

J. 1. 1.



Fig. 1.



Fig. 2.

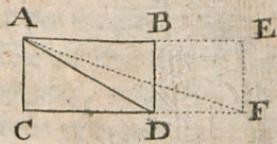


Fig. 3.

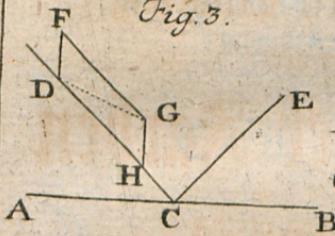


Fig. 4.

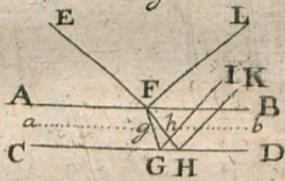
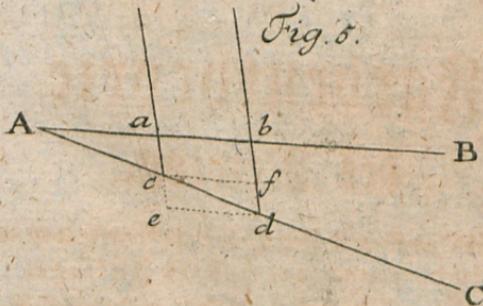


Fig. 5.



Pa
D. Johann Peter Eberhards,
der Arzneigelahrtheit ordentlichen Lehrers auf
der Friedrichsuniversität, der Röm. Kais. Akad. der Na-
turforscher, der Churfürstl. Maynz. Akad. nützlicher Wis-
sensschaften und der Senaischen teutschen Gesellschaft
Mitglieds

Versuch

einer näheren Erklärung

von der

Natur der Farben

zur Erläuterung

der

Farbentheorie

des Newton.

— — — — —
Zweite und vermehrte Auflage.

— — — — —

Halle im Magdeburgischen,
zu finden in der Kengerischen Buchhandlung.

1 7 6 2.

Der Herrmann Jurey Oberbaur
Der Herrmann Jurey Oberbaur
Der Herrmann Jurey Oberbaur
Der Herrmann Jurey Oberbaur
Der Herrmann Jurey Oberbaur

Der Herrmann

Der Herrmann Jurey Oberbaur

Der Herrmann

Der Herrmann Jurey Oberbaur

Der Herrmann

Der Herrmann Jurey Oberbaur

Der Herrmann Jurey Oberbaur
Der Herrmann Jurey Oberbaur
Der Herrmann Jurey Oberbaur
Der Herrmann Jurey Oberbaur
Der Herrmann Jurey Oberbaur



Dem
Hochwohlgebohrnen
und
Hochgelahrten Herrn
H E R R N
Andreas Elias
Büchner,

des H. R. Reichs Edlen,
Er. Königl. Majestät in Preussen
hochbetrauten Geheimden Rath, ordentl.
Lehrer der Arzneygelahrtheit und Naturlehre
auf der Königl. Friedrichs-Universität.
Der Medicinischen Facultät Seniori, Ephoro
der Königl. Freitische, und Präsidenten
der Röm. Kaiserl. Akademie der
Naturforscher.

Meinem Hochgeneigtesten
Herrn u. grossen Gönner.

Handwritten text in a Gothic script, likely a title or heading, possibly including the word "Bücher".

Main body of handwritten text in Gothic script, appearing to be a list or a detailed entry.

Additional handwritten text at the bottom of the page, possibly a signature or a date.



Hochwohlgebohrner

Hochgelahrter Herr

Hochzuverehrender Herr

Geheimder Rath!



Schon vor 13 Jahren habe ich mir die Freiheit genommen, Ew. Hochwohlgebl. die erste Ausgabe dieses Versuchs zuzueignen. Es war dieses die erste Probe womit

X 3

ich

ich es wagte bei dem Beschlus meiner
Akademischen Jahre, vor der gelehr-
ten Welt zu erscheinen. Sie nah-
men diese Schrift gütig an, Sie
überhäufeten mich schon damahls, als
mein Verehrungswürdiger Lehrer,
mit Merkmalen Ihrer Gewogen-
heit. Eben die Ehrfurcht und Dank-
barkeit womit ich schon zu der Zeit
Dero Verdienste verehrte, beselen
mich auch noch jetzt. Die Vorse-
hung hat mich nun schon seit vie-
len Jahren unter die Lehrer der hies-
igen Friedrichs-Universität versetzt.
Ich habe das Glück aus Ew. Hoch-
wohlgebl. Umgang beständig Nutzen
zu schöpfen, und Dieselben fahren
noch immer fort mir Proben von
Dero unschätzbaren Freundschaft zu
geben. Alles dieses treibt mich an
bei der neuen Ausgabe dieses Werk-
gens, Denenselben aufs neue öf-
fentlich

sentlich meine Hochachtung und Ergebenheit zu bezeugen. Nehmen Sie diese kleine Probe meiner Dankbarkeit, mit eben der Gütigkeit auf, mit welcher Sie Sich aller Herzen zu eigen machen. Und seyn Sie versichert, daß ich nie aufhören werde die lange Fortdauer Ihrer Lebensjahre mit den eifrigsten Wünschen vom Himmel zu erbitten.

Der Herr erhalte Ew. Hochwohlgebl. zur Zierde der Gelehrten Welt und unserer Friedrichs-Universität, zum Trost und Nutzen unsrer Facultät, und zur Freude aller dererjenigen, die das Glück haben Dero Umgang zu genießsen, bis in das späteste Alter.

Ich werde mich allezeit bemühen Denenselben alle mögliche Proben
der

der aufrichtigsten Hochachtung und
Ergebenheit darzulegen, mit welcher
ich beständig verharre

Hochwohlgebohrner

Hochgelahrter Herr

Hochzuverehrender Herr

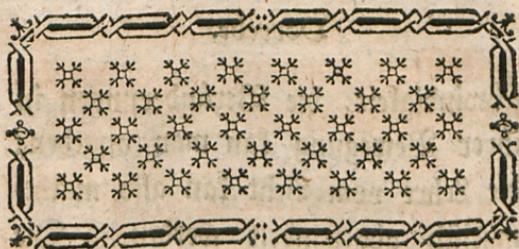
Geheimder Rath

Ew. Hochwohlgebl.

Halle
den 2 May
1762.

gehorsamst ergebenster
Diener

Johann Peter Eberhard.



Vorrede.

Man kan die Farben auf zweierlei Art betrachten: man kan sie mit mathematischen und chymischen Augen ansehen. Die Mathematic handelt von den Grössen und deren Verhältniß gegen einander, und wo dieselbe angebracht werden soll, müssen bestimmte Grössen daseyn. Die Lichttheilchen bewegen sich mit einer bestimmten Ge-

X 5

schwin

Vorrede.

ſchwindigkeit, die Veränderungen in ihrer Bewegung kan man angeben: die Lehre vom Licht kan also mathematiſch abgehandelt werden. Die Farben, welche aus der verſchiedenen Gewalt des bewegten Lichts geboren werden, ſind ebenſals den Geſetzen der Mathematic unterthan: und in ſo fern man bei denenſelben auf gewiſſe Bewegungen des Lichts ſieht, deren Verhältniß beſtimmt werden kan; kan man ſie nach den Regeln der Geometrie unterſuchen. Sieht man aber auf die Veränderung die in der Miſchung der Theile woraus die Körper beſtehen vorgeht, wenn eine gewiſſe Farbe erzeugt werden ſoll; ſo gehört die Lehre von den Farben in die Chymie. Die chymiſchen Verſuche geben uns tauſend Veränderungen der Farben an die Hand, die aus der verſchiedenen Miſchung des Schwefels, der Salze,

Vorrede.

Salze, der Oehle, des Wassers, der Erde und der Geister herrühren. So wissen wir, daß die rothe Farbe aus der Vermischung des Schwefels und alkalischen Salzes, die grüne aus Vermischung der flüchtigen und fixen Salze mit dem Oehl, die gelbe aus Vermischung saurer Säfte mit dem Oehl entstehen. Ich glaube man thut am besten wenn man auf beides sieht, um die Lehre von den Farben vollständig vorzutragen. Es ist gut die Gesetze der Geometrie in der Naturlehre anzuwenden: es ist aber nicht genug daß man dabei stehen bleibt, und sich nicht zu der chymischen Untersuchung der Körper herunter läßt. Meine Leser werden es leicht einsehen, daß ich nicht willens bin die ganze Lehre von den Farben in so wenig Bogen einzuschliessen. Ich will nur vom Ursprung der Farben mathematisch handeln:

Vorrede.

beln: und wem hätte ich wohl hierin folgen sollen, als dem grossen Newton? Dieser berühmte Mann, hat die Lehre vom Licht und Farben durch Hülfe der Geometrie und der Erfahrung, in ein solches Licht gesetzt, daß man schwerlich etwas vollkommeneres von einem endlichen Geist fordern kan, als seine Optic. Er hat zuerst gezeigt, daß die Farben ihren Grund in der Natur des Lichts haben, daß die Lichttheile die eine verschiedene Farbe besitzen, auch verschiedentlich in durchsichtigen Flächen gebrochen werden, und daher von verschiedener Natur seyn müssen. Worinn besteht diese aber? besteht sie in der verschiedenen Dichtigkeit, oder in der verschiedenen Geschwindigkeit derselben? das erstere hat man bisher geglaubt, das andere behaupte ich in gegenwärtigen Blättern. Das ist alles was ich meinen Lesern

Vorrede.

Lesern in dieser Vorrede sagen kan und darf. Denn die Vorrede muß sich billig nach der Grösse des Buchs richten an dessen Spitze sie steht. Es überhebt mich dieses der Mühe mehr zu schreiben, und meine Leser sich mit etwas aufzuhalten das nur deswegen ist geschrieben worden, weil die Gesetze der Autorschaft es also erfordern.



Erin



Erinnerung
wegen der zweiten Auflage.

Ich habe in dieser zweiten Auflage die Hauptsachen nicht geändert, wohl aber verschiedene Zusätze gemacht. So ist der viel bedeutende Begriff des Worts: Farbe, näher bestimmt, und die verschiedenen Meinungen der Naturforscher von den Farben weitläufiger erläutert worden. Da übrigens die Wirkungsart des Lichts auf unsere Nerven noch nicht völlig deutlich ist, so habe ich verschiedene etwas gewagte Muthmassungen in diesen Blättern mit Fleiß nicht ändern wollen. Muß man nicht bei dunkeln Materien rathen? Und ich begreiffe nicht warum dieses einem Naturforscher verboten seyn soll, da es einem jeden Weltweisen freisteht. Geschrieben auf der Friedrichs Universität den
2 May 1762.





S. 1.



So weit es auch die Weltweisen, in unsern Tagen in der Erkänntnis der natürlichen Dinge gebracht haben; so weit scheinen wir doch noch von einer vollkommenen Einsicht in die Geheimnisse der Natur entfernt zu seyn. Wir müssen nach allen Bemühungen und Untersuchungen, die wir unsere Wisbegierde zu vergnügen anstellen, doch bekennen, daß es ein Vorrecht der Gottheit sey, auch nur einen einzigen Theil der Erscheinungen unseres Weltgebäudes, vollkommen einzusehen, und den Grund desselben recht zu erkennen. Ein vornehmer Englischer Gottesgelehrter *) sagt: Kein Verstand, als der, welcher die Welt geschaffen hat, ist fähig die Philosophie derselben völlig zu verstehen. Wir sind in der That

*) Tillotson, Predigt über Hiob 28.

2 Versuch einer nähern Erklärung

im Stande einige Mittelursachen anzugeben: aber das ist auch alles was wir können:

Innere der Natur dringt kein erschaffner Geist. v. Haller.

Der Vorzug den ein Weltweiser vor einem Bauer hat, besteht blos in der Erkenntnis dieser Mittelursachen. Man stelle sich einen Weltweisen und einen Bauer vor, welche beide von der inneren Beschaffenheit einer Uhr nicht unterrichtet wären, und denen man eine solche künstliche Maschine vorlegte. Der Bauer sieht daß sich der Zeiger auf der Uhrplatte bewegt, und daß er durch seine Bewegung die Theile der Zeit anzeigt. Diese Erkenntnis ist ihm genug, er gebraucht die Uhr zu seinem Nutzen. Der Weltweise, den eine löbliche Begierde den Zusammenhang dieses Kunststücks kennen zu lernen antreibt, sieht weiter. Er bemerkt, daß der Zeiger an einer Welle befestigt ist, und daß seine Bewegung von dieser abhängt. Daß diese in das innere der Uhr einbringt, und sich so lange umdreht, als sich der Perpendikul, den er durch eine Oefnung im Gehäuse der Uhr erblickt, bewegt. Er schließt daher, daß in der Uhr gewisse Räder sind, welche die Welle umdrehen, und daß der Perpendikul dazu diene, dieselben in gleichmäßiger Bewegung zu erhalten. Die Ursach aber
welche

welche die Räder treibt, weiß er nicht eher, bis er das Gehäuse öffnet; dieses kan er nicht bis ihm jemand den Schlüssel dazu giebt; und dieser Schlüssel zur Natur fehlt uns sterblichen. Beide wissen daß sich der Zeiger umdreht: nur weiß der Weltweise daß solches vermittelst der Welle und gewisser Räder geschieht: Beide wissen von der ersten Triebfeder der Bewegung, und von der Beschaffenheit der Zusammensetzung nichts. So sieht es in der That mit unserer Erkenntnis aus. Ein Bauer weiß daß die Seele empfindet; ein Weltweiser aber weiß daß dieses durch die Nerven geschieht, deren Theilchen in eine gewisse Bewegung gesetzt werden. Wie hieraus die Empfindung entstehe, ist beiden unbekand.

§. 2.

