jede der Kräfte BC und AD 4 Pfunden oder 4 Graden gleich sey: so können wir sagen, daß ein jeder von den Körpern D und C mit einer besondern oder eigenen Kraft von 4 Graden, oder daß beide Körper zusammengenommen mit einer ganzen Kraft von 8 Graden zurückgestossen worden.

Taf. I. Wenn man aber annimt, daß die Kräfte, das
Fig. 3. ist, die Geschwindigkeiten der Körper C und D, mit welchen sie gerade auf einander losgehen, ungleich seyn; daß also die Geschwindigkeit des Körpers C 8
Gra-

Graden, und die Geschwindigkeit des Körpers D 2 Graden gleich sey: so verursacht der Körper D, welcher mit einer Kraft von 2 Graden auf den Körper C stößt, daß dieser eben so viel Kraft anwendet, ihm zu widerstehen, und also 4 die Summe des Stosses wird. Wenn man ferner an die Stelle der bestimmten Kräfte unbestimmte setzt, so wird man sehen, daß die Kraft A, indem sie sich mit 2 Graden der Kraft B widersetzet und dieselbe aufhält, verursacht, daß beide Kräfte zusammengenommen eine Bewegung von nicht mehr als 6 Graden haben. Und in diesem Fal, welchen man als eine gegenseitige Ruhe ansehen kan, treibet die Kraft A den Körper C, und die Kraft B den Körper D besonders, und zwar eine jede mit 2 Grad. Wenn daher beide Kräfte auf einmal weggenommen werden solten, so würde der Körper D, in Absicht seiner besondern Ruhe, nach A, und der Körper C nach B, jeder aber mit 2 Graden, zurückgestossen werden. Dieses Zurückstossen aber macht, in Betrachtung der beiderseitigen Ruhe zusammengenommen, wirklich 8 Grad für den Körper D nach A, und 4 Grad für den Körper C nach B aus.

Wenn man für die Geschwindigkeit des Körpers D 4 Grad angenommen, für die Geschwindigkeit des Körpers C aber 8 Grad gelassen hätte, so hätte dieser Körper C 4 Grad angewendet, dem Körper D zu widerstehen, welcher seine Kraft dem Körper C mitgetheilet, und ihn also mit einer Kraft von 4 Graden zurückgestossen hätte, und diese 4 Grade widerstehen den 4 Graden, welche er voraus hat. Folglich wird der Körper C nach geschehenem Anstos in Ruhe bleiben,
und

und der Körper D wird mit einer Geschwindigkeit von 8 Graden zurückgetrieben werden, wie wir gesehen haben.

Wenn wir aber ferner annehmen, daß der Körper C vor dem Stos nur eine Geschwindigkeit von 6 Grad besessen, und das übrige unverändert lassen; so wird dieser Körper von dem Körper D mit einer Kraft von 4 Grad zurückgestossen werden, welches also mehr ist, als dem Körper C zum voraus noch übrig bleibt. Was nun übrig bleibt, wird auf die Seite der grössern Kraft wirken; das ist, der Körper C wird mit einer Geschwindigkeit von 2 Graden zurückgetrieben werden.

Was überhaupt die Körper von einer gleichen Masse bey der Zusammenstossung betrifft, so leidet die größte Geschwindigkeit, indem sie zu dem andern Körper übergeheth, nicht die geringste Veränderung; die geringere Kraft aber wird verändert, indem sie in Absicht auf ihre erste Bewegung zurückgestossen wird, und diese Veränderung ist dem Unterschiede beider Geschwindigkeiten vor dem Anstos gleich. Die größte Geschwindigkeit geheth also ohne Hindernis fort, da die geringere, indem sie der größten widerstehet, geschwächet wird. Dieses Gesetz ist allgemein.

2. Satz.

Taf. 1.
Fig. 4. Wenn zwey Kräfte zugleich auf einen Körper wirken, ihn fortzutreiben, so ist bekant, daß sich dieser Körper nach einer Richtung und mit einer Kraft bewege,

wege, welche die Diagonallinie desjenigen Parallelogrammi ausmacht, dessen Seiten die Richtungen der beiden ersteren Kräfte ausdrucken.

Wenn die Kraft R durch die Linie DB, nach welcher sie den Körper D treibet, und die Kraft Q durch die Richtung ihres Eindrucks DA ausgedruckt wird, so stellet DC die Richtung und die Geschwindigkeit des Körpers D vor, welcher von den beiden Kräften R und Q zugleich getrieben wird. Dis ist deutlich genug; denn indem die Kraft R den Körper D nach F treibet, so stößt ihn die Kraft Q zu gleicher Zeit nach FE; R treibt ihn ferner nach G, indem ihn Q nach GH bringt, und so ins unendliche fort. Wenn man nun die Linien DF und FE für unendlich klein annimt, so werden sie die bloße Diagonal DC ausmachen. Hieraus siehet man, daß man für den Grund der Bewegung eines Körpers nach Gutbefinden mehrere Kräfte an stat einer einigen annemen könne.

Man neme zum Beispiel eine Fläche AB an, Taf. 1.
welche von einer gewissen Kraft in einem unbeweglichen Zustand erhalten wird; man neme ferner einen Körper Fig. 5.
an, welcher auf diese Fläche mit der Kraft und nach der Richtung RP stößet; da nun diese Fläche AB den Kräften, welche mit ihr parallel laufen, als FP, nicht widerstehen kan, sie sich aber im Gegentheil allen denjenigen Kräften, welche nach Perpendicularlinien auf sie wirken, als RF oder KP, widersetzet, so betrachtet man diese Kräfte als verschieden. Und als denn erhellet, daß der Widerstand der Fläche den Körper nach PK zurückschicke; daß ferner die Kraft FP,

FP, da sie von der Fläche keinen Widerstand findet, ihren Weg ungehindert nach PI fortsetze; ingleichen, daß die beiden gemeinschaftlich wirkenden Kräfte PK und PI den Körper nach PQ bringen, welches die Diagonal des Parallelogrammi PKQI ist, welches dem Parallelogrammo RFPK gleich ist, und daß folglich der Winkel, welchen PQ auf der Fläche AB macht, dem Winkel gleich sey, welchen RP auf derselben gemacht.

RP heist der Einfalstwinkel, und PQ der Reflexionswinkel.

Ferner, weil die Fläche AB nur demjenigen Eindruck widerstehet, welcher perpendicular auf dieselbe geschiehet: so ist klar, daß der stossende Körper auch denjenigen Punct, welchen er berührt, nach dieser Richtung treibe, und daß, wenn die übrigen Puncte durch nichts gehindert würden, ihm zu folgen, auch die Fläche selbst eben dieser Richtung folgen würde.

3 Satz.

Taf. I.
Fig. 6.

Wenn zwey runde Körper in einer ungleichen Richtung mit ungleichen Kräften auf einander stossen; so betrachte man den berührten Punct von beiden Seiten als eine Fläche, welche auf die Durchschnitte der Körper perpendicular stehet, und nach Belieben verlängert wird. Man stelle sich vor, daß die Eindrücke getheilet und zusammengesetzt sind, so daß ein jeder aus einer Kraft bestehe, welche mit der Fläche parallel gehe, und aus einer andern Kraft, welche perpendicular

pendiculaire auf dieselbe stehe, und zusammen die Seiten eines Parallelogrammi ausmachen, in welchem die letzte Richtung die Diagonal ist. Man lasse ferner die größte perpendiculaire Geschwindigkeit auf der andern Seite gerade auf eben die Art fortgehen. Man ziehe davon die geringere Geschwindigkeit zweimalgenommen ab, und trage das übrige, wenn es angehet, in gerader Linie fort auf die entgegengesetzte Seite, wo die größte perpendiculaire Geschwindigkeit war, doch daß sie auf die Richtung dieser größten Geschwindigkeit getragen werde. Hierauf sehe man diese beiden neuen Ausdrücke der perpendicularen Kräfte als diejenigen an, welche die Körper nach der Zusammenstossung haben solten, und ziehe durch Linien, welche den ersteren entgegengesetzt sind, die Parallelogramma aus, welche sich vermittelst einer jeden dieser neuen Kräfte, und der damit übereinstimmigen parallelen Kraft, welche jeder Körper behalten hat, angeben werden. Die Diagonal dieser neuen Parallelogrammen bezeichnet die Geschwindigkeit und die Richtung der Körper nach geschehenem Stos. Wenn aber die geringere Geschwindigkeit, zweimalgenommen, größer seyn solte, als die größte Geschwindigkeit, so daß man jene von dieser nicht würde abziehen können, so trage man den Ueberschus, um wie viel sie größer ist, auf die Seite, welche der größten Geschwindigkeit vor dem Zusammenstossen entgegengesetzt ist.

X und Y mögen zwey Körper seyn, welche nach ungleichen Richtungen, nemlich nach den Richtungen

B

RC

RC und QC, mit den Kräften oder Geschwindigkeiten BC und AC auf einander stossen. Den Berührungspunct C kan man hier als eine Fläche ansehen, welche beide Körper berüret (B. 3 S. 12 des Euclids) und auf ihre Durchschnitte perpendicular stehet. Eine jede der Kräfte AC und BC wird sich in zwey andere Kräfte zertheilen, AC nemlich in IC und EC, BC aber in LC und OC; daß also LC und IC auf der Berührungsfäche perpendicular stehen, EC und OC aber mit derselben parallel gehen. Man trage die größte perpendiculaire Kraft IC auf die gegenüberstehende Seite nach CD. Man neme CL gedoppelt und ziehe sie von IC oder CD ab und trage das übrige nach CF in einer und eben derselben Richtung mit CD, wenn nemlich die kleinere Geschwindigkeit zweimal genommen, kleiner ist als die größte Geschwindigkeit; ist sie aber grösser, so trage man den Unterschied CF auf die der Linie CD gegenüberstehende Seite. So wird man sehen, daß diese perpendicularen Kräfte CD und CF eben diejenigen sind, welche die Körper X und Y nach der Zusammenstossung haben solten (nach unserm 1 Satz). Wenn man nun auch die parallelen Kräfte auf die andere Seite verlängert, und EC nach CP, OC aber nach CM träget, und die Parallelogramma CMGD und CPHF ausziehet, so werden die Diagonalen CG und CH die Kräfte und Richtungen der Körper X und Y anzeigen.

Ich habe diese Grundsätze hier wiederholen müssen, ob ich sie gleich schon zum Theil in der Abhandlung von der Art die Tiefe der Flüsse zu messen angeführt

füret, indem meine Absicht ist mich mehreren Lesern verständlich zu machen, als in dieser Abhandlung nötig gewesen, daher ich sie hier genauer entwickeln müssen. Sie sind überdem von einem so allgemeinem Nutzen, daß man sich in keine Untersuchung einlassen kan, wenn man dieselben nicht weis. Ich gehe zu andern fort.

4. Satz.

Wenn man mehrere in Ordnung gestellte und von einander abgefonderte Körper annimt, welche alle auf einer einigen geraden Linie einerley Bewegung haben; und man ihnen einen andern entgegen setzet, welcher mit einer Geschwindigkeit, die ich die erzeugende nennen wil, den zuerst gestellten Körpern gerade entgegen läuft; ich sage, wenn die erzeugende Kraft grösser oder gleich ist, so wird sie nach und nach von einem Körper zu dem andern gehen, ohne von ihrer Seite verändert zu werden, ausser, aber nur wenn sie grösser ist, daß die Geschwindigkeit der ersten Körper nach den Verürungen vermindert wird. Wenn die erzeugende Kraft geringer ist, so verlieret sie sich so gleich, und es berühren sich alsdenn nur zwey Körper.

Taf. 1.
Fig. 7.

1. Es sey also GA die erzeugende Geschwindigkeit der Bewegung der gesetzten Körper B, C, D u. s. f. gleich. Nach der ersten Zusammenstossung prallen die beiden Körper A und B mit ihrer eigenen ersten und eigentümlichen Geschwindigkeit wieder zurück. Der Körper B aber triffe auf der Helfte seines Weges den Körper C an, und diese beide Körper bringen bey ihrer Zusammen-

B 2

stossung

stossung eben die Wirkung hervor, als bey der ersten, indem ein jeder mit seiner ersten Geschwindigkeit zurückgestossen wird. Es wird auch eben die Entfernung, welche vor der Berührung zwischen B und C stat gefunden, jetzt zwischen den beiden Körpern B und A seyn, welche in dieser Entfernung gemeinschaftlich fortgehen werden. Der Körper C trifft auf dem halben Weg den Körper D an, und dieser stößt ihn bey seiner Ankunft in eben der Entfernung zurück, in welcher er sich zuerst von dem Körper B befunden, daher setzt er auch in eben dieser Entfernung seinen Weg mit den beiden Körpern B und A fort. Auf eben die Art beobachtet der Körper D, nachdem er den Körper E angestossen, eben dieselbige Entfernung, welche er vorher hatte, und gehet mit den Körpern D, C, B und A fort. Wenn nun der Körper E nach der Zusammenstossung nichts auf seinem Wege antrifft, so wird er nach EF fortgehen, und seine Geschwindigkeit wird als die erzeugende angesehen werden können, welche nach und nach von einem Körper zu dem andern ohne Aufhören fortgepflanzt worden.

2. Wenn die erzeugende Geschwindigkeit grösser ist, als die Kraft der gefesteten Körper; so wissen wir, daß bey der ersten Berührung der Körper A nach G zurückgeschickt wird, und zwar mit einer Geschwindigkeit, welche dem Unterschied gleich ist, zwischen der kleineren Geschwindigkeit zweimal genommen, und zwischen der grössern; daß also die Geschwindigkeit, mit welcher sich A nach geschehenem Stos nach G be-
weget, kleiner ist, als die Geschwindigkeit des Körpers

pers B vor der Berührung war. Weil aber dem Körper B die erzeugende Geschwindigkeit, welche der Körper A hatte, mitgetheilet worden, so wird bey dem Stos des Körpers B auf den Körper C auch eben dieses erfolgen; und dieser Stos wird geschehen, wenn der Körper B so weit von dem Körper A entfernt seyn wird, als er vorher von dem Körper C war. Der Körper B wird daher dem Körper A beständig auf diese Art nachfolgen; und so ferner, bis der Körper E endlich keine Hindernisse mehr antrifft, und seinen Weg mit der erzeugenden Geschwindigkeit fortsetzet. Und alle gefestete Körper werden auf eine gleichförmige Art in ihrer Bewegung abnehmen.

3. Wenn die erzeugende Kraft geringer ist, so wird sie nach der Zusammenstossung noch geringer werden; das ist, der Körper A prallet nach dem ersten Anstos mit der eigentümlichen Geschwindigkeit des Körpers B zurück, dieser aber mit einer Geschwindigkeit, welche dem Unterschied gleich ist, der sich vor der Berührung zwischen der grössten Geschwindigkeit und zwischen der geringern Geschwindigkeit zweimal genommen befunden. Wenn diese geringere Geschwindigkeit zweimal genommen grösser als die grösste Geschwindigkeit seyn sollte, so würde sich der Körper B von B nach C bewegen, folglich würde er auch noch den Körper C anstossen, und dieser würde ihm seine Geschwindigkeit mittheilen, wenn er eben so weit von dem Körper A entfernt seyn würde, als er es vorher von dem Körper C war, indem dieser mit einer noch kleinern Geschwindigkeit zurückgestossen worden, als mit welcher der Körper B anfangs zurück getrieben worden. Wenn aber die Ge-

schwindigkeit eines Körpers, als z. B. C nach dem Anstossen, von C nach B so klein angenommen wird, als man nur wil, so widerstehet dieser Körper C dem Körper D, wenn ihn dieser berüret, im geringsten nicht, und dieser zweite wird daher den ersten ohne Hindernis vor sich her treiben, weil der Körper C keine widerstehende Kräfte mehr hat.

Wir können daher überhaupt sagen: wenn man eine Anzal von Körpern auf der einen und eine andere Anzal von Körpern auf der andern Seite hat, welche sich alle auf einer geraden Linie in einer gewissen Entfernung von einander befinden, und man der einen Anzal auf dieser Linie eine gleichförmige, der andern Anzal aber eine gerade entgegengesetzte Bewegung giebt; so wird die Anzal, deren Körper die stärkste Bewegung haben, die andern, deren Körper eine schwächere Bewegung haben, mit sich nemen, ohne daß die Bewegung der ersteren verändert werden sollte. Und dis vornemlich daher, weil bey einem ungleichen Anstossen zweier Körper allemal eine gewisse Anzal von Kraft verschlungen wird.

Wir werden sehen, daß es sich nicht eben so verhalte, wenn sich die Körper berühren, und wenn folglich die Zeit des Zusammenstossens nicht unterschieden werden kan.

5 Satz.

Taf. I.
Fig. 8.

I. Wenn zwey Körper mit gleichen Geschwindigkeiten und einander entgegengesetzten Richtungen gerade auf einen dritten ruhenden Körper stossen, so wird aus dem Zusammenstossen eben diejenige Wirkung erfolgen,

gen, als wenn sich die bewegenden Körper unmittelbar anstießen, und der ruhende Körper wird in Ruhe bleiben.

Denn in eben dem Augenblick in welchem der Körper A den mitlern Körper B mit seiner ganzen Kraft nach F stößet, wird auch dieser mitlere Körper von dem Körper C mit eben der Kraft nach G gestossen, und weil diese widrige Kräfte in einem und eben demselben Augenblick auf einmal aufhören, so wird der Körper B in Ruhe bleiben, indem er von der einen Seite nicht stärker als von der andern angestossen worden.

2. Wenn die Geschwindigkeiten der beiden stossenden Körper ungleich sind, so wird der mitlere Körper B von der größten Geschwindigkeit eine Geschwindigkeit erhalten, welche dem Unterschied gleich ist; und die beiden äusseren Körper werden sich bey dem Zusammenstossen eben so verhalten, als wenn sie sich unmittelbar berüret hätten.

Denn da z. B. der Körper B im Anstossen von dem Körper A weit stärker gestossen worden als von dem Körper C, so siehet man, daß diese beiden Kräfte ihm eine Kraft mittheilen, welche ihrem Unterschied gleich ist. Und wenn man sich überzeugen wil, daß die äussern Körper sich eben so verhalten müssen, als wenn sie sich unmittelbar berüret hätten, so darf man nur wie vorher bemerken, daß hier der Körper A indem er auf den Körper B stößt, auch mit seiner ganzen Kraft wider den Körper C stosse, welcher daher auch mit seiner ganzen Kraft widerstehet, und indem er dieses thut, treibt er den Körper B mit seiner ganzen Kraft nach

den Körper A zu. Die ganze Kraft des Anstossens zusammengenommen ist alsdann zwischen den Körpern A und B und zwischen den Körpern B und C gleich; dieser Stos ist daher in allen beiden eben so beschaffen, als wenn er allein an einem einigen Orte geschehe, und folglich wird er auch eben dieselbige Wirkung haben. Man wird ferner sehen, daß, da der mittlere Körper B durch den Stos zu einer Bewegung bestimmt worden, welche dem Unterschied der wirkenden Kräfte gleich ist, die beiderseitigen Geschwindigkeiten nach dem Stos unter einander gleich seyn werden.

- Taf. 1. 3. Wenn man gleich die Anzahl der mitlern Kör-
 Fig. 9. per nach Gutfinden vervielfältiget, so werden nur die beiden äussersten auf eben die Art bestimmt werden, als wenn sie sich unmittelbar berührt hätten; alle übrige Zwischenkörper bekommen eine Bewegung welche dem Unterschied der wirkenden Kräfte gleich ist.

Denn wenn der Körper A den Körper B stößt, so stößet er auch zugleich mit seiner ganzen Kraft alle übrige Körper welche sich bis nach E, einschliessungsweise, befinden; eben so stößt der Körper E in einem und eben demselben Augenblick und mit seiner ganzen Kraft alle Körper, welche sich bis nach A befinden: beide Kräfte schliessen nun alle Zwischenkörper B, C, D u. s. f. ein, und theilen ihnen eine Bewegung mit, welche dem Unterschied ihrer eigentümlichen Kraft gleich ist. Und weil nur allein die äussern Körper A und E völlig frey sind den Eindruck von der ganzen Kraft des Stosses aufzufangen (welcher für einen jeden Körper, einen nach den andern betrachtet, gleich ist) so werden sie

sie durch diese Handlung so bestimt werden, als wenn sie sich wirklich berüret hätten.

4. Wenn man mehrere auf einer geraden Linie gestellte Körper annimt, welche sich wie vorhin berüren und eine geradlinige Bewegung auf der Grundlinie haben, und man dieselben von einem andern ihnen gerade entgegenkommenden Körper anstossen lästet; so sieht man sogleich, daß mit dem stossenden Körper und mit der Geschwindigkeit des letztern der gesetzten Körper, noch eben dieselbige Wirkung erfolgen werde. Wenn man aber die Geschwindigkeit der Zwischenkörper haben wil, darf man nur die erstere Geschwindigkeit der gesetzten Körper durch ihre Anzahl multipliciren, so wird ihre Geschwindigkeit, ausser der letzteren, dem Unterschied zwischen dem Product und der Geschwindigkeit des stossenden Körpers gleich seyn, und die Bewegung der Zwischenkörper wird auf die Seite des stärkern fortgehen.

6 Satz.

Wenn drey gleiche kugelförmige Körper mit gleichen Geschwindigkeiten gerade aufeinander laufen und sich untereinander stossen, so werden sie nach dem Stos in gerade entgegenstehenden Richtungen wieder zurückfereu. Taf. I.
Fig. 10.

Demn wenn die Kraft oder Geschwindigkeit des Körpers A durch die Linie AB ausgedrückt wird, so erhellet vermöge des zweiten Satzes, daß jeder angestossener Punct perpendicular auf seine Berührungsfäche getrieben wird; folglich, wenn man das Parallelogramm ABCD versertiget, kan man die

B 5 beiden

beiden Kräfte AD und AC an stat der Kraft AB nehmen. Man wird ferner finden, daß ein Körper, wie hier der Körper A, indem er gegen die beiden Körper F und E stößt von einem jeden derselben mit einer gleichen und gerade entgegengesetzten Kraft zurück gestoßen wird; es wird daher auf der, der ersten Richtung entgegenstehenden Richtung BA eine Bewegung erfolgen, welche der ersteren gleich ist.

Man könnte noch länger fortfahren und einen Haufen ähnlicher Sätze herleiten; weil aber unsere Absicht nicht ist, ein vollständiges Lehrgebäude hievon zu verfertigen, und jetzt die Mechanici nur allein im Stande sind, dieselben gehörig zu verdauen, so wollen wir zu den Ursachen der Schwerkraft fortgehen, damit der Verstand nicht zu sehr ermüdet werde.

Untersuchungen der Schwerkraft.

I Betrachtung.

Taf. I.
Fig. II. **W**enn man einen winkligen Raum RSP hat, welcher durch die Seitenflächen RS und PS eingeschlossen wird, dessen Länge ZS aber in gewisse gleiche Theile getheilet ist; und man in diesen Raum nach B einen Körper A schießt, so wird sich leicht begreifen lassen, daß derselbe von B nach C, von C nach D, von D nach *ic.* gehen und sich in den untern Abtheilungen der Seite S länger aufhalten werde, als in den Abtheilungen der Seite Z.

2 Betrachtung.

Die Kraft des Körpers A wirkt rechtwinkliger, folglich auch mit mehrererem Vermögen wider die Flächen

chen, wenn sie sich dem Punkte S, als wenn sie sich der Seite Z nähert. S. die vorhergehende Fig.

3 Betrachtung.

Wenn ein anderer Körper X dem Körper A von der Seite S her, begegnet; so wird dieser Körper A weder durch das Zurückstossen noch auf eine andere Art den Körper X von der Seite S nach Z mit so vieler Kraft zurück schicken können, als wenn es von der Seite Z her geschehen solte. Im Gegentheil wird, unserm 1 und 3 Satz zu Folge, der Körper X mit seiner ganzen Kraft den Körper A einigermassen nach B zurück treiben.

Taf. 1.
Fig. 12.