Inzwischen darf uns dieses von der Erforschung der Natur im geringsten nicht abhalten. Ein Newton und Leibniz werden billig hoch gehalten, daß sie so weit in die erstaunende Geheimnisse derselben hineingedrungen, als es nur möglich gewesen. Und es würde ein Zeichen eines Kleinen und verzagten Geistes seyn, wenn man die Erforschung derselben deswegen bei Seite setzen wolte, weil uns die Schwierigkeiten zuletzt unüberwindlich scheinen. Je näher wir der Wahrheit kommen, desto mehr nimmt unsere Bewunderung der

4 Versuch einer nähern Erklärung

erstaunenden Werke des HErrn zu: und ist dieses nicht der Zweck warum uns der Schöpfer Vernunft und Sinnen geschenkt hat? Unsere Tage haben durch die Bemühungen grosser und verdienster Männer, welche durch Hülfe der Geometrie die Erscheinungen unseres Weltgebäudes aufzuklären versucht haben, einen gewaltigen Vorzug vor den Zeiten unserer Väter. Wenn wir gleich die wirkenden Kräfte der Natur noch nicht völlig kennen, so wissen wir doch weit mehr Mittelursachen als sie. Newton gestand selbst, daß er den Grund der Kräfte die mit der Materie verknüpft zu seyn scheinen, nicht verstünde: er war aber gezwungen sie anzunehmen, weil wir den grössten Theil der Begebenheiten, die wir täglich wahrnehmen, gar nicht oder doch nur dunkel und verwirrt erklären können, wenn wir nicht etwas dergleichen annehmen. Was hatten die Alten vor Begriffe vom Sehen? Wer wird aus dem was Aristoteles davon sagt klüger? Dieser grosse Grieche erkandte wohl, daß etwas zwischen dem Gegenstand und dem Auge seyn müßte, welches in uns die Empfindung des Sehens erwekte: er konte aber doch nichts deutliches und verständliches davon sagen, weil es ihm an den Entdeckungen fehlte, die zu unsern Zeiten so anschnlich geworden sind. Es ist in der That schwer

schwer zu bestimmen, ob Aristoteles das Licht vor etwas körperliches gehalten hat oder nicht. Er sagt quod lumen sit actio perspicui quatenus est perspicuum. Worin diese Wirkung des Durchsichtigen bestehe, erklärt weder er noch seine Commentatores, welche, weil Aristoteles selbst nichts gewisses ausgemacht hatte, ihrem Schulwitz freien Lauf ließen, und sich über die erbaulichen Fragen, ob das Licht ein ens reale oder intentionale oder beydes zugleich sey, die Köpfe gewaltig zerbrachen. Wir wissen jetzt daß die Lichtstrahlen, die von einem leuchtenden Punkte ausfließen, in unsere Augen fallen, in den Feuchtigkeiten derselben gebrochen werden, und den leuchtenden Punkt in denselben abbilden. Wir bewundern die Weisheit, die unser Auge zum bequemen Empfang des Lichtes geschikt gemacht hat, und wenn wir gleich noch nicht verstehen, wie unsere Seele sieht, wenn die Nerven der Augen berührt werden; so haben wir doch durch die Erkenntnis dieser Mittelursachen, Stof genug den HErrn zu verehren, der uns in dem Bau unserer Augen, ein solches Meisterstück vorgelegt, und uns dadurch von seiner Allmacht und Weisheit so kräftig überzeugt hat. Von den Farben, wissen wir auch in der That mehr als unsere Vorfahren, nachdem uns Newton den Vorhang aufgezo-

6 Versuch einer nähern Erklärung

gen und uns eine Erklärung unbekannter Erscheinungen vorgelegt hat, woran vielleicht kein Naturforscher vor ihm gedacht hatte. Die Bemühungen der Geometer, die vor Newton gelebt haben, den Gläsern eine andere Gestalt, als die, welche von der Oberfläche einer Kugel genommen wird, zu geben, zeigen deutlich, daß sie alle in den Gedanken gestanden haben, alle Lichtstrahlen würden gleich stark gebrochen. Newton gerieth zuerst im Jahr 1666 durch die mit einem dreieckten gläsernen Prisma angestellten Versuche, auf die Spur, daß die Strahlenbrechung verschieden wäre, und daß hieraus so wohl die Unvollkommenheit der Ferngläser, als der Ursprung der Farben hergeleitet werden müßte. Werden die Strahlen verschiedentlich in einem durchsichtigen Körper gebrochen, so müssen sie nicht von einerlei Natur seyn; sie müssen daher auch nicht auf einerlei Art in unsere Augen wirken. Die Erfahrung lehrt uns, daß wir nicht alle Lichtstrahlen auf einerlei Weise empfinden, sondern daß die, deren Brechung verschieden ist, auch verschiedene Empfindungen in uns verursachen, welchen wir den Namen der Farben beilegen. Und hieraus können wir sicher schliessen, daß die verschiedene Wirkung des Lichts in das Auge, wirklich der Grund der Farben sey. Nur müssen wir
erklä

erklären, woher es kommt, daß die Wirkung der Lichtstrahlen verschieden ist. Wir werden im folgenden unsere Gedanken hier von entdecken.

§. 3.

Daß es bei den Farben blos auf die verschiedene Wirkung der Lichtstrahlen auf unsere Gesichtsnerven ankomme, sehen wir auch deutlich aus den Erfahrungen dererjenigen, die an den Werkzeugen des Gesichts sind verletzt worden. Robault *) erzehlt uns ein merkwürdig Exempel von sich selbst. Er hatte in der Entfernung von zwei Meilen, einem Treffen durch ein Fernglas ganzer zwölf Stunden lang zugehört: dadurch ward das rechte Auge, womit er durch das Fernglas gesehen hatte, so geschwächt, daß ihm nachher verschiedene Farben durch dieses Auge ganz anders erschienen als durch das linke. Die Körper, die er z. E. durch das linke Auge grün sahe, schienen ihm durch das rechte blau zu seyn. Die Ursache davon muß blos in der verschiedenen Wirkung des Lichts auf die Gesichtsnerven bestehen. Unsere Nerven haben einen gewissen Grad der Empfindlichkeit, welcher theils von der Elasticität ihrer kleinsten Theile, theils von der Menge des in ihnen vorhandenen Ner-

A 4

*) In seiner Physic P. I. p. 117. nach der lateinischen Ausgabe des Clarf.

8 Versuch einer nähern Erklärung

Nervensafts abhängt; werden sie berührt, so gerathen ihre kleinsten Theile, in eine zitternde Bewegung; sie theilen diese dem Nervensaft mit: dieses elastische und flüssige Wesen setzt sie bis zum Gehirn fort, und in der Seele erfolgt alsdenn eine Veränderung welche man die Empfindung nennt. Je elastischer die kleinsten Theile der Nerven sind, desto grösser sind die aus der Berührung in denselben entstandene Schwingungen, wie dieses in der Naturlehre gewiesen wird; der Nervensaft muß also auch stärker bewegt werden, und die Empfindung grösser seyn. Sind sie im Gegentheil weniger elastisch, so werden ihre Schwingungen, folglich auch die Empfindungen kleiner werden. Da nun ein elastischer Körper durch eine lang anhaltende Dehnung, seine Elasticität ganz oder nur zum Theil verliert; so muß dieses auch bei den Nerven welche in ihren kleinsten Theilen elastisch sind, gelten. Wird ihre Elasticität vermindert; so können sie so stark nicht mehr zittern, der Nervensaft wird daher von ihnen so stark nicht mehr bewegt werden, und die Empfindung wird schwächer seyn. Es ist ausser Zweifel, daß die Empfindlichkeit der Gesichtsnerven durch ein scharfes und lang anhaltendes Anstrengen der Augen geschwächt wird. Da nun im angeführten Exempel die grüne Farbe

Farbe deswegen blau geschienen; weil die Gesichtsnerven durch das lange Sehen durchs Fernglas geschwächt waren; so folgt daraus, daß zur Vorstellung der blauen Farbe ein geringerer Grad der Bewegung des Nervensaftes erfordert wird, als zur Vorstellung der grünen Farbe. Weil aber auch ein gesundes Auge, worin die Nervenfäserchen alle gleich empfindlich sind, Farben sieht, und die Schwingungen also in verschiedenen Nervenfäserchen verschieden sind: so muß diese Verschiedenheit bloß in der Wirkung des Körpers liegen der die Nervenfäserchen in Bewegung setzt. Dieser Körper ist das Licht: und was heißt das anders, als daß die Wirkung der Lichtstrahlen ins Auge verschieden ist? Boyle *) der sich um die Lehre von den Farben so verdient gemacht hat, erzählt verschiedene dergleichen Fälle: und vielleicht thue ich einigen meiner Leser einen Gefallen, wenn ich ein Paar davon hier anführe. Ein gewisses Frauenzimmer, sah plötzlich, als sie in Gesellschaft ihrer Freundinnen war, alle Körper ihres Zimmers mit ungewöhnlichen sehr hellen Farben. Diese Erscheinung dauerte lange, und würde ihr nicht unangenehm gewesen seyn, wenn sie nicht hätte besorgen müssen,

A 5 daß

*) Experim. & confid. de coloribus. P. I. cap. 2.

10 Versuch einer nähern Erklärung

daß dieses ein Vorspiel einer darauf folgenden Krankheit seyn würde. In der That war es so: denn sie bekam den folgenden Tag einen hefftigen Anfall von der Mutterbeschwerung, nebst einem Delirio und Lähmung einiger Glieder. Es ist bekannt, daß bei der so genannten Mutterbeschwerung (*malo hysterico*), krampfhafte Zusammenziehungen der Nerven und Häute im Unterleibe entstehen. Diese Spasmi, wie man sie in der Medicin zu nennen pflegt, machen den Diameter der mit Nerven umschlungenen Blutgefäße enger, und treiben das Geblüt stärker gegen die Obertheile des Leibes und den Kopf. Bei einem größeren Zufluß des Geblüts gegen den Kopf, muß die Absonderung des Nervensaftes im Gehirn grösser werden. Wird mehr Nervensaft im Gehirn abgesondert, als die Nerven in gesunden Tagen brauchen, so müssen sie mehr davon angefüllt werden. Werden sie mehr angefüllt, so müssen sie empfindlicher werden: sie werden daher stärker zittern, und die Empfindungen müssen auch stärker werden. Die Erfahrung lehret es, daß die Nerven bei hysterischen Weibspersonen empfindlicher sind, da sie keine wohlriechende Sachen vertragen können. Denn der Geruch besteht ebenfalls in einer Empfindung, die durch eine Bewegung der in der Haut der Nasen

Nasenhöhle zerstreueten Nerven, veranlaßt wird. Die Annehmlichkeit des Geruchs, besteht daher, wie bei allen Empfindungen überhaupt, in einer gewissen besondern Beschaffenheit und bestimmten Grösse dieser Bewegung. Ein angenehmer Geruch muß folglich unangenehm werden, wenn seine besondere Beschaffenheit oder seine Grösse geändert wird. Die besondere Beschaffenheit eines Geruchs kan sich nicht ändern; weil die Theilchen der wohlriechenden Sachen nicht geändert werden. Es muß also wohl an der Grösse desselben liegen: und diese wird durch die Empfindlichkeit der Nerven bestimmt. Wird diese grösser, so muß auch die Empfindung grösser werden: und wer weiß es nicht, daß auch angenehme Empfindungen verdrüsslich werden, wenn sie zu stark sind? Es ist daher kein Wunder wenn den hysterischen Weibspersonen die Empfindungen in den Geruchsnerven verdrüsslich werden, die ihnen sonst angenehm waren. Es entsteht aber diese vermehrte Empfindlichkeit der Nerven, auf eine doppelte Art, entweder indem der Zufluss des Nervensafts in den Nerven grösser wird, oder indem der Nerv schwächer wird. Denn wenn die natürliche Stärke des Nerven abnimt (robore naturale) so wird der Zusammenhang der Theile schwächer und die Nervenfasern werden

12 Versuch einer nähern Erklärung

werden zu geschwindern Vibrationen fähiger. Sie werden daher leichter erschüttert, und die Empfindung daher von schwachen Berührungen lebhafter. Man muß nicht glauben, als wenn eine jede Schwäche den Nerven empfindlicher mache. Nein die Empfindung nimmt auch oft ab, wenn die vom Einflus des Nervensafts abhängende Stärke (robur vitale) gemindert wird. Denn wenn gleich die Theile des Nerven erschüttert werden, und es ist zu wenig Nervensaft da, so kan die Empfindung in der Seele nicht stark genug werden. Nimmt hingegen in solchen Nerven deren natürliche Stärke nicht sehr groß ist, der Einflus des Nervensafts zu, so werden die Empfindungen äußerst lebhaft. Denn die Theile der Nerven werden stark erschüttert, und die Menge des Nervensafts macht daß diese Bewegung sehr lebhaft bis zum Gehirn fortgesetzt wird. Wird daher bei schwächlichen Personen der Zuflus des Bluts gegen den Kopf vermehrt, und dadurch die Absonderung des Nervensafts größer; so muß auch der Einflus desselben in die Gesichtsnerven zunehmen, die Fasern der Netina werden daher empfindlicher und die Lichtstrahlen müssen daher stärkere Bewegungen in ihnen verursachen, und also auch die Farben heller scheinen. Und da die krampfhafte Zusammenziehungen
im

im Unterleibe, bei der Mutterbeschwerung nicht gleichförmig sind; so ist auch der Zufluss des Geblüts gegen den Kopf und daher die Absonderung des Nervensafts nicht gleichförmig. Er muß daher in allen Fibern der Nerven nicht gleich stark fließen; und müssen also einige empfindlicher werden als andere: geschieht dieses in den Gesichtsnerven, so sieht man leicht, daß hieraus unzählige Veränderungen der Farben entstehen müssen. Ein noch merkwürdiger Exempel führt Boyle eben daselbst an. In einer gewissen Stadt grasierte die Pest. Alle die damit befallen wurden, sahen die Kleider und andere Vorwürffe, mit den lebhaftesten Farben gefärbt. Diese Erscheinung ließ nach, so bald man ihnen ein gewisses Vomitiv eingab. Wir erinnern hierbei im Vorbeigehen, daß dieses Vomitiv ganz besonders gewesen. Es bestand aus 8. bis 10. Drachmen der Infusion des Croci Metallorum, und $\frac{1}{2}$ Drachma weissen Vitriol; und soll doch eine so besonders gute Wirkung gehabt haben, daß kaum einer unter zehen, von denen die es bei Zeiten eingenommen, gestorben sind. Die Ursachen dieser Erscheinung sind nicht so leicht zu errathen: wir dürfen aber doch mutmaßen. Die ungemeine Hinfälligkeit der Kräfte, womit die Pest wie andere bösertige Fieber begleitet wird, zeigt deutlich an,