4 Betrachtung.

Wenn man eine gewisse Anzahl von Körpern hat, welche sich auf der Seite Z von M bis nach N befinden, und man alle diese Körper auf einmal nach S zu wirft; so wird diese Anzahl von Körpern fast auf einmal auf diejenigen Körper wirken, welche in dem kleinern Raum OQ enthalten sind, und diese werden der vielen wiederholten Stöße wegen keine Zeit mehr haben sich auszubreiten: es werden daher nur die Eindrücke von Z nach S, dem 4 und 5 Satz zu Folge ungehindert wirken können. Wenn man sie daher bey einem jeden Augenblick wiederholen würde, so würden die Körper um S einen flüssigen Körper vorstellen, welcher sich mit desto grösserer Kraft nach S bewegen würde, da alle Eindrücke von Z sich in einem engern Raum vereinigen würden. Diese auf solche Art vereinigte Kraft heist die **Schwerkraft**.

Taf. 1.
Fig. 13.

5 Be

5 Betrachtung.

Taf. 1.
Fig. 14. Wenn man zwey Räume von der Art, wie sie in der 1 Betr. beschrieben worden, verbindet und sie gerade gegeneinander keret, so wird sich die Bewegung lange in denselben erhalten. Denn wenn die Bewegung in einem Körper aufgehoben worden, so erwecket, so zu reden, ein anderer Körper, welcher ihm begegnet, unserm Grundsatz zu Folge, die Bewegung wieder, wo sie in Ruhe verwandelt worden. Uebrigens stößet der Widerstand der Flächen überhaupt alle Körper perpendiculair nach FG und IG; welche Kraft viel dazu beiträgt, daß die Körper von G nach Z entwischen. Demohnerachtet aber ist es doch gewis, daß von der Kraft von Z nach S in der Richtung von S nach Z vieles verloren gehe, wir werden daher so gleich eine andere Ursache sehen, welche diese erste Kraft von Z nach S zu erhalten im Stande seyn wird.

6 Betrachtung.

Taf. 1.
Fig. 15. Eben diese winkeligen Räume kan man sich um einen Punct herum vorstellen und dieses nicht nur auf einer Fläche, sondern auch in dem Inhalt einer Kugel; das ist, in allen Richtungen, welche sich nur zugleich auf dem Punct S endigen können. Alsdann wird man die Flächen PS nicht mehr nötig haben, sondern es wird sich alles, vermittelst der Bewegung der Körper Z selbst erhalten. Eine solche Zusammensetzung mag ein Sonnenkreis heißen.

7 Betrachtung.

Taf. 1.
Fig. 16. Wenn man viele Sonnenkreise um einander herum stellet, so werden uns die Räume ZZSS, ZZSS u. s. f.

u. s. f. eben die Bewegungsart an die Hand geben, welche in der 5 Betrachtung gezeigt worden.

8 Betrachtung.

Ferner ob es gleich natürlich seyn würde, wenn man annehmen wolte, daß die Sonnenkreise aus der Materie entstanden, da dieselbe nach verschiedenen Richtungen bewegt worden, so würde es doch, wenn man behaupten wolte, daß diese zuerst da gewesen, nicht stat finden können, indem sie sich untereinander gestossen haben würden, und zwar der Versammlung derjenigen Körper wegen, welche etwischen und geneigt seyn würden, auf die gegenüberstehende Körper zu stossen. Dem sey aber wie ihm wolle, so wollen wir annehmen, daß die Mittelpuncte der Sonnenkreise, welches überdem nur durch einen ganz besonderen Zufal geschehen könnte, sich nicht in einer geraden Linie befänden, als zum Beispiel hier die Sonnenkreise A, S, D; so wird eine gewisse Menge Kraft, welche von ohngefär grösser ist als eine andere, wie hier D in ZA den Sonnenkreis S von der Seite stossen, und ihn eben dadurch zwingen, sich um sich selbst herum zu drehen.

9 Betrachtung.

Indem aber diese überwiegende Kraft, von welcher wir reden, wirket, so wird sie selbst mehr und mehr nach dem Mittelpunct S gezogen, und hier wird sie mit der grössen Gewalt geschäftig seyn: Nun aber wird sich der Mittelpunct selbst viel leichter um sich herum bewegen, als die gegen den Umkreis befindlichen Theile; und indem sich der Mittelpunct herumdrehet, so ziehet er auch das Ganze, des Zusammen-

menhangs dieser Theile wegen, welche das Flüssige des Sonnenkreises ausmachen, in einem diesem Zusammenhang gemässen Verhältnis mit sich herum, weil er keinen Widerstand antrifft. Dies ist also die Bewegung, welche immer wieder von neuem anfängt, und welche zur Erhaltung der Bewegungsart in der 5 Betr. dienen kan. Denn nach dem 3 Satz werden alle Stöße Richtungen hervorbringen, welche alle Wirkungen verursachen können. Und die Sonnenkreise werden sich so lange vergrößern oder verringern, bis sie eine Art eines Gleichgewichts ausmachen, welches nach Masgebung ihrer kreisförmigen Bewegung verschieden ist.

10 Betrachtung.

Man mus hier mit den Meskünstlern bemerken, daß die Centrifugalkraft, wie man sie auch immer annemen mag, keine Kraft sey, welche die Schwerkraft des Sonnenkreises hindern könnte. Denn die Theile, welche dieselbe ausmachen, drehen sich aus keinem andern Grunde im Kreise herum, als weil sie durch die Kraft der Körper in Z dazu gezwungen werden, welche die verhältnismäßige Schwerkraft hervorbringen, und diese Kraft in Z ist derjenigen Kraft gleich, welche die Bögen durchläuft und die Centrifugalkraft weit überwiegt.

11 Betrachtung.

Weil die Körper in Z frey sind, so wird die kreisförmige Bewegung nicht das Vermögen haben die benachbarten Sonnenkreise mit sich zu reißen, ausser
in

in Betrachtung anderer Eindrücke von Kraft, welche diese letzteren anderswoher bekommen.

12 Betrachtung.

Die Meskünster können ferner bemerken, daß, wenn man einen Sonnenkreis in unendlich viele so regelmässige Kreise theilet, als möglich ist, alsdenn die ganze Kraft eines obern Kreises auf den unter ihn befindlichen Kreis wirken und folglich auch die Schwerkraft eines jeden Kreises mit seiner Grösse in einem umgekehrten Verhältnis stehen werde. Da deren aber unendlich viel sind, so werden sie auch unendlich dünne seyn und daher als sphärische Oberflächen betrachtet werden können. Es erhellet also hieraus, daß die Schwerkraft nach dem Mittelpunct zu in einem umgekehrten Verhältnis der Quadrate der halben Durchmesser der Kreise zuneme.

7 Satz.

Wenn bey der Gleichförmigkeit derjenigen Theile, welche einen Sonnenkreis ausmachen, sich grössere Körper begegnen, als diese Theile sind; so werden sich diese einmal verbundene Körper nicht von einander trennen können. Taf. 1.
Fig. 28.

Wenn man sich hievon überzeugen wil, darf man nur bemerken, daß die Körper C von aussen mit einer grössern Anzal von Körpern A umgeben sind, welche rechtwinklig wider die Körper C wirken, als von innen, wo die Körper nur schiefwinklig wirken, und daß diese inneren Körper eben diejenige Wirkung hervorbringen, welche die Zwischenkörper unserm 4 und 5 Satz nach hatten. Wenn wir nun annehmen, daß die

die Körper C die Körper D stossen, und diese jene mit eben derselbigen Geschwindigkeit, mit welcher sie gestossen waren, zurückschicken; so wird doch die äussere Kraft der Theile A, da sie unbestimt ist, und auf eine grössere Oberfläche geradwinkliger wirkt, als die inneren Theile, dieselben in dem ersten Augenblick, in welchem sie zurückgestossen worden, nach die Körper D zu wieder zurücktreiben; sie werden sich daher nicht trennen können. So bald sich aber ein anderer Körper von eben der Grösse einem der Körper C nähern wird, so wird seine Verbindung schiefwinklig werden, und die Wirkung derjenigen Theile auf ihn, welche alsdann zwischen den nächsten Puncten eingeschlossen sind schwächen; daher werden ihn die äusseren Theile, deren Ein-drücke rechtwinklig bleiben, und deren Stösse in einem grössern Raum viel häufiger sind, wieder zurücktreiben und ihn mit den Körpern C verbinden.

13 Betrachtung.

Wenn man viele Körper D in einem Sonnenkreis versammelt annimt, so werden sie beständig von den Körpern C welche sie umgeben, gestossen werden, und da diese Kraft den Umkreis umringet, so hat sie überhaupt in allen ihren Puncten ihre Richtung nach dem Mittelpunct des Haufens der Körper D. Und weil ferner, jeder äussere Kreis auf den unter ihr befindlichen wirkt, so werden auch diese Kreise mit immer grösserer Kraft nach den Mittelpunct gestossen werden, je näher sie demselben kommen; und wenn der Mittelpunct ein Körper ist, der widerstehen kan, so hält er allein die ganze Summe aller Stösse aus, welche
von

von dem alleräussersten Umkreis geschehen. Man wird also in diesen Körpern noch eine neue Schwerkraft haben, welche in dem Sonnenkreis entsteht; und diese neue Verbindung der Körper C und D wird ein Dunstkreis heissen.

8 Satz.

1. Wenn sich ein Körper C in einem flüssigen Körper ABLT befindet, welcher von A nach B drückt; und der Körper C so gros ist, daß die Richtungen der Schwerkraft AB und AB für parallel angenommen werden können; wenn ferner die Richtungen der Seitenkräfte LL und KK, welche in der 2ten Betr. beschrieben worden, einander gleich und gerade entgegengesetzt sind, und in Betrachtung des ganzen flüssigen Körpers in einer unmerklichen Breite in dem Raum von L nach K angenommen werden können: Alsdann, sage ich, wird der Körper C nach B steigen, und in seiner Bewegung bis auf ein gewisses Maas zunehmen, er wird der blossen Schwerkraft gemäs so fortfahren, bis er in dem vorigen Zustand bleiben wird, in Betrachtung der Richtungen des flüssigen Körpers, welcher ihn umgiebt.

Taf. 2
Fig. 1

Man mus sich die Kräfte A auf C und die Kräfte B auf C als zwey Körper vorstellen, welche auf den Zwischenkörper C stossen, so daß A mit einer grösseren Geschwindigkeit auf C wirke, als B. Aus dem 5 Satz erhellet, daß die Theile des flüssigen Körpers, oder derjenige Körper welcher in EE stösset, mit der Geschwindigkeit desjenigen Körpers, welcher in DD gestossen hat, zurückpralt, indem dieser mit einer geringern

C

gern

gern Kraft zurückgetrieben wird, als die Kraft B auf C war; indem nun der flüssige Körper wieder hergestellt wird, so siehet man, daß der leere Raum EE, welchen diese Bewegungsart auf beiden Seiten hervorzubringen sucht, weit grösser sey, als der Raum DD; und daß folglich die Seitenkräfte LL, indem sie in den Raum DD faren, von den neuen Kräften von A nach C weit eher durchdrungen werden, als die Seitenkräfte KK (welche, der unmerklichen Breite von LK wegen mit eben der Kraft hinein faren) von den neuen Kräften aus B nach C. Denn man mus bemerken, daß man nicht wol annemen darf, daß die Kräfte mit welchen die Kräfte von B auf C, von C nach B zurückgestossen worden, in Parallelentfernungen sich weiter als durch den Raum EE bewegen könten, indem sich diese Arten von Eindrücken, in einem flüssigen Körper, wie wir in der Abhandlung von der Art die Tiefe der Flüsse zu messen, gesagt haben, immer mehr und mehr von einander entfernen, daher wir auch annemen können, daß die Kräfte von B auf C wie die von A auf C an sich selbst beständig gleichwichtig seyn, und ihre Stöße jederzeit auf eben die Art widerholen können, wenn wir von ihren Wirkungen auf den Körper C absehen, weil wiederum (Satz I) die geringern Kräfte den Richtungen der grössern nicht schaden können. Wenn nun die Kräfte A auf C (welche wir die Scheitelkräfte nennen) den Körper C alsdenn berühren, wenn nur allein die Kräfte von K nach C stat finden (welche von der untern Seite B seyn müssen); so wird in diesem Fall der Körper C so gleich die ganze Geschwindigkeit der Scheitelkräfte bekommen und mit dieser Geschwindigkeit wird er die untern Kräfte von B auf

auf C zurückstossen, so bald sie ihn berüret haben, und dieser neue Stos treibt den Körper C ein wenig zurück und verursacht einen neuen Raum DD, in welchen die Horizontalkräfte gleichfals faren, und von Seiten der Seitenkräfte dem Körper C einen neuen Grad der Geschwindigkeit ertheilen, und dis so lange, bis, da die Scheitelkraft in Absicht der Geschwindigkeit des Körpers C abnimmt, die untere Kraft (welche in Absicht der eigentümlichen Scheitelkraft beständig einerley bleibt) derselben in Betrachtung des Körpers C, gleich wird, welcher alsdann mit einer gleichförmigen Bewegung in dem flüssigen Körper niedersteigen wird, indem jetzt die Räume DD und EE beständig gleich seyn werden.