14 Versuch einer nähern Erklärung

an, daß in den Nervensaft eine gewaltige Veränderung vorgehe. Diese Veränderung ist zwar nicht leicht zu bestimmen: Inzwischen ist es doch gewiß, daß es eine Veränderung ist, und daß diese nicht ohne gewaltsame Bewegung geschehen kan. Wird der Nervensaft stark bewegt; so muß er sich von einigen Theilen des Körpers entfernen, und gegen andere Theile stark zufließen. Solte nicht die besondere Beschaffenheit einer gewissen Pest, es so mit sich bringen, daß dieser Zufluß stärker gegen die Gesichtsnerven geschehe? Die Möglichkeit kan nicht geläugnet werden. Wird der Zufluß gegen die Gesichtsnerven stärker; so muß, wie erst ist gewiesen worden, die Empfindung verschiedener Farben entstehen. Warum sind aber durch das gegebene Vomitiv die Farben verschwunden? Es scheint dieses eine doppelte Ursache zu haben. Es ist bekant, daß die meisten bössartigen und ansteckenden Krankheiten durch die Vermischung der subtilen giftigen Ausdünstungen mit dem Speichel fortgepflanzt werden. Man zieht diese schlimme Materie beim Othemholen in den Mund, sie vermischet sich daselbst mit dem Speichel: man schluckt diesen hinter, die Materie kommt also in den Magen, und vermischet sich von daraus mit den übrigen Säften des Leibes. Wird diese schlimme Materie

Materie bei Zeiten aus dem Magen geschafft; so kan den übeln Folgen noch vorgebauet werden. Denn das wenige derselben, was sich schon in die Säfte des Leibes eingeschlichen hat, wird, weil es keine Nahrung bekommt, endlich durch die Schweißlöcher der Haut wieder aus dem Körper herausgetrieben. Da nun durch das Vomitiv, diese Materie aus dem Magen herausgetrieben, und also die Ursache der Krankheit gehoben ward; so mußte auch die Wirkung verschwinden, die in der Erscheinung verschiedener Farben bestand. Allein dieses ist nicht die einzige Ursache, wir können noch eine angeben. Die Vomitive wirken vermittelst eines Salzes, das die Nerven des Magens angreift, und eine starke Empfindung darin hervorbringt. Auf diese erfolgt ein starkes Zusammenziehen der Fibern des Magens, wodurch der innere Raum desselben kleiner gemacht, und das darin enthaltene herausgetrieben wird. Nun wissen wir, daß wenn ein Gefäß in unserm Leibe gereizt wird, daß darin enthaltene flüssige Wesen an den Ort stärker zuströmt. Denn wenn man die Haut stark reibt oder brennt, so wird sie roth, und dieses geschieht blos darum, weil das Blut stark in die kleinen Gefäße derselben hineindringt. Da nun die Nerven des Magens von der hefftigen Würs

Wirkung eines so starken Salzes, als in dem Croco Metallorum ist, sehr angegriffen werden; so muß der Nervensaft stark dahin stießen; und eben dieses ist die Ursache daß der Zufluß desselben gegen die Gesichtsnerven gemindert wird. Die Farben hingen von diesen ab; sie mußten daher verschwinden, so bald als dieser aufhörte. Aus eben diesem Grund muß die Erscheinung erklärt werden, deren in den Memoiren der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris vom Jahr 1702. gedacht wird. Man hat nemlich an denen welche von der Tarantul gestochen worden, beobachtet, daß schwarz und blau ihnen zuwider und weiß, roth und grün angenehm sei. Das Gift der Tarantul ist ungemein subtil, es wirkt daher in den Nervensaft, und ändert die Spannung der Nerven, von welcher die Veränderung der Empfindung der Farben abhängt *).

§. 4.

*) Wir wollen hier gar nicht ausmachen, ob die Art von Raserei welche durch Musik geheilt werden kan, wirklich vom Stich der Tarantul entstehe, oder ob sie wie Martin Baehler in dem 19ten Theil der Abhandlungen der Königl. schwed. Akad. der Wissensch. behauptet, bloß eine Art der Melancholie sey, welche von selbst bei hysterischen und hypochondrischen Personen, aus den Spannungen im Unterleibe entstehe. Denn es ist bekant, daß die

§. 4.

Wir haben gesagt daß die Farben von der verschiedenen Empfindlichkeit der Nerven geändert werden: nun wissen wir daß die Empfindlichkeit der Nerven nicht bei allen Menschen einerlei ist; solten daher nicht verschiedene Menschen einen Körper unter verschiednen Farben sehen? Man wird uns antworten, dieses sey nicht wahr, und streite mit der Erfahrung. Man zeige hundert Personen ein grünes oder rothes Tuch, sie werden dieses alle, wenn sie vernünftig sind, und gesunde Sinne haben, vor grün oder roth ansehen. Allein man erlaube uns zu sagen, daß dieses übereinstimmende Zeugniß nichts beweise. Es ist ausgemacht, daß kein Mensch einen Körper unter eben der Grösse sieht als der andere. Kein Auge ist dem andern in allen Stücken gleich. Bei einem ist die Hornhaut erhabner, bei dem andern ist sie flacher. Die Crystallinse ist bei einem ein Stück eines grössern Circuls als bei dem andern: Und es wird nur eine geringe Einsicht in die Optik erfordert, um zu begreifen daß dieses die scheinbare Grösse der Kör-

die Bewegung des Nervenlafts bei solchen Personen sehr unordentlich ist, und kan also der Zufus desselben in die Augennerven zufällig vermehrt werden.

B

28 Versuch einer nähern Erklärung

Körper gewaltig verändere. Inzwischen stimmen doch die meisten in den Ausdrücken von der Größe der Dinge mit einander überein. Kan dieses wohl einen andern Grund haben, als weil kein Mensch die wahre Größe eines Körpers, den er sieht ausdrücken kan, sondern dieses nur thut, in so fern sich dieser Körper mit andern vergleichen läßt, die man als ein bestimmtes Maaß annimmt. Man drückt nicht die Größe, sondern die Verhältnis eines Körpers gegen den andern aus, wenn man von der Größe desselben redet. Diese Verhältnis wird durch die verschiedene Beschaffenheit der Augen nicht geändert. Ein Zoll bleibt der zehnte Theil eines Schuhs, seine scheinbare Größe mag sich ändern wie sie will. Denn scheint mir der Zoll groß, so scheint mir auch der Schuh in Proportion groß, und mein Urtheil von der Größe des Zolls bleibt also unverändert. Mit denen Farben ist eben so beschaffen. Zwei Personen stimmen in ihren Urtheil von der Farbe eines Luchs überein, sie sagen z. E. beide es sey grün. Folgt wohl daraus daß sie es beide grün sehen? Nein, denn der, dessen Nerven empfindlicher sind, wird eine stärkere Empfindung von den grünen Strahlen haben, als ein anderer dessen Nerven den Grad der Empfindlichkeit nicht haben. Er wird also vielleicht eben die Empfindung

Empfindung haben die der andere hat, wenn die rothen Strahlen in sein Auge fallen; d. i. er wird das Tuch roth sehen. Warum, wird man uns einwenden sagt er denn daß es grün sey? Und warum drückt er nicht die Farbe aus die er sieht? Wir antworten, daß dieses ihm ohnmöglich sey: Denn wir drücken in der That nicht die Farbe aus, wenn wir sagen, wir sehen die grüne oder rothe Farbe, sondern wir drücken dadurch nur die Grösse der Bewegung aus, die bei Erblickung dieser Farben in unsern Gesichtsnerven entsteht. Da man aber eine Grösse nicht an sich ausdrücken kan; sondern nur ihr Verhältniß zu andern Grössen anzeigt: dieses aber durch die verschiedene Beschaffenheit der Augen nicht geändert wird, wie wir erst gewiesen haben: so muß auch die Verhältniß der Farben gegen einander, durch die verschiedene Beschaffenheit der Augen nicht geändert werden, ob sich gleich die Farben selbst dadurch ändern. In der Jugend sagt man uns vor, diese Farbe ist grün, jene roth; wir sehen diese Farben wieder, wir erinnern uns ihrer Nahmen, wir nennen sie grün und roth, ob wir sie gleich ganz anders empfinden, als diejenigen, die uns die Nahmen derselben beigebracht. Es entdeckt sich, wenn man dieses bedenkt, eine erstaunende Mannigfaltigkeit in der Na-

20 Versuch einer nähern Erklärung

tur, und man hat nicht nöthig die Einwohner des Mondes mit der Marggräfin des Fontenelle zu beschuldigen, daß sie den Himmel unter andern Farben erblickten als wir. Nein, man muß es von den Erdbewohnern selbst sagen, daß ihnen der Himmel unter verschiedenen Farben erscheint. Das artigste bei dieser Sache ist, daß man sich über die wahre Farbe, worunter man die Körper sieht gar nicht so erklären kan, daß man einem andern deutliche Begriffe davon beizubringen im Stande wäre. Das macht die Vorstellungen die wir durch die Erzählung anderer erhalten, sind lange so lebhaft nicht als unsere eigene Empfindungen. Es bleibt dis ein Geheimniß, das uns unserer Schwäche und Unvollkommenheit erinnert, und uns zeigt daß wir Menschen sind. Daß diese hier gegebene Theorie auch durch die Erfahrung besterigt werde, kan man durch verschiedene Beispiele darthun. Es ist mir das Beispiel eines sonst vernünftigen und geschickten Mannes bekant, der nicht im Stande war grün und blau zu unterscheiden. Der Grund davon lag nothwendig in der Schwäche der Netina, wodurch die an sich stärkere Empfindung der grünen Strahlen, von der nur etwas schwächeren Empfindung des blauen Lichtes, nicht unterschieden werden konnte. Des Abends sind die wenigsten Menschen im

im Stande diese beiden Farben zu unterscheiden. Das macht, die Gewalt des Lichts ist alsdenn so gros nicht als die Gewalt des Sonnenlichts. Ein musikalisches feines Ohr unterscheidet die feinsten Töne, welche ein schwächeres Ohr zu unterscheiden nicht im Stande ist. Wie sehr überhaupt die Empfindungen durch die kränkliche Beschaffenheit des Körpers geändert werden können kan man in der unter dem Vorsitz des berühmten Herrn Geheimerrath v. Büchner gehaltenen Disputation: de mutatione sensationum in morbis weilläufiger ausgeführt finden.

§. 5.

Ehe wir zu der näheren Erklärung der Theorie der Farben selbst kommen, müssen wir theils noch die verschiedenen Bedeutungen des Worts Farbe, aus einander setzen, theils die verschiedenen Meinungen der Naturlehrer von den Farben vertragen. Das Wort Farbe wird einmahl in dem Sinn genommen, in welchem wir es bisher gebraucht haben, und bedeutet eine gewisse Art der Empfindung die wir vom Licht im Auge haben. Und in dieser Absicht, liegt der nächste Grund der Farbe, in der Bewegung des Nervensafts im Augennerven. Daher kommt es, daß wir auch oft die Empfindung des Lichts und der Farben haben, ohne daß wirklich die

22 Versuch einer nähern Erklärung

Materie des Lichts auf unser Auge wirkt. Dieses geschieht auch oft bei heftigem Zudringen des Bluts zum Kopf und Sehnerven. Es entstehen Flammen und Funken vor den Augen, deren Grund blos in der durch das Blut verursachten Erschütterung der Nervenfäserchen zu suchen ist. Eben dahin gehören auch einigermaßen die Farben die wir im Traum sehen, wenigstens vertritt dabei die lebhaftere Vorstellung die Stelle der Empfindung. Weit deutlicher kan man diese von der Erschütterung der Sehnerven, abhängende Farben, an denen Flecken gewar werden, die einem vor den Augen zu schweben pflegen, wenn man lange in die Sonne, oder auf das im Brennpunkt eines Brennglases versammelte Sonnenlicht gesehen hat. Man sieht alsdenn so wohl bey offenem als geschlossenem Auge, einen rothen Fleck vor den Augen, der seine Farben auf verschiedene Weise sehr artig ändert, nachdem man das Auge auf verschiedene gefärbte Körper richtet. Dieser Fleck wird nach einiger Zeit gelb, grün und endlich blau, bis er zuletzt völlig verschwindet. Buffon erzehlt *) daß einer von seinen Freunden

*) Abhandlung von den zufälligen Farben, in den Memoiren der Pariser Akademie der Wissensch. vom Jahr 1743. S. auch Hamb. Magaz. T. I. S. 425.

ber bei einer Sonnenfinsternis die Sonne lange durch eine enge Oefnung betrachtet, dieses Bild drei Wochen lang vor den Augen gehabt, sobald er das Auge auf glänzendes Gelb, als goldene Tressen gerichtet. Es hängt diese Begebenheit ohne Streitig von der heftigen Erschütterung des Sehenerven ab. Je heftiger diese ist, desto lebhafter ist die Empfindung, und da die Fäserchen der Netina durch das lebhaft Bild der Sonne sehr heftig sind erschüttert worden, und diese Erschütterung eine Zeitlang im Auge fortbauert, so muß das Bild der Sonne uns alsdenn roth, das heißt mit der lebhaftesten Farbe erscheinen. So wie die Erschütterung schwächer wird, so nimmt auch die Farbe des Sonnenbildes ab. Daß dieses Bild sich 3. Wochen lang in dem erst angeführten Beispiel, und zwar alsdenn gezeigt, wenn das Auge auf lebhaft gelb ist gerichtet worden, kommt wahrscheinlicher Weise von einer zurückgebliebenen Schwäche derer Nervenfaserschchen her, auf welche das Bild der Sonne stärker gewürkt hatte. Dadurch sind dieselben empfindlicher geworden, und bei einer lebhaften Empfindung, wie diejenige ist die von glänzendem Gelb hervorgebracht wird, haben nothwendig diese Nervenfaserschchen noch stärker erschüttern müssen. Der zweite Begriff, den man

24 Versuch einer nähern Erklärung

mit dem Wort Farbe verknüpft ist, daß die Farbe eine besondere Eigenschaft des Lichts sey. In dieser Absicht sagen wir das Licht bestehe aus gefärbten Strahlen. Wir können das rothe oder grüne Licht von dem übrigen absondern, und dem Auge besonders darstellen. Diese besondere Eigenschaft des Lichts, besteht überhaupt in einer Fähigkeit desselben eine gewisse Empfindung in dem Auge hervor zu bringen. So ist die Empfindung, die wir von dem rothen Licht haben, lebhafter als die Empfindung des grünen und blauen. Man muß sich wohl hüten zu glauben, die Strahlen wären wirklich auf die Weise gefärbt, wie wir Papier oder Leinwand färben. In dem Strahl liegt nichts als die Gewalt womit er wirkt, und von dieser Gewalt, hängt die Empfindung im Auge ab. Drittens heist das Wort Farbe die Fähigkeit eines Körpers eine gewisse Art von Strahlen allein zurück zu schlagen. Wir schreiben einem Körper die rothe Farbe zu, wenn er blos die rothen Strahlen in unser Auge bringt und alle übrige absorbiert. So sagen wir die Wolken sind roth wenn die Dunstbläschen woraus sie bestehen, nur das rothe Licht reflektiren. Endlich nehmen wir vierdrens das Wort Farbe in dem Sinn worin es die Maler brauchen, da es einen Körper bedeutet der andern
Kör:

Körpern die Fähigkeit mittheilt, Strahlen von gewisser Art allein zurück zu schlagen. In dieser Absicht nennen wir den Zinnober, eine rothe, und das Gummi Gutta eine gelbe Farbe, weil jener andere Körper roth, dieser aber sie gelb färbet. Man muß alle diese verschiedene Bedeutungen des Wortes Farbe, wohl aus einander setzen, wenn man die Theorie der Farben gründlich vortragen will. Wir brauchen dieses Wort hauptsächlich, vor die Eigenschaft des Lichts, wodurch es in unsern Augen eine bestimmte Empfindung hervorbringt.

§. 6.

Wir wenden uns zur Erläuterung der verschiedenen Meinungen der Naturforscher von den Farben. Aus dem was Aristoteles von den Farben sagt, kan man so wenig die Natur derselben erkennen, daß es vielmehr wahrscheinlicher ist, dieser sonst so grosse Philosoph habe selbst keinen deutlichen Begriff davon gehabt. Die Farbe sagt er, ist das Bewegliche in dem was wirklich durchsichtig ist, und an einem andern Ort behauptet er, es sey die Gränze des Durchsichtigen im sichtbaren Körper. Die Scholastici bemüheten sich ihrer löblichen Gewohnheit nach, gar nicht die Natur der Farben zu untersuchen, und näher zu bestimmen. Sie hatten zu viel

26 Versuch einer nähern Erklärung

Hochachtung vor den Aristoteles als daß sie glauben solten, seine Erklärung sey falsch. Sie quälten sich daher jämmerlich um einen leidlichen Sinn aus dessen Worten heraus zu klaben, und geriethen sich darüber weil sie ihn alle nicht verstunden trefflich in die Naare. Einige behaupteten die Farben entstünden aus einer besondern Vermischung der Wärme, Kälte, Trockenheit und Feuchtigkeit, andere bildeten sich ein, sie bestünden blos aus der verschiedenen Verdickung der durchsichtigen Körper. Cartesius *) hat sich über die Natur der Farben sehr kurz erklärt. Er versichert zwar er wisse das ganze Geheimnis derselben, und sey im Stande deren Erscheinungen vollständig zu erklären, allein dieses solle wie er in seiner Dioptrik versichert an einem andern Ort geschehen. Ueberhaupt sagt er bestehe die Farbe in der verschiedenen Art wie das Licht von den Körpern zurückgeschlagen wird. Schwarze Körper sagt er reflektiren das Licht wenig oder gar nicht. Weiße schlagen das Licht eben so zurück wie es auf sie gefallen ist.

*) S. dessen Elementa Dioptr. im ersten Capitel §. 5. S. 46. nach der Frankfurterischen Ausgabe.

**) l. c. §. 3. Colores esse diuersis modis quibus corpus radios recipit & remittit ad oculum.

ist. Die übrigen Farben entstehen von einer schnellen Umdrehung der Lichtkugeln um ihre Ase, welche durch das Zurückprallen in ihnen erregt wird. Eine Schwierigkeit konte er aber nicht vermessen. Seine Lichtkugeln waren harte Körper. Wie können Millionen solcher Körper durch eine enge Oefnung gehen ohne an einander zu stoßen, und dadurch ihre umdrehende Bewegung zu verlieren. Und gleichwohl finden wir daß sich die Farben der Körper nicht ändern wenn wir sie durch eine enge Oefnung betrachten. *Malbranche* *) verwandelt daher diese Umdrehung der einfachen Lichttheile, in Wirbel einer feinen Materie, wobei er glaubt die oben angeführte Schwierigkeit zu heben. *Mariotte* **) bestreitet die Kugeln des *Cartesius*, ohne eine bestimmte Theorie vorzutragen. Doch glaubet er, es sey einigermassen wahrscheinlich, daß die Farben aus der grösseren oder geringeren Dichtigkeit des Lichts entspringen. *Sonoratus Fabri* ***) glaubte schon daß die Vermischung des Lichts mit dem Schatten der Grund über Farben sey, und *Boyle* hat diese Meinung weitläufig ausgeführt. *Weisse*

*) S. die Abhandl. der Paris. Akad. vom Jahr 1699.

**) Essai de Physique des Couleurs.

***) *Physices Tract.* III. Lib. 1.

Weiße Körper sind daher wie er glaubt
 solche, welche das Sonnenlicht alle, und
 auf allen Seiten gleichmäßig reflektiren.
 Ihre Oberfläche besteht daher aus kleinen
 sphärischen Spiegelflächen. Nachdem we-
 niger oder mehr solche Flächen vorhanden
 sind, nachdem wird mehr oder weniger
 Licht zurückgeschlagen, und eine lebhaftere
 oder schwächere Farbe hervorgebracht.
 Newton hat durch unwidersprechliche
 Gründe dargethan, daß die Farben bestän-
 dige Eigenschaften des Lichts sind, und in
 der verschiedenen Gewalt des Lichts beste-
 hen. Daß die Lichtstrahlen eine sie-
 benfach verschiedene Gewalt besitzen, und
 daher sieben verschiedene Hauptfarben ent-
 stehen, daß die Lichtstrahlen nicht gleich
 stark gebrochen werden, sondern daß dieje-
 nigen weniger gebrochen werden, die in un-
 serm Auge eine lebhaftere Empfindung und
 hellere Farbe hervorbringen, und daß die-
 jenen deren Wirkung auf unser Auge
 schwächer ist, und also eine dunklere Farbe
 hervorbringen, stärker gebrochen werden.
 Dabei bildete sich Newton ein, das Licht
 fliesse aus der Sonne aus, und zerstreue
 sich durch den ganzen Weltbau. Der grosse
 Berlinische Geometer Herr Euler, merket
 in seiner Abhandlung: *Nova theoria lucis
 & colorum* welche im 1sten Theil seiner Ope-
 rum enthalten ist an, das Licht sey ein sehr
 feines

feines flüßiges Wesen, und die in demselben entstandenen Schläge oder Vibratio-
nen, machten es unserm Auge empfindlich,
Die Farben entstehen aus der verschiedenen
Geschwindigkeit womit diese Schläge auf
einander folgen, so wie die Höhe des Tons
aus der Geschwindigkeit der Vibration
in der Luft ihren Ursprung nimmt. Folgen
diese Schläge gleichmäßig auf einander,
so entstehen daraus die sieben beständige
Farben des Newton. Folgen sie ungleich-
mäßig auf einander, so werden dadurch ge-
mischte Farben hervorgebracht. Dieses
sind die Meinungen derer vornehmsten Na-
turforscher von den Farben. Wir wollen
uns hier in keine Untersuchung der Gründe
einlassen, sondern blos die Ursache der ver-
schiedenem Gewalt nach der Newtonischen
Theorie zu bestimmen suchen.

§. 7

Man schließt aus der verschiedenen Bre-
chung der Strahlen, daß sie von verschie-
dener Natur sind, oder aus Theilchen be-
stehen die nicht einerlei Größe und Dich-
tigkeit besitzen. Es scheint in der That
als wenn Newton selbst den Grund der
verschiedenen Brechung hierin gesucht ha-
be *). Laßt uns vernehmen, wie einer
von seinen scharfsinnigsten Schülern Sa-
muel

*) S. Newtons optice, p. 282. edit. Genev.
Quäst. 26,

30 Versuch einer nähern Erklärung

muel Clark, in den gelehrten Anmerkun-
 gen, womit er des Rohault Naturlehre
 verbessert und aufgekläret hat, hiervon re-
 det *). Wir wollen seine Worte Teutsch
 anführen. Er sagt: „Man lasse einen
 „ Strahl FE in einen dunkeln Ort auf
 „ eine brechende Fläche AD fallen, so
 „ wird man wahrnehmen, daß er
 Fig. r. „ nicht ganz nach L gebrochen, son-
 „ dern gleichsam in kleinere Strah-
 „ len zerstreuet wird, deren einige nach L
 „ gehen, andere aber auf die zwischen L
 „ und G liegende Punkte fallen. Und es
 „ ist höchst wahrscheinlich, daß die kleinsten
 „ Lichttheile am leichtesten von der Kraft,
 „ womit die brechende Oberfläche in sie
 „ würckt, gegen L gezogen und die übr-
 „ gen nachdem sie grösser oder kleiner sind,
 „ von dem vorigen Wege ab, und gegen
 „ die zwischen L und G liegenden Punkte
 „ gebrochen werden. Die Lichttheilchen,
 „ welche am meisten gebrochen werden,
 „ machen einen Violetstrahl aus, oder,
 „ wie es am glaublichsten ist, die kleinsten
 „ Lichttheilchen, die durch die Brechung
 „ von den übrigen abgesondert worden,
 „ erregen in unserer Netina die kürzesten
 „ Schwingungen, welche hierauf durch
 „ die Fibern des Gesichtsnerven ins Ge-
 „ hirn

*) Rohaulti physf. ex edit. Clarkii. P. I. c. 2.
 p. 127. in der 13. Note.

„ Hirn fort gesetzt werden, und die Em-
 „ pfindung der Violetfarbe hervorbringen,
 „ welches die schwächste und dunkelste un-
 „ ter allen Farben ist. Die Theilchen aber,
 „ so am wenigsten gebrochen werden, ma-
 „ chen einen rothen Strahl aus: oder die
 „ größten Lichttheilchen bringen in der Re-
 „ tina die längsten Schwingungen hervor,
 „ wodurch wir die rothe Farbe, als die
 „ helleste unter allen empfinden. Die übr-
 „ igen Theilchen werden ebenfalls, nach ih-
 „ rer verschiedenen Größe und Refrangiz-
 „ bilität, in eigene Strahlen abgesondert,
 „ und erwecken in uns die Empfindungen
 „ der mittlern Farben. Auf eben die Art
 „ wie die Schwingungen der Luft, nach ih-
 „ rer verschiedenen Größe, machen daß
 „ wir verschiedene Töne empfinden. Es
 „ sind daher die Farben nicht zufällige
 „ Veränderungen der Strahlen, sondern
 „ deren eigenthümliche und nothwendige
 „ Eigenschaften. Und es ist am wahr-
 „ scheinlichsten daß sie in der verschiedenen
 „ Größe der Lichttheilchen bestehen, und
 „ daher ewig und unwandelbar sind, so
 „ daß sie durch keine darauf folgende Bre-
 „ chung, Zurückprallung oder andere Be-
 „ stimmung können geändert werden.

Die übrigen Naturlehrer sind fast alle
 eben der Meinung *). Ich läugne nicht

*) S. Muschenbrocks Naturwiss. C. 31. §. 927.

32 Versuch einer nähern Erklärung

daß dieses alles sehr wahrscheinlich sey: ich kan es aber auch nicht bergen, daß mir hierbei Zweifel eingefallen sind, die ich mir nicht selbst habe beantworten können. Ich bin daher auf andere Gedanken gerathen, und man wird es mir wie ich hoffe nicht verdenken, daß ich so wohl meine Zweifel als neuen Einfälle der Welt öffentlich darlege. Ist dieses nicht das beste Mittel aus seinen Zweifeln zu kommen, und die Wahrheit oder Falschheit einer Sache einzusehen, wenn man viele Richter derselben erwählt? und wie geschieht dieses besser als wenn man sie durch den Druck bekant macht?