2. Wenn die Richtungen der Kräfte A auf C nach den Punct B zu gehen, so lasse man die Seitenkräfte LL und KK auf C einander nicht entgegengesetzt seyn; und neme die Breite von L nach K in Absicht auf den drückenden flüssigen Körper für merklich an. Alsdann, sage ich, wird sich der Körper C in gerader Linie so weit von B entfernen, bis die äussern Linien BA und BA zusammen einen Winkel machen, welcher das Gleichgewicht zwischen dem ersten und zweiten Fall des gegenwärtigen Satzes erhält.

Taf. 2.
Fig. 2.

Wenn man die ganze Horizontalkraft des Raums FHFH, der ganzen Horizontalkraft von FF von EE her gleich machen wil, so ist bekant, daß man das Verhältnis von FI zu FH, wie FB zu BH zweimal genommen machen müsse. Denn wenn man HH und FF für die Grundfläche der Kräfte annimt, so hat man

die Kraft in HH zu der in FF wie $\frac{FF}{HH}$, zu $\frac{HH}{FF}$; FE
 C 2 aber

aber, worin sich der halbe Körper C befindet, ist FH gleich, worin die andere Hälfte enthalten ist. Man kan daher sagen, daß das Vermögen der Horizontalkräfte in dem Raume EF EF weit grösser sey, als in dem Raum HFHF, und daß die ersteren geradwinkli- ger auf den Körper C wirken werden. Wenn man also dem ohnerachtet annehmen wolte, daß die Schwer- kraft, welche beständig von A auf C wiederholet wird, und welche man dem Quadrat von HH vergleichen kan, grösser sey, als die gerade Kraft von B auf C in dem Raum IOIEE, welchen man für fest annehmen kan; so würde diese Kraft von A nach C durch ihren Stos den Raum IEPEI machen, welcher weit grösser seyn würde, als der Raum DGD. Weil aber der erstere Raum viel kürzer ist, und die Horizontalkräfte KE und KE denselben viel geschwinder ausfüllen, so werden die Kräfte von B auf C viel eher mit ihrem ganzen Ver- mögen wirken können, als die Kräfte von A auf C; folglich werden sie den Körper C von C nach Z hin stossen, und so wie er steigt, werden auch die Schwerkräfte von A auf C verhältnismäßig abnehmen, indem die widerstehende Kräfte von B nach C nach dem Ver- hältnis, nach welchem die Schwerkräfte vermin- dert werden, zunehmen, welches die Kräfte KE ersetzt, die nicht so rechtwinklig auf den Körper C stossen, wel- cher sich nicht länger verweilen wird, als bis der Unter- scheid der Länge des Raums EE in Betrachtung der Länge des Raums DD dem Unterscheid der drücken- den und gegendrückenden Kräfte gleich seyn wird. Man kan bey der Figur der ersten Betrachtung anmerken, daß dieser Unterscheid gegen Z zu sehr gering ist.

3. Wenn

3. Wenn ein Körper C aus Theilen bestehet, Taf. 2.
welche mehr oder weniger zusammen hängen, so wird Fig. 3
derjenige, welcher entweder seiner Zwischenräume oder
der Ungleichheit seiner Theile wegen weniger verbunden
ist, auch von derjenigen Bewegung welche wir in den
vorhergehenden Fällen beschrieben haben, weniger ver-
ändert werden.

Denn erstlich, wenn die Scheitelkräfte vermöge
der wesentlichen Beschaffenheit der Schwerkraft, deren
Wirkung beständig von dem äussern Umkreis nach den
Mittelpunct zu gerichtet ist, unter allen Kräften, welche
den Körper C umgeben die stärksten sind, so haben wir
in der schon angeführten Abhandlung gesehen, daß die
Kräfte, welche man einem flüssigen Körper eindrückt,
sich in Richtungen vertheilen, welche sich von dem be-
wegenden Punct entfernen. Es folget also daraus,
daß diese überlegene wirkende Kraft, welche von der
A Seite eingedrückt worden, sich in EF theilen werde,
und zwar mehr oder weniger, nach Masgebung der
Dichtigkeit des Körpers C, und zugleich beständig be-
mühet seyn werde, demselben die Bildung DD zu ge-
ben. Die Kräfte A, welche nach E kommen, wer-
den also dadurch zu sehr geschwächt werden, als daß sie
auf den untern Theil des flüssigen Körpers wirken kön-
ten. Es wird folglich in dem ersteren Fal des gegen-
wärtigen Cases eben dadurch der Raum EE zum
Widerstande geschickter werden. Wenn aber die un-
teren Kräfte das Uebergewicht haben, wie in dem zweiten
Fal, so wird eben dieser Raum dadurch zum wirken zu
schwach werden.

E 3

Diese

Zaf. 2. Diese Wahrheit läßt sich auch noch durch eine
 Fig. 4. Erfahrung bestätigen. Nemet einen Keif oder einen andern
 Cirkel von einer elastischen Materie ACC; befestiget ihn zwischen zwey gleich weit von einander stehende Breter, welche ihn so stark zusammendrücken müssen, daß er dadurch getragen werde. Auf eben die Art befestiget an einen andern Ort einen andern zum Exempel von Eichenholz ausgeschnittenen Cirkel, dergleichen der Boden eines Fasses ist, der aber eben die Grösse als der Keif habe; so werdet ihr sehen, welcher von beiden Cirkeln auf dem obern Theil A das größte Gewicht tragen werde. Je feiner die Schnelkraft des Keifs ist, desto besser wird es euch damit gelingen.

14 Betrachtung.

Wenn man diejenigen Folgen, welche man aus dem vorhergehenden 7 und 8 Satz ziehen kan, zusammen nimt, so wird man finden, daß sich die Sonnenkreise mit der Zeit von den größten Körpern gereiniget haben, indem sie einige nach den Mittelpunct, andere aber nach ihren Umfang zu geschleudert haben. Aus diesen letzteren sind Klumpen entstanden, welche eben der Bewegung, welche die Sonnenkreise hatten, fähig waren, und daher auch von selbst diejenigen merklichen Körper gebildet haben, welche wir Planeten nennen. Diese neuen Körper waren so wie der Mittelpunct der Sonnenkreise nichts anders, als eine Mischung der größten Theile, welche ihre Dunsstkreise vermöge ihrer Schwerekraft und ihrer eigenen Grösse wegen, welche ihnen eine alzustarke Bewegung ertheilte und verursachte, daß sie von den feinern Theilen mehrere Stösse auf einmal empfangen

pfangen konnten, nach den Mittelpunkt getrieben hatte. Dieser Mittelpunkt ist dadurch die beständige und einige dauerhafte Grundfeste geworden, auf welche die unendlich viele Stöße oder Eindrücke von Kräften gerichtet sind, welche auf dem äussersten Umkreis der Dunstkreise, von denjenigen Theilen, welche die Sonnenkreise ausmachen, geschehen, welche eine Kraft nach allen Richtungen haben, und durch die Eindrücke verursacht werden, welche sie von allen denjenigen Körpern bekommen, welche sich jenseit ihrer äussersten Umkreise befinden. Denn diese Körper, wie wir schon in der 5 Betrachtung gesagt haben, müssen in der Verbindung aller ihrer Stöße notwendig von Sonnenkreisen zu Sonnenkreise stossen; und wenn es nur nicht an der Menge von Körpern mangelt, so werden auch die Eindrücke von Kräften nicht fehlen.

15 Betrachtung.

Weil man nicht behaupten kan, daß die Bewegung der Theile eines Sonnenkreises vollkommen gleichförmig sey, damit die Kräfte A nach S und von B nach S, auf D und E vollkommen gleich seyn; und man nun zugiebt, daß eine das Uebergewicht haben könne, so wird der Planete C, indem er durch den Sonnenkreis getrieben wird, sich auch zu gleicher Zeit um sich selbst herum drehen, und wenn er einmal in diese Bewegung gesetzt worden, wird er auch ohne Aufhören in derselben fortfahren.

Taf. 2.
Fig. 5.

16 Betrachtung.

Ein Körper, welcher wie der Mond mit grossen Zwischenräumen angefüllt ist, und sich gegen den Umkreis eines Dunstkreises aufhält, wird sich nicht um sich

C 4

selbst

selbst bewegen können; indem die Kräfte, welche aus dem Vermögen des Dunstkreises herkommen, bis in sein inneres schiessen, und dis erhält ihn in Absicht der Erde oder desjenigen Planeten, von welchem er in eben diesem Fal ein Trabant ist, beständig in einer und eben derselben Stellung. Aus dem 2 und 3 Fal des 8 Satzes erhellet, wie sich diese Trabanten in einer gewissen Entfernung von ihrem Planeten, durch eine Art der Bewegung, welche die obern und untern Kräfte bestimt, erhalten können.

Wenn sich eine von diesen Kräften verändert, oder wenn sie sich beide ohne bestimmte Ordnung verändern, alsdann wird der Trabant einen unordentlichen Lauf haben. Und man kan zeigen, daß dieser Mangel der Gleichförmigkeit der obern und untern Kräfte Grund habe. Denn erstlich drücken diejenigen Theile der Atmosphäre, welche sich dem Umkreis nahen, nicht gleichförmig, welches sich leicht aus ihrer Beschaffenheit, welche Taf. 1 Fig. 17 vorgestelllet worden, beurtheilen läßt, und welches wir noch aus einem anderweitigen Grunde so gleich herleiten wollen.

Wir wollen zum Beweis dessen diejenige Atmosphäre und Erde erwälen, welche wir bewonen. Diese ist auf ihrer Oberfläche nicht gleichförmig. Wir haben nach Mittag zu mehr Wasser und nach Mitternacht zu mehr festes Land. Wir wollen untersuchen, ob dis einen Einflus in den Lauf des Mondes haben könne. Man mus aber allezeit bemerken, daß ich mehrentheils, wenn ich von Körpern rede, die unmerklichen Theile verstehe, welche einen Dunstkreis oder

Son:

Sonnenkreis ausmachen. Man wird es schon merken, wenn es eine verschiedene Bedeutung haben mus.

Es ist bekant und erhellet auch aus unserm 1 Satz und dem 3 Fal des 8 Satzes daß diejenigen Körper, welche auf unbewegliche und nicht elastische Körper stoßen, mit eben derjenigen Geschwindigkeit, mit welcher sie gestossen haben, zurück getrieben werden. Wenn sie aber auf einen weichen Körper stoßen, so wird dieser Körper keinen Widerstand leisten, welcher der Geschwindigkeit des stoßenden Körpers gleich sey, indem sich der Eindruck davon seitwärts verbreitet, und folglich wird der stoßende Körper mit einer viel geringern Kraft zurück getrieben werden. Hieraus wird man so gleich sehen, daß der Widerstand der Luft über der Oberfläche des festen Landes der Schwerkraft weit mehr gleich sey, als über der Oberfläche des Wassers, und daß folglich vermöge des 2 Fals des 8 Satzes, ein Körper als der Mond, wenn er sich um einen aus Wasser und Land bestehenden Körper bewegt, sich, wenn er über das feste Land gehet weit mehr, als wenn er über das Wasser gehet, folglich weit mehr gegen Mitternacht als gegen Mittag von der Erde entfernen werde.

17 Betrachtung.

Wenn sich ein Planet in einem Sonnenkreis befindet, dessen Dunskreis in einer gleichen Entfernung vom Mittelpunct, der Schwerkraft nicht gleichförmig widerstehet; zum Beispiel die Erde, deren Widerstand gegen Mittag geringer und gegen Mitternacht grösser ist, wenn wir anstat der Ausdrücke des geringern und grössern Widerstandes weich und hart setzen, so wird

man aus dem 3 Fal des 8 Sages sehen, daß sich dieser Planet der Sonne mehr nähern müsse, wenn ihre seine Mittagsseite entgegenstehet, als wenn seine miternächliche Fläche gegen dieselbe gerichtet ist.