§. 8.

Ich will erst meine Zweifel gegen die Meinung des Herrn Clark entdecken, und hernach meine Gedanken vortragen. Er setzt zum voraus, daß die kleinsten Lichttheilchen, woraus der Violetstrahl bestehen soll, in den Fibern der Retina kleinere Schwingungen hervorbringe, und daher in uns die Empfindung einer dunklern Farbe verursache. Uns deucht daß dieses nicht erfolgen werde, und wir müssen die Ursach davon anzeigen. Man stelle sich zwei Körper vor A und B, deren der erste grösser ist als der andere. Beide würden von einem gleichen Stoß, dergleichen die Kraft ist, welche wie man sich es vorzustellen pflegt, das Licht von der Sonne

weg-

wegtreibt, gegen eine gewisse Gegend bewegt: so wird sich A um so viel langsamer bewegen als B, um so viel mahl es grösser ist als B. Ein grosser Körper der sich langsam bewegt, wird nicht mehr ausrichten als ein kleiner dessen Bewegung grösser ist: wenn daher A unsere Nerven berührt, so wird er keine grössere Empfindung verursachen als B. Es wohnt nehmlich der Materie eine Kraft bei, die wir mit Newton die Trägheit nennen. Diese verursacht daß jedes Theilchen der Materie jeder Veränderung widersteht. Soll daher ein Körper in Bewegung gesetzt werden, so muß eine gewisse bestimmte Kraft dazu vorhanden seyn, die grösser ist als die Kraft der Trägheit des Körpers. Je mehr Masse ein Körper besitzt, desto grösser ist seine Trägheit, und desto stärker muß die Kraft seyn die diese überwindet. Haben daher die rothen Lichttheilchen mehr Masse als die violetten, und werden beide von einer gleichen Kraft von der Sonne weggestossen; so muß die Bewegung der rothen langsamer, und ihre Gewalt also nicht stärker seyn als der violetten. Sie können daher unsere Lebensgeister in keine stärkere Bewegung setzen, und unsere Seele wird auch aus der Empfindung nicht schliessen können, daß die rothe Farbe von der violetten unterschieden ist.

E

§. 9.

34 Versuch einer nähern Erklärung

§. 9.

Wäre aber auch diese Schwierigkeit nicht, so sehe ich doch nicht ein, warum sich die kleinere Lichttheilchen, leichter von der brechenden Oberfläche sollen anziehen lassen als die grossen. Es ist wahr, zwei Körper A und B, deren Massen verschieden sind, werden durch einen gleichen Stos ungleiche Geschwindigkeiten erhalten. Ist B kleiner, so bewegt er sich geschwinder: und was heist dieses anders, als daß die Körper deren Massen geringer sind sich leichter bewegen lassen, als andere deren Massen grösser sind? der Satz würde also wahr seyn, wenn das Licht durch einen Stos gegen das Glas getrieben würde. Allein die Kraft womit das Glas in das Licht würkt, kan mit keinem Stos verglichen werden, sondern ist eine fortdaurende Kraft, dergleichen wir an der Schwere bemerken: das angezeigte wird daher nicht eintreffen. Wir wissen daß die allgemeine Schwere ein inneres Bemühen der Materie ist, welches alle Theile derselben gegen einander drückt, und eben dieses ist was wir die anziehende Kraft der Materie nennen. Man stelle sich wieder zwei Körper vor, A und B, die sich einander anziehen: so siehet man leicht ein, daß weil jedes Theilchen der Materie eine anziehende Kraft besitzt, A das B desto stärker anziehen müsse jemehr Theilchen
der

der Materie d. i. jemehr Masse er hat. Jemehr der Körper A den Körper B anzieht, desto geschwinder wird sich B gegen A bewegen. Und so verhält es sich auch mit B; je grösser die Masse von B wird; desto geschwinder muß sich A gegen denselben bewegen. Man setze, daß A von einer Kraft zurück gehalten werde, daß er sich nicht gegen B bewegen könne; oder daß er in Ansehung des B so groß sey, daß man die Kraft womit er von B gezogen wird, in Ansehung der Kraft womit er in B wirkt, vor nichts halten könne; so wird der Körper B, weil A ruhet, sich gegen A bloß mit der Geschwindigkeit bewegen, welche ihm die anziehende Kraft des Körpers A mittheilt. Diese bleibt beständig einerlei, so lange A seine Masse behält, die Masse von B mag sich ändern wie sie will. Bleibt aber der Zug des A einerlei, so muß auch die Geschwindigkeit des B einerlei bleiben, und ich sehe daher nicht warum sich B leichter soll gegen A bewegen lassen, wenn es etwas weniger Masse besitzt, als wenn es deren mehr hat. Die Erfahrung bestätigt dieses. Die schweren Körper bewegen sich mit gleichen Geschwindigkeiten gegen den Erdboden, wenn sie nicht von der Luft gehindert werden, ob sie gleich verschiedene Massen haben. Ein Ducaten und eine Pflaumsfeder, fallen mit gleichen Geschwindigkeiten zu Boden, wenn

36 Versuch einer nähern Erklärung

die Luft ihnen nicht im Wege steht. Die im Luftleeren Raum vom Desagulier angestellten Versuche, stimmen hiermit völlig überein. Es sey A ein Glas, und B ein Lichttheilchen; so wird sich das Lichttheilchen nicht geschwinder gegen das Glas bewegen, wenn seine Masse gleich kleiner ist als die Masse eines andern Lichttheilchens. Die kleinen Lichttheilchen werden also nicht stärker vom Glase angezogen, als die grossen, sie werden also auch auf dessen Oberfläche nicht stärker gebrochen werden. Besteht nun der Violetstrahl, wie Herr Clark meint, aus kleinern Theilchen als die andern Strahlen; so wird man daraus doch die stärkere Brechung desselben nicht erklären können.

§. 10.

Man wird sich auf die Kraft der Trägheit berufen. Haben wir nicht selbst (§. 7) gesagt, daß die Materie vermöge derselben allen Veränderungen widerstehe, und daß sie der Masse derselben proportionirlich sey? Werden also nicht die Lichttheilchen, wenn gleich die ziehende Kraft des Glases einerlei bleibt, sich diesem Zuge proportionirlich widersetzen, wenn ihre Massen verschieden sind? Ich unterstehe mich zu behaupten, daß die Veränderungen, denen sich die Kraft der Trägheit widersetzt, bloß vom Stoß oder Druck entstehen müssen, und daß
sie

sie beim Zug gar nicht in Betrachtung könne gezogen werden. Es ist höchst wahrscheinlich, wo nicht ganz ausgemacht, daß die anziehende Kraft der Materie zum Wesen derselben gehöre, und in einem innern Bemühen derselben bestehe. Die Kraft der Trägheit kan nur Kräften widerstehen die von aussen in den Körper wirken: denn sie hebt einen Theil der in sie wirkenden Kraft auf. Ein Körper aber kan seine eigenthümliche Kraft nicht aufheben; denn es ist kein Grund vorhanden, warum die eine eigenthümliche Kraft des Körpers die andere bezwingen sollte. Ueber dieses würde der Körper wenn er einen Theil seiner Kraft aufheben könnte, seine eigene Natur zerstören, welche eben in der Kraft desselben besteht: er würde daher kein Körper mehr bleiben. Es kan also die Kraft der Trägheit, die Kraft, womit jedes Theilchen der Materie sich den andern zu nähern bemühet, nicht hindern: und ist dieses, so wird sich ein grosser Körper nicht geschwin- der gegen einen andern bewegen der ihn anzieht, als ein kleiner. Wir wollen dieses noch deutlicher machen. Man stelle sich ein Element der Materie vor, das von einem Körper angezogen wird; so wird sich dieses mit einer bestimmten Geschwindigkeit gegen ihn bewegen. Man setze es sey noch ein Element in eben der Weite als

38 Versuch einer nähern Erklärung

das vorige von diesem Körper entfernt; so wird dieses eben so stark als das vorige angezogen werden. Man verbinde beide Elemente mit einander: Die Geschwindigkeit, womit sie sich gegen den Körper bewegen, wird hierdurch eben so wenig kleiner gemacht werden, als die Geschwindigkeit zweier Menschen verringert wird, die sich an einander halten und mit gleicher Geschwindigkeit nach einem Ziel laufen. Man setze so viel Elemente zu als man will, d. i. man vermehre die Masse, die Geschwindigkeit bleibt allezeit einerlei: das macht die anziehende Kraft wirkt durch den ganzen Körper, der Stoß und Druck aber nur auf die Oberfläche desselben.

§. 11.

Vielleicht sind aber die Theilchen des Lichts nicht so wohl der Größe als der Figur nach unterschieden. Vielleicht sind einige rund, andere spiz und eckigt. Ich gestehe, daß wir wirklich verschiedene Empfindungen von Körpern haben deren Figur verschieden ist. Ein spitzer Körper macht eine stärkere Empfindung in unsern Nerven als ein runder, der mit gleicher Kraft gegen unsere Haut gedrückt wird. Kan man nicht einige Wirkungen der Medicamente aus der Figur der kleinen Theile derselben herleiten? Und ist nicht die Wirkung eines Keils in der Mechanic offenbar grösser

größer als die Wirkung einer Kugel oder eines Cylinders. Man kan die Ursach dieser verschiedenen Wirkung leicht errathen. Ein spitzer Körper dringt tiefer in unsere Haut ein, und wirkt also stärker auf unsere Nerven. Diese verschiedene Wirkung hat daher nur alsdenn stat, wenn der in uns wirkende Körper unsere Nerven nicht unmittelbar berührt, sondern erst durch die äussere Haut dringen muß. Die Lichttheilchen aber berühren unsere Gesichtsnerven unmittelbar: Die Empfindung wird also einerlei bleiben, wenn gleich ihre Figur verschieden ist. Ueber dieses kan man aus der verschiedenen Figur derselben sich keinen Begrif von der Ursach der verschiedenen Brechung des Lichts machen. Warum sollte ein Lichtstrahl der aus lauter spitzen Theilchen bestünde, anders vom Glase angezogen werden, als ein anderer der aus runden zusammengesetzt wäre? und dieses müste doch geschehen, wenn er stärker oder schwächer gebrochen werden sollte als dieser. Wir sehen nicht was die Figur der Körper in die Kraft dererselben vor einen Einfluß haben soll. Die Figur eines schweren Körpers ändert seine Schwere nicht, welche blos auf seiner Masse beruhet: warum sollte sie denn in der Wirkung der Körper in das Licht eine Aenderung verursachen? Ich finde also wenig-

40 Versuch einer nähern Erklärung

stens nichts, woraus man die verschiedene Brechung der Strahlen erklären könnte, wenn man annimt, daß die Theilchen des Lichts von verschiedener Natur sind und der Dichtigkeit, Grösse und Figur nach von einander unterschieden werden.

§. 12.

Es scheint über dieses, wenn wir aus der Aehnlichkeit schliessen dürfen; und wie oft thun wir dieses nicht mit Vortheil? Es scheint sage ich, daß wir gar nicht sagen können, daß die Lichttheile von verschiedener Natur sind. Wir finden nicht daß die Theile der Luft, des Wassers und des Quecksilbers, dreier flüssigen Körper, die mit dem Licht in einige Vergleichung gestellt werden können, von verschiedener Natur seyn solten. Wir haben gar keinen Grund zu behaupten, daß ein Wassertheilchen anders beschaffen seyn sollte als das andere, man müste sich denn auf den Satz das nicht zu unterscheidenden beruffen, und die Verschiedenheit derselben a priori erweisen wollen. Wenigstens haben wir gar keinen Grund zu behaupten, daß die Figur und Dichtigkeit dieser Theile nicht einerlei seyn sollte, wenn wir es gleich den Metaphysicis zugeben, daß ihre Natur nicht vollkommen einerlei ist. Die beständige Erfahrung daß die Wassertheilchen in einem Tropfen eben so zusammenhangen

gen als in dem andern, und die Tropfen daher allezeit eine ähnliche Figur annehmen, scheint vielmehr das Gegentheil deutlich zu zeigen. Und gesetzt, die Theilchen der Luft, des Wassers und des Quecksilbers wären der Grösse und Dichtigkeit nach verschieden; so müßten sie sich nicht gleich stark anziehen. Geschieht dieses, so müssen sich einige Theile einander mehr nähern als andere: und was folgt hieraus anders, als daß dadurch ihre Flüssigkeit aufgehoben werden müßte, welches bei der Luft gar nicht, bei dem Wasser und Quecksilber aber nur durch den Zusatz fremder Theilchen geschieht. Denn an sich bleibt das Wasser unverändert, wie der berühmte Boerhave gezeigt hat, und daß das Quecksilber nach tausend scheinbaren Veränderungen seine vorige Gestalt immer wieder erlange, wissen die Chymisten, welche diesem Vogel die Flügel haben beschneiden wollen, mehr als zu wohl. Man wende uns hier nicht ein, daß doch die Luft einmahl dicker und schwerer ist als das andere: denn dieses hängt gar nicht von der veränderten Figur und Dichtigkeit ihrer Theile ab, sondern entsteht entweder von ihrer Zusammendrückung, wodurch ihre Theile näher an einander kommen, oder von den fremden Körpern, die in derselben schweben. Warum sollen wir denn

42 Versuch einer nähern Erklärung

von dem Licht behaupten, daß dieses aus Theilchen von verschiedener Grösse und Dichtigkeit bestehe? Ich gebe es gern zu, daß man aus diesem Grunde nicht sicher schliessen darf. Die Aehnlichkeit ist gar kein ariadneischer Faden, wodurch wir uns aus dem Labyrinth der Natur herausfinden können. Sie leitet uns vielmehr oft nur tiefer hinein, und zeigt uns eine blinde Thür, wodurch wir zwar Hoffnung bekommen das Ende unserer Schlüsse zu erreichen, die uns aber zuletzt betrügt, und zeigt, daß sie mit einem Ausgang nichts ähnliches habe, als den äussern Schein. Inzwischen giebt sie uns doch einige Wahrscheinlichkeit, die eine Erläuterung seyn kan, wenn sie kein Beweis ist. Wir bemerken, daß verschiedene Modificationen der Luft, in unserer Seele so verschiedene Empfindungen hervorbringen können, daß man fast in Versuchung gerathen solte zu behaupten, es sey nicht möglich daß diese Empfindungen von der blossen Modification eines flüssigen Wesens herkommen solten. Wie verschieden ist nicht das Geräusch einer Trommel von dem Klang einer Glocke; und doch wird beides durch eine Luft verurfacht. Solte nicht etwas vergleichen auch beim Licht stat haben? Vielleicht wirrft uns aber jemand ein, man könne aus der Aehnlichkeit in diesem Fall auch nicht einmahl

mahl etwas wahrscheinliches schliessen. Denn gesetzt, daß alle Theilchen der Luft, des Wassers und des Quecksilbers einander vollkommen gleich wären; so finden wir doch auch andere Körper, deren Theile einander nicht gleich sind. Haben wir nicht verschiedene Arten der Salze, alkalische, saure und Mittelsalze? Muß man hier nicht bekennen, daß die Salztheile einander gar nicht ähnlich und gleich sind? Wir geben dieses zu: allein wir dürfen deswegen doch noch nicht verzagen. Die alkalischen und sauren Salze, sind Körper von verschiedener Art, die nur darin mit einander übereinkommen, daß sie sich im Wasser auflösen, auf der Zunge einen Geschmack hervorbringen, und in Crystallen schießen, und deswegen benennen wir sie beide mit einem Nahmen, Salz. Wir können aber daraus, daß beide in Crystallen schießen, gar nicht schliessen, daß beide zu einer Art von Körpern gehören. Es geht dieses eben so wenig an, als wenn man alle durchsichtige Körper, zu einer Art darum rechnen wollte, weil sie durchsichtig sind. An sich aber können die alkalischen Salztheilchen von einer Art seyn, und die sauren auch. Der ganze Unterschied den wir zwischen den Salzen von einer Art antreffen, besteht in ihrer größern oder geringern Vermischung mit fremden Körpern.

44 Versuch einer nähern Erklärung

pern. Solte wohl ein sehr corrosivisches Salz aus einer andern Ursach stärker wirken als ein gemeines, als weil dessen Theilchen dichter an einander liegen, und weniger fremde, grobe und irdische Theile zwischen ihnen sind? Allein gesetzt, dieses alles verhielte sich nicht so; so könnte ich doch behaupten, daß dieser Schluß gegen uns nichts ausrichte. Denn Salze sind keine flüssige Körper, und es sind Körper, die aus andern zusammengesetzt sind, worein man sie zerlegen kan. Sie bestehen aus einer Kalkerde und sauern Geist. Allein Luft, Wasser und Quecksilber scheinen einfache Körper zu seyn, welche wir wohl als den Grund anderer zusammengesetzten ansehen können, von denen man aber nicht behaupten kan, daß sie wieder aus andern zusammengesetzten bestehen. Das Licht ist eben ein solcher einfacher Körper, und wir müssen daher die Aehnlichkeit nur mit einfachen Körpern und nicht mit zusammengesetzten anstellen.

§. 13.

Last uns versuchen ob wir die Schwierigkeiten, die sich in der Lehre von den Farben finden, auf eine andere Art auflösen können. Zwei Körper von gleicher Masse wirken verschieden in unsere Nerven, wenn sie sich mit ungleichen Geschwindigkeiten bewegen. Ein kleiner Stein, der
von

von einer geringen Höhe auf uns herab fällt, macht uns eine geringe Empfindung; stürzt er aber aus einer merklichen Höhe auf uns, so wird er einen empfindlichen Schmerz verursachen: und woher kommt dieses anders als von der vermehrten Geschwindigkeit desselben? der Ton wird desto höher je geschwinder die Zitterungen in der Luft werden: und der Geruch wird empfindlicher, wenn wir die Luft stark in die Nase ziehen, und dadurch denen kleinen in ihr schwimmenden Körperchen, welche den Geruch verursachen, eine grössere Geschwindigkeit mittheilen. Warum sollten also die Lichttheilchen nicht verschiedene Empfindungen in den Gesichtsnerven verursachen, wenn sie sich mit verschiedener Geschwindigkeit bewegen? Das netzförmige Häutlein, welches sich hinten in unsern Augen ausbreitet, und auf welchem die Bilder der Körper sich abmahlen, besteht aus einer Menge subtiler empfindlicher und in ihren kleinsten Theilen elastischer Fibern. Die Lichtstrahlen, welche auf sie fallen, erregen gewisse Schwingungen in ihren kleinsten Theilen: und wer weiß es nicht daß die Schwingungen elastischer Körper grösser werden, wenn die Gewalt, die sie in Bewegung setzt stärker ist? die Lichttheilchen welche sich am geschwindesten bewegen, und daher die grösste Gewalt

46 Versuch einer nähern Erklärung

Gewalt besitzen, werden also die größten Schwingungen in denenselben verursachen: und da der Nervensaft durch die Schwingungen der Nerven in Bewegung gesetzt wird; so muß auch diese sich nach der Grösse der Schwingung richten. Die Empfindungen der Seele richten sich nach der Grösse der Bewegung des Nervensafts: was Wunder demnach wenn die Seele von denen Lichttheilchen die sich am geschwindesten bewegen, die stärkste Empfindung hat? Die rothe Farbe ist die hellste unter allen, und die violette die dunkelste: daher müssen die rothen Lichttheilchen sich am geschwindesten, und die violetten am langsamsten bewegen. Es hat dieses keine Schwierigkeit: allein das Hauptwerk ist, ob sich aus dieser verschiedenen Geschwindigkeit des Lichts die verschiedne Brechung desselben erklären lasse. Vielleicht wird unserer Meinung dadurch eine neue Wahrscheinlichkeit zuwachsen.

§. 14.

Es ist bekand daß sich ein Körper nach der Diagonal eines Vierecks bewegt, wenn er von zwei Kräften nach der Richtung der zwei Seiten desselben getrieben wird. Man setze daß der Körper A mit der Kraft, das ist, weil seine Masse hier als ein Punkt angenommen wird, mit der Geschwindigkeit AB von A nach

nach

nach B getrieben werde. Eine andere Kraft AC aber treibe ihn nach C; so wird sich der Körper gegen D in der geraden Linie AD bewegen. Man verlängere die AB in E, das ist, die Kraft die den Körper A gegen B treibt, oder welches eben das ist, seine Geschwindigkeit werde grösser, die Kraft AC aber bleibt so groß wie vorhin; so wird sich A gegen F bewegen, und in eben der Zeit die Linie AF durchlauffen. Es ist klar daß AF sich gegen die in F verlängerte AD stärker neigt als AD, und also der Winkel AFC kleiner sey als ADC. Je grösser daher die Kraft wird die den Körper nach der Direction AB treibt, je kleiner wird der Winkel den der Weg des Körpers mit der verlängerten CD einschließt. Es sey A ein Lichttheilchen, welches sich mit einer bestimmten Geschwindigkeit sehr nahe an der Oberfläche AB eines Glases oder andern durchsichtigen Körpers gegen B oder E bewege, und von dem Glase mit einer Kraft AC gegen C gezogen werde; so wird das Lichttheilchen aus seinem vorigen Wege gebracht und gegen das Glas in D gebrochen werden. Es wird bei D in das Glas eindringen, und sich in demselben nach der Richtung AD fortbewegen. Man siehet leicht aus dem was wir erst erwiesen haben, daß der Winkel den der Weg des Lichtes mit der Oberfläche

des

48 Versuch einer nähern Erklärung

des Glases einschließt desto kleiner werde, je geschwinder sich das Licht bewegt. Eben dieses wird geschehen wenn sich das Licht theilchen nach einer jeden anderen Direction gegen die Oberfläche des Glases bewegt. Es wird allezeit aus seinem Wege gebracht werden, und dieses desto mehr, je langsamer es sich bewegt. Wir haben (§. 12.) gesagt, daß die rothen Strahlen, welche die stärkste Empfindung verursachen, sich am geschwindesten bewegen: müssen also diese nicht aus eben der Ursache am wenigsten gebrochen werden? Eben so verhält es sich mit denen violetten. Sie verursachen die schwächste Empfindung in unsern Augen, und müssen sich daher am langsamsten bewegen: aus eben dieser Ursache müssen sie aber auch am stärksten gebrochen werden. Die Erfahrung bestätigt dieses: Was brauchen wir weiter Zeugnis? Von denen übrigen fünf Farben die zwischen roth und violet fallen, muß man eben so urtheilen, sie werden desto weniger gebrochen, je mehr sie der Geschwindigkeit des rothen Strahls nahe kommen.

§. 15.

Man wird uns einwenden daß die Farben sich verändern müßten, wenn sie bloß aus der Geschwindigkeit womit sich das Licht bewegt, geboren würden. Wir wissen daß sich das Licht geschwinder in dichten
Kör-

Körpern bewege als in andern die nicht so dicht sind: *) müssen daher nicht die Farben geändert werden, wenn das Licht durch verschiedene Körper geht? und doch hat Newton gefunden, daß die Strahlen ihre Farbe allezeit behalten, sie mögen so oft gebrochen oder zurück geschlagen werden als man es nur verlangt. Das rothe Licht bleibt roth, wenn es gleich durch verschiedene Gläser fällt: es wird dadurch zwar schwächer; allein es behält doch seine Farbe. Wir können erst überhaupt hierauf antworten, daß die Geschwindigkeit des Lichts so groß sey, daß die Vermehrung oder Verminderung derselben im Durchgang durch so kleine Körper als die Glasprismate sind, deren man sich bei den Versuchen gebraucht, vor nichts zu halten sey. Allein gesetzt diese Wirkung wäre auch merklich; so wird doch der Lichtstrahl beim Ausgang aus dem Glase so viel wieder von seiner Geschwindigkeit verlieren, als ihm beim Eingang in dasselbe zugewachsen war, und wir werden also diese Veränderung nicht merken. Denn die Geschwindigkeit womit sich das Licht bewegt, wird nur beim Eingang desselben ins Glas, deswegen vermehrt, weil der Zug des Glases hinein das Licht dringt, mit der Direction des Lichts übereinstimmt. Beim Ausgang des Lichts aus dem Körper, ist die Kraft wo-

*) S. Newtons Optice p. 209.

mit er dasselbe anzieht, der Direction desselben entgegen gesetzt: was kan aber hieraus anders folgen, als daß die Geschwindigkeit des Lichts gemindert werden müsse? Die anziehende Kraft des Körpers ist auf allen Seiten gleich groß; daher muß dem Licht beim Ausgang aus dem Glase, eben so viel von seiner Geschwindigkeit entzogen werden, als es beim Eingang in dasselbe gewonnen hatte. Sie muß also nicht grösser seyn als sie vorher gewesen: sie bleibt unverändert, das ist, die Farbe desselben bleibt einerlei.

S. 16.

Ein Entwurf aber wird vielleicht unser ganzes Gebäude über den hauffen zu stoßfen scheinen. Jeder Strahl besteht, wird man sagen, aus Lichttheilchen von allen sieben Farben. Diese folgen auf einander, so daß z. E. zu erst ein rothes, darauf ein gelbes und denn ein grünes kommt. Bewegten sich diese Theilchen nun mit verschiedenen Geschwindigkeiten; so würden sie einander einholen, an einander stoßen, und tausend Veränderungen und Berührungen in denen Farben anrichten, die der weisen Einrichtung, welche wir im Weltgebäude wahrnehmen zuwider seyn würden. Es ist wahr, Körper die sich mit ungleichen Geschwindigkeiten hintereinander, nach einer Richtung, bewegen, holen einander ein und stoßen zusammen. Der Einwurf

III

Q

has

1702 y 0090 m 0000 2 (

hat also seine völlige Stärke; und unser ganzes Gebäude ist eitel, wenn es wahr ist daß jeder einfache Strahl alle sieben Farben in sich hält. Ich werde mir also wohl die Freiheit nehmen und den Satz läugnen müssen: und dieses kan ich getrost thun, weil man ihn nimmermehr beweisen wird. Man wird sich auf die Erfahrung berufen. Ein Strahl, der durch eine sehr kleine Oefnung auf einen durchsichtigen Gegenstand fällt, wird gebrochen und in verschiedene kleine gefärbte Strählchen zerstreuet (S. 4.). Nichts gewisser als dieses: nur ist es schlimm daß dieses kein einfacher Strahl gewesen ist, sondern aus unzählig andern bestanden hat. Ein einfacher Lichtstrahl kan nicht breiter seyn als ein Lichtpartikelchen: und wer wolte sichs wol einfallen lassen eine so subtile Oefnung zu verfertigen, wodurch nur ein einzig Lichttheilchen gehen solte? Nein, das Licht ist unbeschreiblich subtil. Vielleicht verhält sich die kleinste Oefnung, welche das schärfste Instrument verfertigt, gegen ein Lichttheilchen, eben so wie der ganze Weltbau zu dieser Oefnung. Und werden in diesem Fall nicht unzählige Lichtstrahlen durch diese Oefnung gehen? Besteht aber ein Lichtstrahl so wie er durch die subtile Oefnung geht, aus einem ganzen Bündel anderer Lichtstrahlen die sich neben einander mit

ungleichen Geschwindigkeiten bewegen; so ist es kein Wunder wenn man ihn in verschiedene gefärbte Strahlen absondern kan, deren doch keiner den andern in seiner Bewegung hindert.