Untersuchung

der Ursachen der Erderschütterungen.

Wenn man dasjenige, was wir bisher vorgetragen haben, wol gefast hat und davon überzeugt ist, so ist keine Schwierigkeit mehr übrig, die Ursachen dieser schleunigen und unvermuteten Zerrüttungen einzusehen, welche uns mit Schrecken und Furcht erfüllen. Diejenigen, welche die Kunst verstehen, ihren Einfällen lebhaft und glänzende Farben anzustreichen, können eine umständliche Abschilderung der Geschichte der Begebenheiten gegen das Ende des 1755ten Jahres übernehmen; eines Zeitraums, welcher der allgemeinen oder ausgebreiteten Zufälle wegen, welche uns derselbe liefert, unter andern vielleicht merkwürdiger scheinen kan, als das 1703 Jahr, wo so viele Städte in Italien verschüttet und so viele Berge gespalten worden. Ich schrenke mich hier allein auf die Vorstellung der Möglichkeit derjenigen Umstände ein, welche denen Köpfen, die sonst so sehr auf ihre Größe trohen zu einer so grossen Demütigung dienen.

Taf. 2.

Fig. 6.

Wir haben oben gesagt, und wollen es auch hier wiederholen, damit man um so viel gewisser davon überzeugt werde, daß diejenigen Körper, welche auf den Umfang der Sonnenkreise oder Dunstkreise stossen, solches nicht zu gleichen Zeiten und an einem und dem-

denſelben Ort auf eine gleichförmige Weiſe thun. Diß wird deutlich erhellen, wenn man die Augen auf die 6 Figur der 2 Tafel wirft, wo S und S die Mittelpuncte zweier Sonnenkreiſe vorſtellen. Der Raum AACC iſt mit Körpern angefüllet, welche durch ihre Bewegung um ſich ſelbſt in Bewegung erhalten werden (Betr. 9). Wenn die freien Körper in AACC denenjenigen begegnen, welche ſich auszubreiten ſuchen, als von D nach B, ſo ſtoſſen ſie auf unendliche Arten an einander, und alle dieſe Arten verhüten die Richtungen von A nach C, wo ſie hingehen könnten, und verursachen, daß ſie auf eine höchſt verſchiedene Art, mit mehrerer Kraft von B nach D ſtoſſen, als ſie von den verwirten Körper von D nach B geſtoſſen worden. Und indem die Kraft aller dieſer Stöße der Körper B nach D (Satz 1) bis auf die Mittelpuncte der Sonnenkreiſe fortgepflanzt wird, welche die Stöße von allen Richtungen allein aushalten, ſo bekommen ſie eine immer gleichförmigere Richtung je mehr ſie ſich demſelben nähern. Wenn uns alles dieſes zuzugeben nöthiget, daß es eine Ungleichheit in der Quelle dieſer Bewegungsart gebe, und daß ſie immer weniger gleichförmig ſey, je weiter ihre Wirkung von dem Mittelpunct S entfernt iſt, ſo muß man ferner einräumen, daß ſich zwey, drey, vier oder mehr Urſachen der Ungleichheit verbinden und gemeinſchaftlich auf gleiche Art wirken können, und alsdann werden ſie noch ſtärker gegen den Mittelpunct zu wirken.

Die Verbindung mehrerer von B nach O gerichteter Kräfte kan nicht ſo viele Ungleichheiten hervorbringen, als die Vereinigung derjenigen Kräfte, welche

von

Taf. 2.

Fig. 7.

von D nach F gerichtet sind: denn die ersteren verlieren sich nach und nach in der Seitenkraft des flüssigen Körpers; die letztern aber nehmen zu und breiten sich immer mehr und mehr nach einer geraden Richtung ohngehindert aus; und wenn die Anzal der bewegten Körper an denjenigen Ort, wohin sie sich bewegen, sehr klein ist, und folglich in dem Raum AACC Kräfte fehlen sollten, durch welche die Schwäche welche sich gegen S äussert so gleich wieder ersetzt würde, so werden die Körper in G, welche sich einigermaßen nach S bewegen sollten, sich mehr nach E bewegen, welche Bewegung so lange zunehmen wird, als die Bewegungsart von D nach F dauern wird. Die Körper, welche sich in K befinden, werden sich nach I bewegen, und so wird diese Bewegung immer unmerklicher fortgehen bis nach S; ich sage unmerklicher, weil sich nahe um S herum mehrere verbundene Kräfte befinden, welche den Fehler ersetzen können.

Wenn die Sonnenkreise Ungleichheiten unterworfen sind, wie wir gezeigt haben, so ist unleugbar, daß diese Ungleichheiten auch den Dunsfkreis eines Planeten, welcher sich eben an einen solchen Ort befindet, wo dieselben merklich sind, mit anstecken und demselben eine vollkommen gleiche Bewegungsart mittheilen werden. Jetzt wollen wir unsre Aussicht ein wenig verändern.

Wenn wir auf einer Horizontalfläche aufrecht stehen, so giebt uns unser Körper eine Perpendicularlinie auf diese Fläche an, weil die Schwerkraft, als die Ursache der Bewegung und der Grund unserer Schwere nach dieser Richtung wirkt. Wenn man aber setzt, daß sich dieselbe verändern, und einen schiefen Winkel

Winkel mit dem Horizont machen könne, so ist un-
streitig, daß unser Körper alsdann auch eben dieselbe
Stellung annehmen werde, und dis um so viel mehr,
da er nicht perpendicular auf die Erde angeheftet, son-
dern aller derjenigen Stellungen fähig ist, in welche
ihn die Schwerkraft erhält.

Wir wollen zum Beispiel einen Menschen nemen,
welcher auf der See auf dem Verdeck eines Schiffes
gerade stehet. Es ist klar, daß die Schwerkraft, der
unordentlichen Bewegung des Schiffes wegen, bald
einen rechten, bald aber einen schiefen Winkel mit der-
jenigen Fläche machen werde, auf welche der Mensch
aufgerichtet stehet, und daß er selbst in Absicht dieser
Fläche, alle diese Richtungen annehmen werde. Wenn
man aber, anstat das Schif wirken zu lassen, an-
nehmen wolte, daß die Schwerkraft selbst abwechselte, die
scheinbare Bewegung des Meers aber immer beibehal-
ten wolte; so wird der Mensch, welcher sein Gleichge-
wicht in dem flüssigen Körper, der ihn regieret, zu er-
halten beständig bemühet ist, diese Veränderung nicht
merken; und alle diejenigen, welche ihn auf eben dem
Schiffe, das von eben derselben Schwerkraft bestimt
wird, betrachten werden, ohne auf den Himmel zu se-
hen, werden mit ihm beständig glauben, daß das
Schif sehr stark bewegt werde, da es doch im gering-
sten nicht beunruhiget wird. Ich glaube aber, daß
man nit jetzt ohne viele Bedenklichkeiten zugestehen wer-
de, daß die Schwerkraft in ihrer Richtung Verände-
rungen unterworfen seyn könne; indem ich schon gezeigt
habe, wie die äussere und obere Luft, wenn es an Ur-
sachen felet die sie nach dem Mittelpunct zu bestimmen
soltten,

solten, sich unordentlicher Weise empören könne, und daß, wenn man die wirkenden Ursachen vermerket, auch die Wirkung davon bis nach den Mittelpunct der Erde sich erstrecken könne.

Ob gleich ein Wanderer, daß ich mich dieses Gleichnisses bediene, welcher den gewünschten Hafen in der Ferne erblicket, sich für verpflichtet halten könnte, seinen Führer von sich zu lassen; so ist doch dieser verbunden, sich dagegen zu widersehen, und ihm den Weg ferner zu zeigen, besonders wenn sich die Straßen in Holwegen verlieren. Ich fare daher auch fort, aber nur in der Absicht meinen Leser zu unterstützen, und seine Betrachtungen zu begleiten, welche den meinigen an vielen Orten zuvorkommen könnten.

Wenn die Ursache der Schwerkraft auf einmal geschwächt wird, so faren die Seitenkräfte so gleich über einander hin, an diesen Ort hinein, und indem sie sich den Weg banen, geben sie der Schwerkraft eine schiefe Richtung. Diese heftige Bewegung, welche nicht regelmäßig seyn kan, und welche an sich selbst eine Art eines Wirbelwinds oder eines Strudels hervorbringen mus, der bey seinem Entstehen wirkt, verursacht häufige Erschütterungen in der Luft, deren Wirkung aber nicht lange anhalten kan, des Ueberflusses der Seitenkräfte wegen, welche selbst durch ihre Heftigkeit andere Empörungen in der Ursache der Schwerkraft veranlassen und folglich eben diese Bewegungsart zu verschiedenenmalen wiederholen können, nach Masgebung derjenigen Stellung, worin sich das Ganze befindet. Eben diese wirkende Ursache kan sich von der Erde entfernen und sich vertheilen, sich aber auch

auch wieder versammeln und seine Wirkungen widerholen.

Ich habe vermöge meiner Grundsätze gezeigt, daß man den Körper des Mondes innerhalb des Dunstkreises annehmen müsse; man kan diesem Dunstkreis daher nicht weniger als zweihunderttausend Meilen zum Durchmesser geben, und bis um so viel mehr, da dieser Durchmesser, in Betrachtung der Entfernung des Mondes von dem Mittelpunct des Sonnenkreises, fast eben der Durchmesser des Mondes in Absicht seines Abstands von der Erde ist.

Es ist klar, daß wenn der Dunstkreis den Umfang hat, welchen wir ihm beigelegt haben, auch die Zerrüttungen, von welchen wir reden, mit demselben in einem Verhältnis stehen und so gros seyn müssen, daß sie sich bis auf die Oberfläche der Erde erstrecken können; ja es wird ferner sehr leicht geschehen können, daß sich diese Zerrüttung, indem sie sich eine Defnung macht, in mehrere ungleiche Arme zertheile, ehe sie ihre Wirkungen äussert, welche mit der Grösse eines jeden zerrütteten Arms in einem Verhältnis stehen werden: Und da alle diese Wirkungen von einer einzigen Ursache entspringen, so werden sie sich auch fast zu einer und eben derselben Zeit äussern müssen.

Aus der Grösse, welche wir sowol den Dunstkreisen als auch den Sonnenkreisen beigelegt haben, folgt ferner, daß wenn beide einmal von sehr grossen Ungleichheiten in ihrer innern Bewegung zerrüttet worden, sie nicht so gleich in einen gleichförmigen Zustand wieder hergestellt werden können; folglich werden auch die Sonnenkreise und Dunstkreise einander die Zerrüttungen

tungen zu verschiedenen von einander entfernten Malen gegenseitig mittheilen.

Es beschäftigt sich jetzt kein Weltweiser mehr mit der Widerlegung des Descartes dreier Arten von Hauptmaterien in dem flüssigen Körper der Luft. Die erste und feinste ist das Licht, welches ich für den wahren Stoff der Sonnenkreise annehme; die zweite, welche ich die mittlere nennen wil, ist die Materie des Feuers. Diese ist nach dem 1 und 2 Fal des 8 Satzes gegen den Mittelpunct der Sonnenkreise und nach den Planeten zu geschleudert worden, auf deren Mittelpunct sie mit einer grössern oder geringern Menge drücket, welche Menge sie mehr oder weniger von der Sonne entfernt, wie man aus dem vorhergehenden abnehmen kan. Die dritte und viel gröbere Materie ist endlich von der Schwerkraft der mittlern Materie nach die Oberfläche der Planeten zu geschleudert worden. Wenn wir von dieser groben Materie reden, so nennen wir sie Luft. Sie dienet zur Mäßigung der Geschäftigkeit der mittlern Materie, und indem sie sich in die Zwischenräume der gröbern Körper legt, so verhindert sie, daß jene nicht alzu heftig in dieselben dringe, welches ihre Auflösung verursachen würde; eine Wirkung welche wir brennen oder vom Feuer verzert werden nennen. Ich habe die Vermischung dieser beiden Materien schlechtweg einen Dunstkreis genant.