§. 17.

Fragt man uns, woher die verschiedene Geschwindigkeit des Lichts entstehe; so müssen wir die Ursache davon ohne Zweifel im Sonnenkörper selbst suchen. Es ist dieses, wie man sehr wahrscheinlich mutmassen kan, ein dichter und eusserst erhitzter Körper, der durch die zitternde Bewegung seiner Theile, das Licht, welches ihn umgiebt, oder sich in seinen Zwischenräumen aufhält, mit Gewalt von sich treibt. Die Sonnenflecke zeigen uns, daß dieser Körper nicht durchaus aus einerlei Materie zusammen gesetzt sey. Ist dieses; so kan auch die Bewegung seiner Theilchen nicht durchaus gleich gros seyn. Wer siehet nicht, daß hieraus ein ungleicher Stoß gegen verschiedene Lichttheilchen entstehen müsse? Werden sie aber mit ungleicher Kraft von der Sonne weggetrieben; so kan ihre Geschwindigkeit nicht einerlei seyn. Vielleicht sind noch andere Ursachen dieser Ungleichheit der Bewegung, vorhanden, die wir jetzt noch nicht einsehen. Wir können hierin nur mutmassen. Die Natur hat den Körper der Sonne zu weit von uns

uns entfernt, als daß wir dessen wahre Beschaffenheit vollkommen ergründen solten. Wir kennen noch die Eigenschaften vieler Körper nicht, die wir mit allen Sinnen untersuchen können, und die wir neben uns haben. Wie solten wir die Natur dieses Feuerballs zu erforschen im Stande seyn, zu dessen Betrachtung wir nur einen Sinn anwenden können.

§. 18.

Wir finden aber auch bei dem Feuer welches uns die gewöhnlichen Lichte und Lampen geben, eben diesen Unterschied in der Bewegung der Lichttheile. Erscheinen uns nicht die Körper mit eben denen Farben beim Schein einer Kerze als am Tage? Der einige Unterschied liegt in der Stärke der Farben: und dieses wird niemand befremden, der da bedenkt, daß eine brennende Kerze ohnmöglich so viel Lichttheile in Bewegung setzen könne, als am Tage vom Sonnenkörper zu uns geschickt werden. Woher wird also die verschiedene Geschwindigkeit des Lichts auf Erden entstehen? Wir dürfen mutmassen, wenn wir nicht Gründe genug haben sicher zu schließen. Es bringt dieses Mutmassen, beschränkten Geistern oft eben so viel Vergnügen als die wahre Erkenntniß der Dinge selbst. Die Erfahrung lehret uns, daß unser ganzes Weltgebäude mit

D 3

einer

54 Versuch einer nähern Erklärung

einer subtilen Materie angefüllt sey, welche wir das Licht nennen. Es wird dieses von dem Körper der Sonnen ins ganze Weltgebäude ausgetrieben und breitet sich in demselben mit einem beständigen Fluß aus. Es strömet auf unsere Erde, und vermischt sich selbst mit den Körpern auf derselben. Wer wolte also zweifeln, daß nicht beständig eine grosse Menge desselben in unsere Atmosphäre vorhanden seyn solte? Es ist wahr, wir spüren dasselbe nicht allezeit. Des Nachts scheint uns der Dunstkreis finster oder von allem Licht entblößt zu seyn: Läßt sich aber daraus, daß wir es nicht empfinden, wohl schliessen, daß es nicht gegenwärtig sey? Die Lichttheilchen sind unbeschreiblich klein, und besitzen wenig Masse. Ein Körper der wenig Masse besitzt, muß sich sehr schnell bewegen, wenn er eine grosse Gewalt ausüben soll. Unsere Seele empfindet nichts körperliches, das nicht mit einer bestimmten Kraft in die Werkzeuge der Sinne würket: ist die Kraft daher nicht stark genug eine Veränderung in den Werkzeugen der Sinne hervorzubringen: so werden wir nichts empfinden. Was ist's demnach Wunder, daß wir auch die Lichttheilchen nicht empfinden, wenn sie nicht durch eine gewisse Kraft in eine so starke Bewegung gerathen, daß sie fähig gemacht werden in uns Empfindungen

gen zu verursachen. Die Erfahrung lehret uns ferner, daß ein Körper sich durch eine sehr starke Bewegung wodurch seine Theile erschüttert werden, erhize; daß ein stark erhitzter Körper sich endlich entzündet, und daß ein entzündeter Körper leuchte. Wir wollen es hier nicht untersuchen, ob die Materie des Lichts und des Feuers einerlei sey, oder ob das was wir Licht nennen keine Modification des Feuers, sondern ein besonderes Wesen ist: Die größten Naturlehrer sind hierin noch nicht einig, unser Vorhaben leidet eine solche Untersuchung nicht: Ohngeachtet es sehr wahrscheinlich gemacht werden kan, daß Feuer und Licht verschieden sind, indem sie nicht nur verschiedene Erscheinungen geben, sondern auch in Ansehung der Größe ihrer Theile offenbar von einander verschieden sind. S. meine Erste Gründe der Naturlehre S. 294. Es ist uns jetzt genung zu wissen, daß ein brennender Körper allzeit leuchtet. Wir schließen hieraus, daß das Leuchten eines Körpers von der zitternden Bewegung seiner Theile abhängt die mit dem Feuer beständig verknüpft ist. Die Lichttheilchen, welche sich theils in der Zusammensetzung des Körpers selbst, theils in seinen Zwischenräumen oder auch um ihn befinden, werden durch die zitternde Bewegung der Theile des Körpers in Be-

56. Versuch einer nähern Erklärung

wegung gesetzt: und da diese durch einen Stoß, das ist, nach einer geraden Linie in einen andern Körper wirkt; so müssen sich die Lichttheilchen auch nach geraden Linien von dem leuchtenden Körper entfernen. Es werden daher im finstern, brennende Körper, die um sie her befindlichen Dinge auf eben die Art sichtbar machen, als dieses bei Tage durch die Strahlen der Sonne geschieht. Da nun eine brennende Kerze die Körper in ihrer natürlichen Farbe zeigt; so müssen sich die von derselben ausgestoßene oder von ihr bewegte Lichttheilchen mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegen (§. 12.); sie muß also auf verschiedene Art in das Licht wirken. Und da wir bey einem Unschlitze oder Wachslicht eben dieselben sieben Hauptfarben, wie am Tage gewahr werden; so muß der Stoß den die Lichttheilchen bekommen, von siebenfach verschiedener Art seyn. Hieraus folgt, daß die Theile eines Körpers, welche das Licht so stark bewegen sollen, daß es eine bestimmte Farbe hervorbringt, anders zittern müssen, als die welche eine andere Farbe verursachen. Und folgt hieraus nicht, daß die Materie welche wir verbrennlich nennen, oder die einer solchen Bewegung, die das Licht sichtbar zu machen erfordert wird, fähig ist, von siebenfach verschiedener Art ist? Diese Muth-

massung

massung wird dadurch bestätigt, daß einige Körper nur ein Licht von einer bestimmten Farbe beim leuchten von sich geben. Wir bemerken dergleichen beim Schwefel und andern Körpern. Es verursacht der Schwefel wenn er brennt eine blaue Flamme: seine Theilchen müssen daher aus einerlei verbrennlichen Materie die gleichförmig zittert, zusammengesetzt seyn, und diese ist von der Art, daß sie nur des geringsten Grades der Zitterung fähig ist, wodurch das Licht fortgestossen werden muß, wenn es in unsere Augen wirken soll. Es läßt sich wie uns deucht hieraus manches erklären, worinn man sonst fast unüberwindliche Schwierigkeiten zu finden meint. Will man die Erscheinung, warum gewisse Körper wenn sie brennen, nur eine bestimmte Farbe hervorbringen, aus der gewöhnlichen Theorie erklären, da man den Ursprung der Farben aus der verschiedenen Größe oder Dichtigkeit der Lichttheilchen selbst herzuleiten sich bemühet; so setzt man sich vielleicht der Gefahr aus, auf viele Fragen eines Lehrbegierigen nicht antworten zu können. Warum sollte der Schwefel nur in die blauen Lichttheilchen wirken? Warum werden nicht alle Arten des Lichts durch die zitternde Bewegung seiner Theile in Bewegung gesetzt, da er doch in alle gleich stark wirken muß? Wie-

58 Versuch einer nähern Erklärung

leicht sind aber im Schwefel nur blaue Lichtpartikeln vorhanden : diese Ausflucht ist nicht hinlänglich. Gesezt der Schwefel bestünde aus lauter blauen Lichttheilchen, wird die Flamme desselben darum nicht auch in andere Lichttheilchen die in der Atmosphäre sind würfen? und würde nicht dadurch die Farbe seiner Flamme geändert werden? Man mag sagen was man will, so finden sich hierbei Schwierigkeiten. Es sind über dieses andere Körper vorhanden, die nach den verschiedenen Graden der Hitze, welche ihnen ist mitgetheilet worden, ein verschiedenes Licht von sich geben. Ich sehe gar nicht wie man dieses erklären will, wenn man den Ursprung der Farben in der Natur der Lichttheilchen sucht. Der Versuch mit dem Stahl ist bekant, und hat schon den berühmten Boyle beschäftigt *). Man hält den Stahl in die Flamme des Lichts, oder man legt ihn auf ein glüend Eisen daß er stark erhitzt werde. Er fängt hierauf an blau zu werden, er geht hernach ins rothe über, er wird gelb und endlich weiß, ist er weiß, so hat er den größten Grad der Hitze dessen er fähig ist, und ändert seine Farbe nicht mehr, bis man ihn wieder erkälten läßt, da sich denn die Farben in verkehrter Ordnung wieder zeigen. Er wird gelb, roth, blau und zuletzt

*) Experim. & confid. de Coloribus. P. I. c. 2.

zuletzt wieder schwärzlich. Vielleicht wird man diese Veränderungen von der Dicke der Theilchen desselben in seiner Oberfläche herleiten, und uns sagen, daß sich die Farbe des Stahls deswegen ändere, weil das in denselben eindringende Feuer, die Dicke der Scheibchen woraus seine Oberfläche besteht ändert: und wir werden es unten sehen (§. 23.) daß davon die Farbe eines Körpers abhänge. Ich läugne nicht daß dieses etwas darzu beitragen könne, ich glaube aber nicht daß es die einzige Ursach sey. Denn leuchtet nicht ein glühendes Eisen auch in dunkeln? Man sieht hieraus leicht ein daß das Eisen selbst durch die Erschütterung seiner Theile in das Licht würke, welches in der Atmosphäre ruht. Wir müssen uns, aus denen hierbei vorkommenden Schwierigkeiten zu wickeln, deutlicher erklären. Niemand wird leugnen können, daß ein Theilchen Materie, welches einer starken Zitterung fähig ist, nicht auch zu einer kleinern geschickt seyn sollte. Ein Körper erlangt seine Bewegung nicht auf einmahl, sondern nach und nach, er geht von der Ruhe durch alle Grade der Bewegung bis zum höchsten über. Ein Theilchen eines Körpers wird erschüttert, es fängt an zu zittern, es erlangt aber den stärksten Grad der Zitterung nicht auf einmahl: es hat erst den geringsten Grad, und geht, so wie

60. Versuch einer nähern Erklärung

wie die Erschütterung zunimmt, bis zum höchsten über dessen es fähig ist. Gesezt ein Theilchen Materie sey einer so grossen Zitterung fähig, daß es dem Licht eine Geschwindigkeit ertheilen könne die in unsern Gesichtsnerven die Empfindung der rothen Farbe hervor bringen kan; so wird eben diese Materie auch fähig seyn, wenn sie weniger erschüttert wird, das Licht mit geringerer Kraft zu bewegen und die blaue, grüne oder gelbe Farbe zu verursachen. Ein ander Theilchen Materie, das einer so starken Zitterung nicht fähig ist, und das Licht höchstens bis zur grünen Farbe bewegt, wird keine andern Farben hervorbringen können, als solche, die unter der grünen sind, als blau und violet. Die Theilchen endlich die der geringsten Zitterung fähig sind, werden nichts als ein dunkelblaues Licht von sich geben, und dergleichen finden wir im Schwefel. Der Stahl scheint aus Theilchen zu bestehen die der stärksten Zitterung fähig sind. Diese werden aber zuerst nur den geringsten Grad derselben haben, und daher das Licht so bewegen daß wir die blaue Farbe empfinden; sie werden stärker erhitzt; sie zittern daher stärker und bewegen das Licht bis zur Röthe. Und weil endlich der Stahl durch und durch glühet, und alle seine Theile die eben nicht alle von einer Art seyn mögen zittern, so wird

wird er auf alle Arten das Licht bewegen; und wird nicht hieraus die weiße Farbe entstehen müssen, da diese eine Vermischung aller übrigen ist? Wird der Stahl wieder kalt; so nimmt die zitternde Bewegung seiner Theile wieder nach und nach ab: er muß also das Licht immer schwächer bewegen, die Farben müssen in verkehrter Ordnung wieder auf einander folgen, und zuletzt muß er wieder schwarz werden.

§. 19.