Wenn die Schwerkraft verändert wird, so wird die mittlere Materie, welche die Schwerkraft verursacht, selbst zerrüttet. Diese Zerrüttung kan nicht durch die Bewegung der groben Materie entstehen, indem diese nur in der mittlern schwimmt. Dieser Aus-
druck

druck schwimmen ist ohne Zweifel sehr unbestimt, daher dürfen wir denselben nicht ohne Zergliederung vorbeistassen. Ein grober und freier Körper, welcher in einem flüssigen schwimmt, kan durch die Vereinigung aller benachbarten Theile des flüssigen, welche gemeinschaftlich auf den Mittelpunct des Körpers stossen, nach einer gewissen Richtung gestossen und bestimt werden; die Eindrücke des Gegenstoffes welche der flüssige von ihm bekommt, sind aber aus dem Mittelpunct nach dem Umkreis zu gerichtet: daher hat ein fester Körper unendlich weniger Kraft den flüssigen zu bestimmen, als dieser besizet den festen mit sich zu reissen. Man kan daher behaupten, ohne sich weit von der Wahrheit zu entfernen: daß die Bewegung der Luft die Schwerkraft der miltlern Materie nicht zerrütten könne; wohl aber, daß die Zerrüttung der leystern, auch die erstere zerrütten, und durch die Ungleichförmigkeit der sowol allgemeinen als besondern Eindrücke, welche sie ihr mittheilet, den Wind verursachen könne.

Wenn die miltlere Materie die grobe nach einer gewissen Richtung bestimt, so mus sie von den obern Theilen, welche starke von dem Umfang nach dem Mittelpunct zu gerichtete Eindrücke bekommen haben, dazu gereizet seyn; denn diese Eindrücke werden den Seitenkräften auf beiden Seiten auf eine ungleiche Weise mitgetheilet, wie wir S. 44 gezeigt haben. Da diese Ursach aber derjenigen, welche die Erschütterungen verursacht, gerade entgegengesetzt ist, so solten aus diesem Grunde ungestüme Winde für die Erschütterungen am wenigsten gefährlich seyn, ob diese gleich notwendig unter andern Folgen auch starke Win-

de hervorbringen müssen. Dis erfäret man in America und dem morgenländischen Indien oft genug. Die ungleiche Vermischung des festen Landes und des Wassers verursacht sowol in diesen Gegenden als auch um Italien Ungleichheiten in der Schwerkraft der benachbarten Derter (Betracht. 16 S. 41); daher ist auch die Schwerkraft an diesen Orten zu Zerrüttungen viel fähiger als in andern Ländern, deren Bildung gleichförmiger ist. Eine kleine Zerrüttung, welche in diesen kaum merklich seyn wird, wird es in andern desto mehr seyn; oder die geringsten Erschütterungen, welche nur das Wasser bewegen, wie man solches in Holland wargenommen hat, werden allemal traurige Folgen nach sich ziehen; diese sind allemal Vorboten der fürchterlichsten Stürme in Westindien, die in Europa doch nur sehr mittelmäßig gewesen.

Wenn man diese Betrachtungen fortsetzet, wird man sehen, daß, weil die Küsten von Africa und dem mittäglichen America überhaupt viel gleichförmiger sind, als in den andern Theilen der Welt, mehrere gemeinschaftliche Ursachen nötig sind, wenn das Ganze eine gewisse Richtung bekommen sol; und folglich wird man auch die Ursach der ordentlichen gleichförmigen Winde in diesen Gegenden daraus herleiten können.

Wenn die Küste eines Landes von innen nicht mit Wasser durchschnitten ist, so ist die Zerrüttung oder der Unterschied zwischen denjenigen Schwerkraften, welche sich über dem festen Lande und über dem Wasser befinden, allemal merklicher, als wenn die Küste von innen mit vielem Wasser durchschnitten ist, wie in

Holz



Holland, in Niederegypfen, Bengala, Siam u. f. f. Denn dieses innere Wasser vermindert den Unterschied der Schwerkraft auf einen sehr groffen Raum, und die Seitenkräfte, welche auf dem Meer am stärksten find, und in ihrer Empörung auf das feste Land zu gehen, stossen nicht mehr mit so vieler Geschwindigkeit. Daher kommt es, daß die mit Wasser durchströmten Gegenden der ganzen Hestigkeit der sogenannten Erberschütterungen nicht so sehr ausgefetzt sind, als andere Theile deren Küsten völlig fest sind.

Dieser Unterschied der Schwerkraft, von welchem wir reden mus noch eine andere Wirkung verursachen, welche eigentlich die Sternkundige angehet. Wenn dieselben zum Beispiel auf einer solchen Küste als Portugal ist, und auf einer Ebne, die mehr landwärts lieget, unter einen und eben denselben Parallelcirkel und zu einer und eben derselben mit dem Orte übereinstimmigen Stunde Bemerkungen anstellen, so glaube ich nicht daß sie einen und eben denselben Punct für das Zenith finden werden, indem sich eine senkrechtte Linie auf der Küste notwendig mehr von ihrer natürlichen Richtung nach den Mittelpunct der Erde entfernen mus.

Wenn man sich wieder an den 2 Fal des 8 Satzes erinnert, so wird daraus erhellen, daß die größten Körper nicht bis an den Mittelpunct der Erde dringen können; und dis macht uns die Hölungen der Erde und die Gemeinschaft der mistern Materie im inwendigen derselben durch die Zwischenräume als durch einen Sieb, warscheinlich. Da ich aber ungewöhnliche Dinge so sehr fliehe als ich kan, ich auch sehe, daß des angeführten Satzes ohngeachtet, doch die Ungleich-

heit der Theile im inwendigen der Erde, auch eine Ungleichheit in Bildung des Mittelpuncts verursacht haben kan; ferner da diese Höhlungen ungemein viel zur Erklärung des Umstands beitragen können, wie es zu-gehe, daß wenn die Schwerkraft von aussen in Zerrüttung geraten, der flüssige Körper welcher inwendig eingeschlossen ist, sich dadurch unterstützt findet, seine Last aufhebet, sie zerbricht und entzündet herausfähret; weil ich indessen noch nicht überzeugt bin, daß sich dis wirklich zugetragen habe, und ich die Eigenschaften, welche man den Höhlungen beilegt, und welche nur sehr zufällig seyn können, gern vermindern wolte, so wil ich lieber einen unbekantern und natürlicheren Weg wälen, das Feuer und die Entzündungen zu erklären, welche bey Erschütterungen zu entstehen pflegen und welche der Schrecken ohne Zweifel aus denjenigen tiefen Schlünden her austreibt, die von ihm gespalten worden.

Man wird sich ohne Zweifel schon vorgestellt haben, wie eine Schwerkraft, welche eine schiefe Richtung bekommt, sich der Gegenstände bemächtigen müsse, welche auf dem Horizont fest und gerade aufgerichtet, und so eingerichtet sind, daß sie sich durch ihre eigene Schwere unterstützen können. Man wird bemerket haben, sage ich, wie eine solche Schwerkraft die Schwere dieser Körper verändert, und sie nach der Seite zu drücket; und da sie auf derselben nicht mehr unterstützt werden, so stürzen sie ein, und wälzen so zu sagen ihre Trümmern auf der Erde als auf der abhängigen Seite eines Berges hin. Diese Wirkung kan aber nicht erfolgen, ohne zugleich viele Verwüstungen anzurichten. Wenn die Schwerkraft einer Gasse,
einer

einer Kirche, eines Pallastes u. s. f. welcher seinem Umsturz nahe ist, sich auf einmal nach derjenigen Seite richtet, auf welche er fallen sol, so drucket er dasselbst das Erdreich ein, und das Gebäude wird fast ganz in dasselbe begraben. Indem sich diese Trümmern bewegen, erschüttern sie die umliegenden Gegenden auf das heftigste, welche durch ihre Schnellkraft die Erschütterung verursachen, wovon uns eine mit der größten Geschwindigkeit vorbeifarende Kutsche ein schwaches Bild abgiebt. Der Schrecken ist bey diesen Umständen so gros, daß mir noch keine Augenzeugen bekant geworden, welche eine wahre Nachricht von demjenigen, was sie gesehen, hätten abstatten können. Man sagt, daß man Flammen dabey gewar worden, es ist aber noch nicht ausgemacht, ob man sich nicht dabey betrogen habe. Man mus indessen doch zeigen, daß die Sache an sich möglich ist.

Wir haben angemerket, daß die groben und abgeschiedenen Theile eine sehr kleine Kraft haben, feinere Materien zu einer allgemeinen Bewegung zu bestimmen. Wenn man die Grösse derjenigen Bewegung wissen wolte, welche diese grobe Materie der feinern mittheilen könnte, so ist gewis, daß man nicht nur das Verhältnis zwischen den Theilen dieser Materie, sondern auch das Verhältnis zwischen ihrer beiderseitigen Bewegung unterscheiden müsse. Nun kan man aber nicht zweifeln, daß die Bewegung oder der Stos, welchen die Erde von dem Umsturz einer gewissen Last bekommt, nicht sehr heftig und vermögend seyn solte, eine gewisse Menge der miltlern Materie, welche sich in den Zwischenräumen der Erde einigermaßen eingeschlossen

befindet, verhältnismäßig zu zerrütten, auf welche Art es auch geschehen möge. Ferner ist bekant, daß die feuchten Theile sehr geschickt sind, der Wirkung des Feuers zu widerstehen, und dieses letztere ist nichts anders als die mittlere Materie, wenn sie versammelt ist. Wir haben gesehen, daß diese mittlere Materie durch den Fall einer Last auf der einen Seite zur Bewegung gereizet worden; wenn sie nun auf der andern Seite von denjenigen wässerigen Theilen zurück gehalten wird, welche sich von ohngefähr in der Erde befinden, so wird sich notwendig eines wider das andere versammeln, und das Feuer verursachen, welches sich alsdann wie eine grosse Mine einen Durchgang nach der Oberfläche bricht. Man könnte dieser Wirkung, wie es scheint, den Namen der Erdblitz geben, indem ihre Bewegungsart andern Blitzen sehr ähnlich ist.

Es giebt hier noch eine Schwierigkeit, welche uns unvermutet überfällt. Hätte sie sich nicht gezeigt, so würde ich eine Frage noch länger zu beantworten verabsäumt haben; nemlich, ob die Lufttheilgen gröber sind als die Wassertheilgen. Wenn ich die Bewegungsart von beiden in allen möglichen Fällen betrachte, so finde ich, daß die Wassertheilgen nicht so grob und also auch geschickter sind, der Wirkung des Feuers zu widerstehen. Der Beweis würde uns ohne Zweifel zu weit führen, ich wil ihn daher lieber denjenigen überlassen, welche das Vergnügen haben wollen, demselben nachzudenken.

Ein verschüttetes Lager, verschlungene Heere, Festungen und Caravanen, sind Zufälle, welche sich schwer erklären lassen, wenn man nicht seine Zufluchte zu

zu den unterirdischen Höhlungen nimt. Diejenigen welche sie mit Hitze vertheidigen, werden mir aber vielleicht einen Versuch erlauben, ob diese Dinge nicht auch aus einem anderen Gesichtspunct betrachtet werden können.

In einem Lande wo Berge und Ebenen mit einander abwechseln, pflegt sich das Fuszvolk gemeiniglich auf die Anhöhen zu lagern, damit sie die engen Wege, welche man auch so gar mit einigen Bestungswerken zu versehen pflegt, entdecken und vertheidigen könne; die Neuterey hingegen pflegt sich hinter dieselbe in die Ebne zu legen. Es ist bekant, daß es Berge giebt, welche so wol aus Erde, als auch aus Felsen bestehen. Man weis, daß diese letzterer, ohne sehr mit einander verbunden zu seyn, sehr oft auf den Horizont schief stehen: so daß es an vielen Orten erstaunend ist, sie fast in der Luft schweben zu sehen. Ich habe dergleichen besonders in Portugal, gegen die Mittagsseite von Spanien und in Africa wahrgenommen. Diese Felsen haben oft eine bewundernswürdige Höhe, und wenn ihre Breite nicht ihrer Höhe gemäs ist, so fällt der Mittelpunct der Schwere der ganzen Last an den Rand des Fusses worauf dieselbe ruhet. Man urtheile nun aus dem Krachen, was dergleichen Berge verursachen müssen, wenn sie durch eine schiefe Schwerkraft umgestürzt werden. Und solten sie nicht die Erde weit hinter sich her ziehen und spalten müssen, wenn das ganze von der schiefen Richtung der Schwere beweget wird? So mus auch auf der Ebne die Zerstückung, indem sie eine grosse gleiche Fläche versenket, die Erschütterung davon sehr weit fortpflanzen; indem die Ungleichheit

des Bodens ihn in dieser ganzen Gegend nach verschiedenen Richtungen spaltet und daher das ganze Erdreich umferet. Italien hat im Jahre 1703 im Kirchenstat fast eben dieselben Wirkungen erfahren, und wenn man alles dasjenige, was sich zu Jamaica im Jahr 1692 zugetragen, sorgfältig überlegt, so wird man ein noch lebhafteres Bild dieser Bewegungsart entdecken, von welcher wenige Erderschütterungen ausgenommen sind. Wenn man ferner bemerket, daß die Erde in ihrer Tiefe gemeinlich aus einer gewissen Rinde bestehet, unter welche sich eine feuchte und sehr weiche Materie befindet, so wird man sehen, daß eine Last, welche diese äussere Rinde zu erschüttern vermögend ist, lauter Wirkungen hervorbringen werde, welche denjenigen, die sie trägt furchtbar seyn müssen, und diese Betrachtung wird unsre Meinung vollkommen bestätigen können.

In Absicht der gewaltsamen Bewegungen des Meers läßt sich dem vorhergehenden zu Folge nichts leichter begreifen, als daß die Schwerkraft, so bald sie anfängt abzunehmen, die nicht so sehr zusammengedruckten Gegenden erhöhen müsse, und zwar nach Masgebung der Tiefe des Wassers; daß also das Meer, indem es sich in einer Entfernung von den Küsten zu einer grössern Höhe ausdenet, das Wasser der Flüsse, nach Beschaffenheit der Umstände, mehr oder weniger an sich ziehet. Wenn nun die Seitenkräfte schleunig an zu wirken fangen, und der Schwerkraft eine schiefe Richtung zu geben suchen, so wird das Meer, indem es wieder fällt durch die schiefe Kraft, die alsdann noch stärker seyn wird, mit Gewalt gestossen, da es denn seine ordentlichen Schranken

fen überschreitet, bis die Schwere des ganzen nach vielen wiederholten Bewegungen nach und nach wider ihre erstere natürliche Richtung bekömt, und das Meer in seine alte Gränzen wider zurück föret.

Diese Empörung der Schwerkraft und ihre zerrüttete Richtung verursacht daher die traurigen Ueberschwemmungen, welche alles verheeren, wo sie hinkommen. Die Erde, welche einiger Massen dem Bau des menschlichen Körpers ähnlich ist, wird von Adern befeuchtet. Die Felsen welche dieselbe heget befördern, wie die Leber die Reinigung des Wassers, welches zu ihren Seiten herausdringet, sich in den wechern Theilen zur Beförderung des Umlaufs Kanäle bildet, und sich nach allen Seiten zu vertheilet, wo die Ungleichheit des Bodens dasselbe hinföret. Während der Erschütterungen giebt es Behältnisse, deren Wasser in seinem Umlauf gehemmet wird, weil die schiefe Richtung der Schwere des Wassers selbst seinem Laufe entgegengesetzt ist, und dis verursacht, daß die Quellen alsdanversiegen. Wenn hergegen diese schiefe Richtung mit dem Umlauf in den Wassergängen übereinstimt, so wird die ganze Bewegung schleuniger und heftiger, indem sie zugleich alles eingeschlossene und stillstehende Wasser mit sich reisset; Alsdann ergießen Defnungen, aus welchen sonst das Wasser nur mittelmäßig hervor zu quellen pflegte, auf einmal ganze Ströme, welche mit Gewalt hervorschießen und sich Wege banen; sie versamlen sich alsdann auf der Oberfläche der Erde, und überströmen und verheeren alles was ihnen Widerstandleistet.

Dis ist, wie ich glaube beinahe alles, was von der Ursache dieser traurigen Zerrüttungen, welche al-

leuthalben Bestürzung mit sich füreten, zu sagen gewesen. Vielleicht wird mir jemand einwerfen, daß dasjenige, was ich in Absicht der äussern Umstände auseinandergesetzt zu haben glaube, die besondern Umstände, welche man in Holland in bedeckten und eingeschlossnen Orten angemerket, nicht entwicke. Diejenigen, welche einen alzulebhafthen Wis haben, als daß sie alles was ich gesagt einzusehen suchen solten, werden gebeten, ihr Urtheil so lange zurückzuhalten, bis sie sich die Mühe genommen, besser nachzudencken. Wenn sie allein von den verschlossnen Orten beunruhiget werden, so müssen sie sich gefallen lassen zurück zu blättern, und sich besonders bey dem 5 und 8 Satz zu verweilen; und wenn sie diese beiden Sätze noch einmal in Erwegung gezogen haben, so zweifle ich nicht, daß sie aus diesen Regeln nicht den Satz herleiten solten, daß Zwischenkörper, dergleichen diejenigen sind, welche einen Ort einschliessen, die ganze Wirkung der Schwerkraft im geringsten nicht hindern können, die schleunige Richtung nach welcher sie wirket, mag nun gerade oder schief seyn; und daß dahr diese Schwerkraft, in dem letzten Fal, in eingeschlossnen Orten eben so wirken werde, als in ofnen. Auf der andern Seite erstrecket sich dasjenige, was ich von der Bewegung des Meers gesagt habe, nach Masgebung der Umstände, mit entweder grösserm oder geringerm Unterscheid, auf alles, was man von dem wanken oder der Wellenförmigen Bewegung des Wassers in Holland anführen kan.

Der Leser würde nur noch länger aufgehalten werden, wenn ich ihm die Ursachen der ausserordentlichen Blitze, welche man zu Sedam nebst einem schleunig

ent.

entstandenen Wind wahrgenommen, beschreiben wolte. Alles was davon gesagt werden müste, würde darauf beruhen, daß die Seitenkräfte viel geschwinder sind diejenige Schwäche der Schwerkraft zu ersetzen, welche sich der Erde am wenigsten genähert hat.

Wie aber, wenn man ferner fragen solte, wie es zugehen können, daß Hausgeräte mit einer neuen Quelle Wassers aus der Erde hervorgekommen, und daß Berge in Baumgärten verwandelt worden? Wer siehet aber nicht, daß es keine lange Ueberlegung braucht, wenn man sich überzeugen wil, daß alle diese Dinge nur den Schein des Wunderbaren haben? Denn erstlich, das Hausgeräte, welches Ueberschwemmungen wegführen, kan durch eine andere Zerrüttung der Schwerkraft, nebst dem Wasser, von welchem es weggetrieben worden, in die innern Wassergänge gestossen seyn; wenn nun dieses Wasser einen für seine Wirkung zu schwachen Ort antrifft, so bricht es hervor, und zetget, was es eingeschlossen. Zum andern, wenn ein auf der einen Seite jäher und auf der andern Seite mit abhängendem Erdreich bedeckter und mit Bäumen bepflanzter Felsen in einen Boden sinket, welcher zu wenig Widerstand leistet, und in demselben verschwindet, so wird auf einer Seite das abhängige erniedriget, und auf der andern Seite werden die herumliegenden Theile erhöht, bis sie einen beinahe an einander hängenden Boden ausmachen, wo die darauf befindlichen Bäume zum Theil stehen bleiben.

Ich beschliesse hier diese Untersuchung der Ursachen der Erschütterungen; ich besorge, daß ich mich dabey nach dem Urtheil derer, welche eine Sache selbst, ohn

na

ne viele Merkmale nötig zu haben, ergründen können, zu weit ausgebreitet habe. Vielleicht würde man aber auch gewünscht haben, daß ich mich bey der Mechanik der Himmelskörper etwas länger aufgehalten, und ein vollständiges Lehrgebäude von einem Vorwurf errichtet hätte, welcher an sich weitläufig und weit mehrerer Anmerkungen fähig ist, als ich mitgetheilet habe. Ich wußte aber nicht, wie man Grundsätze ausgenommen haben würde, welche ihrer Neuigkeit wegen nur darum bekant gemacht zu werden scheinen, daß sie andere verdrängen sollen, welche schon einiger Massen eingefüret worden. Vielleicht würde ich mich auch niemals mit der Bekantmachung derselben beschäftigt haben, wenn ich nicht zu diesen Zeiten bey vielen Leuten ein gewisses Verlangen entdeckt hätte, von den möglichen Ursachen dieser erschrecklichen Zerrüttungen der ganzen Natur, welche man Erderschütterungen nennet, unterrichtet zu werden. Ich habe geglaubt, daß das Vergnügen, welches man aus meiner Beschäftigung mit diesem Vorwurf, und aus meinem glücklichen Fortgang in derselben, empfinden werde, eine Schusschrift für die dabey vorkommenden neuen Meinungen seyn werde. Dis hat auch ohne Zweifel verursacht, daß ich mich nicht zu weit von meinem Gegenstand entfernet habe, damit ich mich dadurch der Vorwürfe überheben möchte, welche viele denenjenigen zu machen belieben, von welchen sie glauben, daß ihre ganze Absicht dahin gerichtet sey, wie sie sich, wie man zu sagen pflegt, zu unentberlichen Männern unter ihren Mitbrüdern machen wollen. Ich habe einige Fehler gemerket, und es ist gewis, daß Leute, welche sich durch die Billigkeit ihrer

ihrer

ihrer Urtheile von andern unterscheiden, notwendig zu geben müssen, daß das Licht, welches die berühmtesten Köpfe über Wahrheiten verbreiten, Flecken haben könne. Wenn man bedenket, daß uns oft die Stärke dieses Lichts hindert, die Fehler in demselben wahrzunehmen, welche nur ein Zufal entdecken kan, so zweifelt man nicht, daß sich diese Männer glücklich schätzen werden, wenn man ihnen berichtet, daß man diese Flecken auslöschet, und dadurch den Glanz desto heller machen könne.

Wenn man die Schriften des grossen Newtons betrachtet, so kan man sagen, daß er sich in allen den Dingen ungemein vertieft habe, welche ihm nur von der Mathematik dargeboten worden; daß er aber auch, indem er sich darauf verlassen, die Natur, so gar bis bey seinen Versuchen verabsäumet habe, welche von ihm nicht genug untersucht und daher sehr oft von einer ganz unrichtigen Seite angesehen worden. Wenn seinem Lehrgebäude etwas nachtheilig seyn kan, so sind es ohne Zweifel seine Sätze von dem Anstossen, welchen ich noch sein Lehrgebäude von den Kometen beifügen wil, dessen ich hier nicht Meldung thun würde, wenn man uns damit nicht zu schrecken suchte. Wenn man sich dessen erinnert, was oben gesagt worden, so wird man leicht einsehen, daß es nichts außerordentliches sey, daß sich gewisse Theile eines Dunstkreises vermittelst ihrer Zerrüttung gegen dem Umkreis, absondern, und wenn sie merklich werden uns in der Gestalt eines Kometen in dem Sonnenkreis herum zu wandern scheinen. Da sie aber keinen Mittelpunct haben, welcher widerstehen und dadurch eine regelmäßige Bewegung unterhalten könnte, so verschwinden sie nach und nach wieder, indem sich die Theile nach verschiedenen Richtungen bewegen, und das Ganze dadurch aufgelöset wird. Diese Vorstellung ist sehr einfach. Wenn
sie

sie diejenigen merken werden, welche sich nicht bey das äussere aufhalten, wenn sie eine Sache einsehen wolten, so wird man sich nicht mehr vor den unhöflichen Kometen fürchten, welcher, wie man sagt, im Jahr 1758 durch unsern Kreis gehen und die Erde entzünden, oder doch wenigstens ungewisse Zufälle verursachen sol.

Hey diesen Vorwürfen haben wir uns aber nicht aufzuhalten; es sind noch einige Umstände zum Beschlus zu erklären übrig, welche bey unsern übernommenen Gegenstand dunkel bleiben könnten. So besorge ich zum Beispiel, daß man mich nicht werde verstanden haben, wenn ich den Grundsatz angegeben, daß die Bewegung ohne Verhältnis auf die Grösse des Körpers geschehe. Vielleicht wird man schon einen Donnerkeil fertig halten, welcher in der Erfahrung besteht, daß sich ein beladenes und stillstehendes Schif in einem Hafen viel schwerer bewegen lasse als ein Stück Pantoffelholz, welches auf eben dem Wasser schwimmt. Wenn ich nicht besorgte, daß man mich für einen ausserordentlichen Kopf halten würde, so wolte ich den Versuch auf eine andere Art vortragen. Ich würde den Pfropf und das Schif auf Sand setzen lassen, damit man sehen könnte, ob der Unterschied nicht weit merklicher seyn würde, und wenn er es seyn solte, wie er es denn in der That seyn mus, indem derselbe nach einem geometrischen Verhältnis zunimt, so würde ich daraus folgern, daß dieser Unterschied weniger merklich seyn würde, je dünner der flüßige Körper ist, in welchem sich die Körper bewegen. Wenn man daher denselben für unendlich dünne annemen, oder sich vorstellen wolte, daß er gar nicht mehr da sey, so würde auch dieser Unterschied wegfallen. Wir reden von der Hervorbringung der Bewegung; der Unterschied zwischen einem Nichts und zehen Nichts ist allemal Nichts, und der Unterschied zwischen einer unendlich kleinen Grösse und zehen

zehn unendlich kleinen Grössen, sind neun unendlich kleine Grössen. Hier ist der Unterschied noch unendlich klein. Der Unterschied zwischen einer wirklichen Grösse und zehn wirklichen Grössen ist wirklich neun; der Unterschied zwischen 2 und 20 ist 18. Die Unterschiede werden also immer merklicher je mehr die Kraft des flüssigen Körpers zunimt. Unser Grundsatz bleibt daher noch immer ein Grundsatz.

Wenn man die Grundsätze des Stosses fester Körper untersuchen wolte, wenn sie von einem flüssigen umgeben werden, ingleichen, wie viel Widerstand sie von demselben bekommen; so würde man die festen Körper in ihrer Bewegung als ruhende ansehen und annemen müssen, daß sich der flüssige über sie hin bewege. Man würde ferner auf den ersten Theil des 8 Satzes, und auf dasjenige acht haben müssen, was wir in der Abhandlung von der Art die Tiefe der Flüsse zu messen, S. 18 u. f. gesagt haben. Alsdann würde es leicht seyn, gewisse Gesetze für die Bewegung und den Stos fester und solcher gestalt eingesperter Körper daraus herzuleiten und fest zu setzen.

Ich habe nicht geglaubt, daß es nötig seyn würde, diese Betrachtungen gleich am Anfange beizufügen, weil ich kein vollständiges Lehrgebäude von dem Stos der Körper abzuhandeln hatte. Ja ich habe dafür gehalten, daß ich auch die Masse der Körper würde übergehen können, indem ich die Bestandtheile meiner Körper als einander gleich angenommen habe. Man mus indessen doch bemerken, daß, ohnerachtet die Bewegung ohne einiges Hindernis oder Widerstand vor sich zu finden, entsteht, es doch, wenn die Bewegung einmal hervorgebracht worden, nötig sey, daß man die Anzahl derjenigen Theile, welche wirken, in Betrachtung ziehe, indem sie sich vereinigen, und eine andere Kraft gemeinschaftlich überwältigen können. Wenn aber die
Kräfte

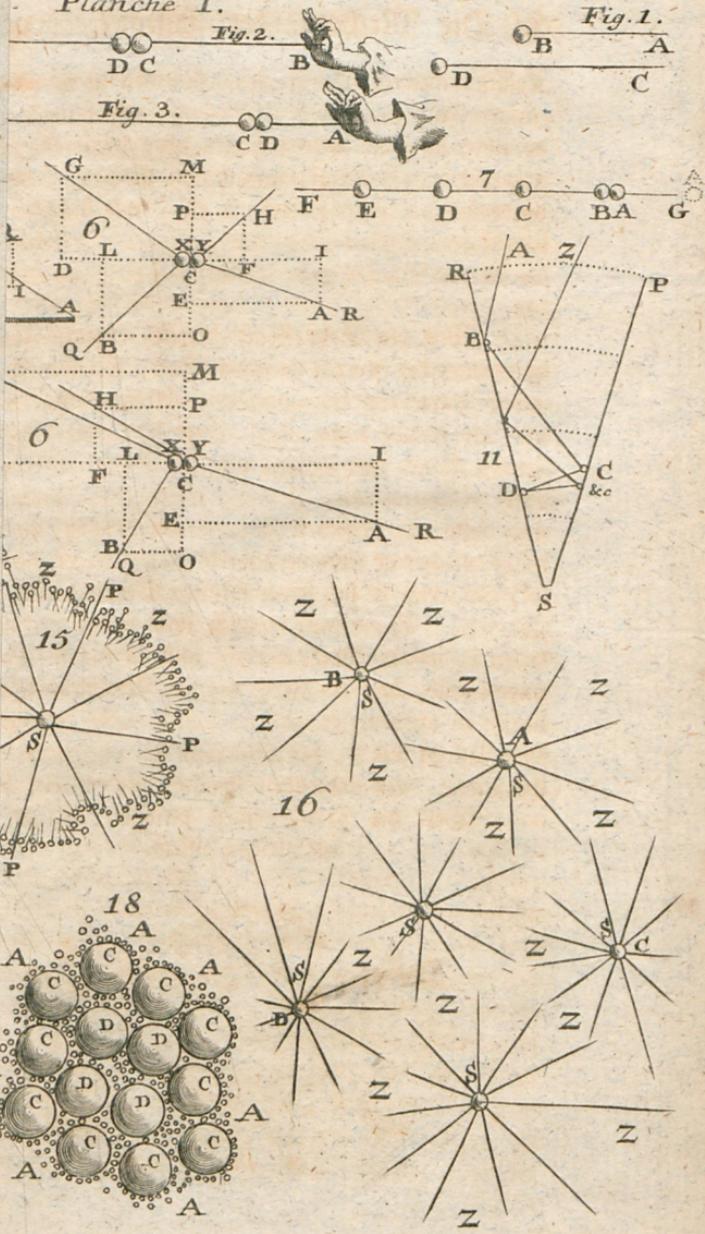
64 Die Mechanik der Himmelskörper.

Kräfte wider einander wirken, so leiden sie nur in dem einigen Fal, wenn die Kräfte gleich sind, keine Verminderung; in allen andern Fällen aber verlieren sie allemal eine gewisse Anzal, anstat daß sie eine Bewegung hervorbringen solten; daß es also, wie man aus unsern Sätzen erschen haben solte, allemal frey stehen wird, die Art die Massen zu berechnen, auf dieselben anzuwenden.

Was die Schnellkraft betrifft, welche man in das innere der Körper zu setzen pflegt, so habe ich schon etwas davon in der angeführten Abhandlung berührt, und ich glaube nicht, daß billige Gemüter lange eine gewisse Kraft vertheidigen werden, welche ein Körper ohne Nachtheil aller Punkte, welche ihn ausmachen, und ohne von dieselben abzuhängen besitzen, und vermöge welcher er seine veränderte Figur wider herstellen sol, als wenn er sich seiner erlitnen Veränderung wegen schämete. Wenn man endlich noch einige Schwierigkeiten in diesem Werke finden, und es für so erheblich halten solte, daß es werth sey zur Vollkommenheit gebracht zu werden, so wird es der Verfasser jederzeit für seine Pflicht halten, sich Männern zu unterwerfen, welche etwas dazu beitragen wollen, indem ein solches Werk die Kräfte eines einigen oft zu übersteigen pflegt.



Planche I.







anche II.

A



B

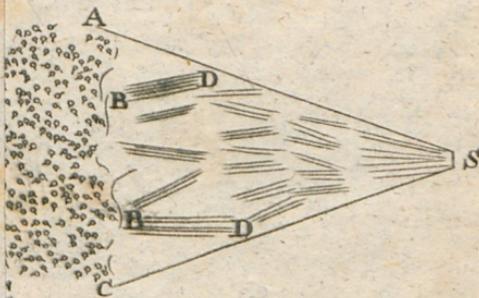
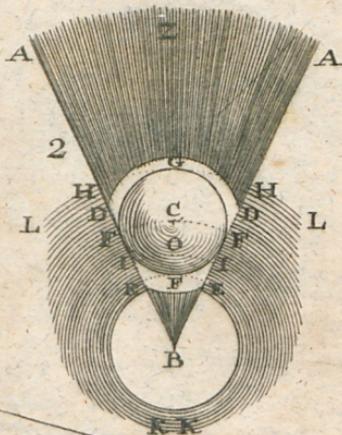
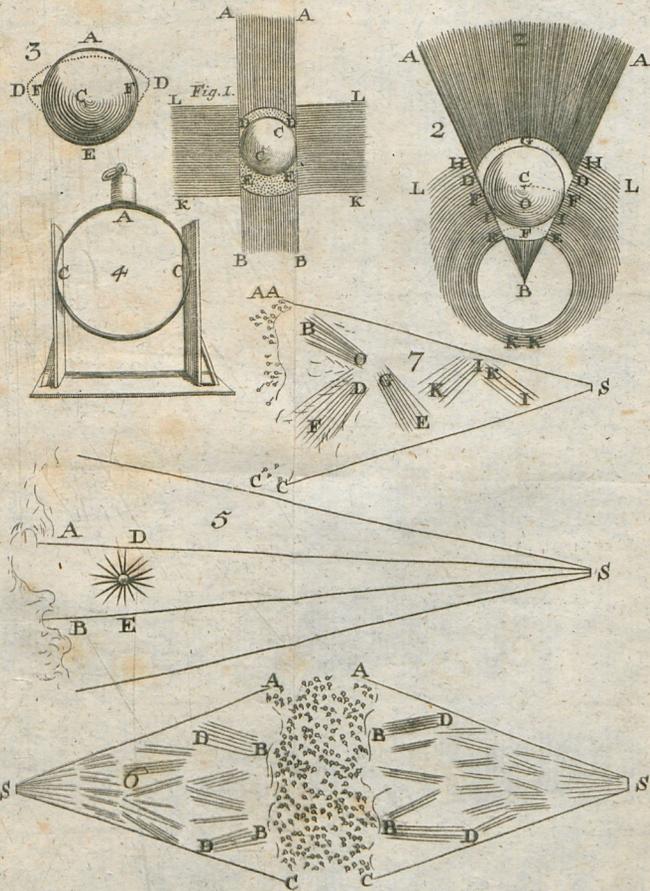


Planche II.







Va 3902

ULB Halle
003 749 126

3

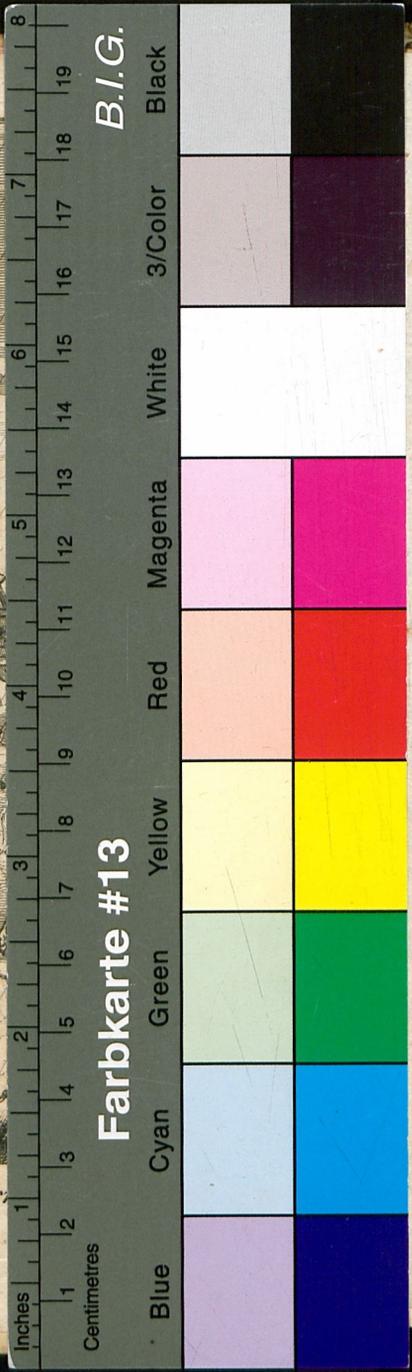


f

vdn8

111





B.I.G.

Farbkarte #13

Die
Mechanik
der
Himmelskörper,
zur Erklärung
der Beschaffenheit der Erdbeben.

Bei Gelegenheit derjenigen,
welche
um das Ende des 1755^{ten} Jahres gewüthet haben,
herausgegeben

von
Herrn A. Val,
einem Mathematiker.
Aus dem Französischen überseht.
Mit Kupfern.



Halle, bey Joh. Just. Gebauer. 1756.