Solte die Flamme eines Unschlit Lichts wohl aus einer andern Ursach unten blau seyn? Ich glaube daß dieses wieder eine Erscheinung ist, die man nicht aus der gewöhnlichen Theorie der Farben erklären kan. Denn warum solten doch die blauen Lichtspartikeln just unten aus der Flamme heraus gehen, und warum nicht oben? Laß uns versuchen, ob es sich aus unserer Hypothese erklären lasse. Wir setzen vor, aus daß die Flamme aus einer Menge stark erhitzter Theile bestehe, die in eine zitternde Bewegung durch die Hitze sind gesetzt worden, und daher das Licht auf allen Seiten in Bewegung setzen. Nun thut die Natur keinen Sprung: und die Theile der Flamme erhalten den höchsten Grad der Hitze, der zum leuchten erfordert wird, nicht auf einmahl. Sie haben zu erst den kleinsten Grad der Wärme, und steigen

62 Versuch einer nähern Erklärung

steigen nach und nach bis zum größten auf. Ihre zitternde Bewegung wird daher beständig grösser, bis sie endlich fähig wird in das Licht zu wirken. Sie wird diesem erst den geringsten Grad der Geschwindigkeit beibringen, der fähig ist unsere Sinne zu rühren. Nun wissen wir, daß die blauen Strahlen den geringsten Grad der Geschwindigkeit besitzen, der fähig ist unsere Gesichtsnerven in Bewegung zu setzen: es müssen also die leuchtenden Theile der Flamme die am wenigsten erhitzt sind, blau scheinen. Da nun das Unschlicht an sich ein kalter Körper ist, und die Flamme denselben nicht unmittelbar berührt; so müssen zwischen ihm und der Flamme verschiedene Grade der Wärme seyn. Je näher also die aufsteigende Unschlichttheile der Flamme kommen, desto stärker werden sie erhitzt. Sie berühren die Flamme, sie fangen an zu leuchten: dis geschieht erst mit dem geringsten Grad, das heist, es erweckt in uns die Empfindung der blauen Farbe. Würde aber nicht hieraus folgen, daß die Flamme alle sieben Farben annehmen müste ehe sie weiß wird? Es geschieht dieses nicht. Vielleicht steigen die in der Flamme sich befindende Unschlichttheile, so geschwind zum höchsten Grad der Hitze, dessen sie fähig sind, auf, daß wir die aufeinander folgenden Veränderungen nicht gewahr

gewahr werden. Oder vielleicht geschieht es darum, weil die weniger erhitzten Unschlictheile in der Flamme, selbst mit andern stärker erhitzten Theilen so umgeben sind, daß da jedes mit seiner besondern Farbe strahlt, unser Auge keine davon deutlich, sondern die ganze Flamme weiß siehet; weil diese Farbe aus der Vermischung aller übrigen entstehet.

§. 20.

Meine Leser werden vielleicht fragen, was ich durch das Zittern der Theile eines Körpers verstehe: und ich solte die Pflicht eines getreuen Schriftstellers zu erfüllen, diese Frage nothwendig beantworten. Ich könnte nicht besser thun als wenn ich ihnen sagte, es wäre nichts leichter als dieses. Es wäre die Zitterung der Theile eines Körpers nichts als eine Schwingung, die nicht um ein Haar anders beschaffen sey, als die Bewegung einer gespannten Saite. In der That antworten einige so wenn sie von dem Zittern der Nerven in unserm Körper Rechenschaft geben sollen. Es ist aber aus der Zergliederungskunst bekannt, daß die Nerven weiche Körper sind, deren Fäserchen gar nicht so gespannt seyn können, wie musikalische Saiten. Ob es gleich gewis ist, daß die letzten Theilchen der Nerven elastisch, und also einer Erschütterung und schwingenden Bewegung fähig sind.

Allein

64 Versuch einer nähern Erklärung

Allein meine Aufrichtigkeit verbietet mir, meinen Lesern nur eine halbe Auflösung ihrer Frage zu geben. Es scheint als wenn die Zitterung der kleinsten Theile eines Körpers von ganz anderer Art sey. Die Zitterung der Materie, welche in das Licht und Feuer wirkt, kan schwerlich auf diese Weise erklärt werden. Man kan sich die kleinsten Theile der festen und flüssigen Körper, die auf gleiche Weise das Licht von sich stoßen, schwerlich als gespannte Saiten vorstellen: und ich wolte fast sagen, es sey unmöglich, die Erscheinungen wovon wir unten (N. 24.) reden werden, durch ein solches Zittern zu erklären. Einige Körper stoßen das Licht bald von sich, bald nicht, es geht wechselsweise durch ihre Zwischenräume und wird reflectirt. Wenn man sich gleich ein Hin- und Herschwingen der elastischen Theile vorstelle; so sehe ich doch nicht ein, warum das Licht nicht sowohl durch die Zwischenräumchen derselben gehen solte, wenn sie sich dem Licht entgegen bewegen, als wenn sie mit demselben einen Weg halten. Die Zwischenräumchen der Körper können hiervon nicht geändert werden. Ich darf mich nicht schämen meine Unwissenheit hier zu gestehen, ich werde mich vielmehr grossen Männern hierdurch ähnlich machen, die ebenfalls keinen deutlichen Begriff davon gehabt.

habt. Und ist es nicht ein grosser Vortheil, grossen und berühmten Leuten ähnlich zu werden, wäre es auch gleich in der Unwissenheit? Newton selbst hat hiervon still geschwiegen: und das Stillschweigen ist oft ein Zeichen, daß man die Sache nicht versteht. Darf ich aber muthmassen? Wer will es mir wehren? Ich will meinen Lesern meine Gedanken kurz sagen. Wir wissen, daß der Schöpfer mit der Materie eine gewisse Kraft verknüpft hat, welche wir die anziehende Kraft nennen. Diese Kraft mag nun zum Wesen der Materie gehören, oder nur durch gewisse Gesetze mit ihr verbunden seyn, daran ist uns hier nichts gelegen: genung, daß eine solche Kraft da ist, und daß jedes Element der Materie dieselbe besitzt. Die Elemente der Materie ziehen einander beständig an: wird aber nicht hieraus folgen, daß alle Materie unsers Weltgebäudes auf einen Klumpen fahren müsse? Es würde dieses wirklich geschehen, wenn das Weltgebäude nicht unendlich wäre. Der Zug wird dadurch auf allen Seiten gleich groß: und heist dieses etwas anders, als daß wirklich keine Bewegung erfolgen könne? Daß aber wirkliche Bewegungen geschehen, kommt von der verschiedenen Entfernung der Theile der Materie von einander, her. Die Wirkung der anziehenden
E
Kraft,

66 Versuch einer nähern Erklärung

Kraft, verhält sich, wenigstens bei den Himmelskörpern, wie die Quadrate der Entfernungen. Sind also gewisse Theile der Materie von einem gemeinschaftlichen Punkt, wohin sie alle gezogen werden, weniger entsepnt als von andern, so werden sie sich würllich gegen diesen Punkt bewegen. Wir sehen dieses in unserm Sonnensystem. Allein, würden nicht daher alle Theile von einem solchen System auf einen Klumpen gezogen werden? Auch dieses würde geschehen, wenn nicht der weise Schöpfer noch eine Kraft in die Materie gelegt hätte, vermöge welcher sich die Theile derselben von einander zu entfernen bemühen, und welche man die fortstossende nennen kan. Diese hindert die Bewegung, welche der Zug verursachen würde: und hieraus entsteht eine zusammengesetzte Bewegung, wodurch unser ganzes Weltgebäude erhalten wird. Daß aber eine solche Kraft mit der Materie würllich verbunden sey, lehren uns nicht nur die Versuche mit dem Licht, sondern auch die Erscheinungen der elastischen Körper. Man hat sich viele Mühe gegeben die Elasticität zu erklären; allein man ist nicht aus allen Schwierigkeiten gekommen. Unser Zweck erlaubt es uns nicht hiervon weitläufig zu handeln; wir wollen daher nur kurz sagen, daß man die Erscheinungen der Elasticität
am

am leichtesten erklärt, wenn man annimmt, daß die Theilchen der elastischen Körper eine beständige Bemühung haben, sich von einander zu entfernen. Daß diese Bemühung aber beschränkt sey, sieht man daraus, weil diese Entfernung nicht wirklich geschieht. Denn daß die Elasticität der Körper aus der Figur der Theile herzuleiten sey, wird wohl keinem so leicht einfallen, ob ich gleich weiß, daß man sich oft vorstelle die Elasticität der Luft komme daher, weil ihre Elemente lauter kleine Spiralfedern wären. Denn liesse sich nicht alsdenn wieder fragen, wie die Elasticität dieser Spiralfedern erklärt werden müsse? Die Theilchen der Materie ziehen also einander an und stoßen einander fort: kan wohl beides zugleich geschehen? Die Frage ist wichtig; ich will meinen Lesern aber die Mühe ersparen sich den Kopf darüber zu zerbrechen, ich will sie der Materie wechselsweise beilegen. Auf einmahl werden wir einsehen, was das Zittern der kleinsten Theile eines Körpers ist, es wird ein wechselsweises Bemühen seyn, andere Körper an sich zu ziehen oder von sich zu stoßen. Alle Schwierigkeiten die hiergegen gemacht werden könnten, werden aufgelöst, wenn man folgendes bedenkt, wovon aber die Zeit uns weitläufiger zu handeln verbiethet. 1) Man kan nicht erweisen, daß

E 2

eine

eine Kraft die der Schöpfer in die Materie gelegt hat, beständig und ohne unterbrochen zu werden mit derselben verknüpft seyn müsse. 2) Das anziehen so wohl als das Zurückstossen der Materie kan von uns nicht begriffen werden; weil unsere Begriffe blos durch die Sinnen erlangt werden, und nichts als was Körperlich ist dieselben rühren kan. 3) Das Anziehen und zurückstossen, können durch den Raum oder die Entfernung der Theile der Materie von einander, wohl vermindert aber nicht ganz aufgehoben werden. 4) Von beiden giebt uns das Zusammenhängen und die Impenetrabilität der Körper ein sinnliches Kennzeichen. Denn was ist das Zusammenhängen der Körper anders als ein anziehen in einer unendlich kleinen Entfernung, und was ist die Undurchdringlichkeit eines Körpers anders, als ein Bemühen einen andern Körper von sich in einem unendlich kleinen Raume abzuhalten. Ich schmeichle mir, daß man diese Sätze nicht ohne eine tiefe Einsicht in die Metaphysic wird umstossen können, und ich unterstehe mich nicht meine Wissenschaft darin zu rühmen.

§. 22.

Wir werden unsern Lesern, ehe wir von den Ursachen warum uns einige Körper nur unter einer gewissen Farbe erscheinen, reden, vorher ein Wort von der Ursach der

der Zurückstrahlung des Lichts sagen müssen. Man stellt sich gemeiniglich die Reflexion des Lichts nicht anders vor, als die Reflexion anderer Körper, die in ihrer Bewegung gehindert, und nach einer andern Richtung fortzugehen gezwungen werden. Ein Ball springt, wenn er wieder eine Wand geworfen wird, zurück. Und wir finden daß alle elastische Körper nach einem gewissen Gesetz reflectiret werden, vermöge welches der Winkel worunter sie gegen einen andern Körper anlauffen, dem Winkel unter welchem sie von demselben zurückprallen, gleich ist. Eben dieses trifft bei dem Licht ein. Es wird unter einem eben so grossen Winkel zurückgeworfen als es eingefallen war: sollte nicht eine Ursache da seyn, wo wir einerlei Wirkung spühren? Ein neues Zeichen daß wir uns gewaltig von der Wahrheit entfernen, wenn wir blos unsere Einbildungskraft um Rath fragen, und die Natur mit ihren Erscheinungen vorbei gehen. Die Versuche des Newton zeigen deutlich, daß die Ursache der Reflexion des Lichts, von der Ursache des zurückspringens elastischer Körper weit unterschieden sey. Ein Lichtstrahl der aus dem Glase in die Luft übergeht, wird eben so stark reflectirt, als wenn er aus der Luft ins Glas geht. Nun hat die Luft als ein dünner Körper weniger dichte Theile

le als das Glas; es können also in der Luft weniger Strahlen auf dichte Theile fallen als im Glas, und müsten also auch weniger zurückgeschlagen werden; und doch geschieht das Gegentheil. Man beruft sich auf die Spiegel. Wir wissen daß dieses Gläser sind, die durch langes Reiben mit einem zarten Sande eine dem äussern Ansehen nach ganz glatte Oberfläche bekommen. Die Strahlen werden fast alle vom Spiegel zurück geworfen: man hat daher geschlossen, daß dieses von der Glätte der Oberfläche herkomme, von welcher alle Strahlen die unter einem gleichen Winkel auf sie fallen, auch unter einem gleichen Winkel zurück geschlagen werden müsten, eben so wie eine glatte Wand verschiedene elastische Körper die gegen sie geworfen werden, gleichförmig zurück schlägt. Es ist wahr ein Spiegel scheint uns ganz glatt zu seyn: muß aber ein Weltweiser bei dem still stehen, was er siehet? Nein, ein Weltweiser ist eine besondere Creatur, er glaubt das nicht was er sieht, und glaubt das was er nicht sieht. Sehen wir den Spiegel mit Newtons Augen an; so finden wir auf demselben eine Oberfläche, die so rauh ist wie die Schweizergebirge. Eine ungeheure Menge von Nissen, die durch den Sand, womit er ist polirt worden, verursacht sind, bedeckt ihn: und hieraus wird man

man

man leicht einsehen, wie wenig gleichförmig die Reflexion des Lichts vom Spiegel geschehen könne, und wie geschickt daher die Spiegel seyn werden Bilder der Wirkwürfe zu formiren, wenn die Zurückstrahlung des Lichts durch das Auffallen desselben auf die festen Theile des Spiegels geschehe. Es ist nicht genug, wenn man einwendet, es käme zur Hervorbringung eines Spiegels nur darauf an, daß eine grössere Menge von Lichtstrahlen von demselben zurückpralle als verlohren gehe, und dieses könne doch geschehen, wenn gleich die Oberfläche des Spiegels nicht vollkommen glatt wäre. Die Erfahrung lehret uns, daß die Anzahl der Strahlen die nicht wieder vom Spiegel reflectirt werden, in Ansehung derer die da zurückgeschlagen werden, sehr geringe sey. Denn ist wohl der Glanz von dem Bilde der Sonne in Spiegel, sehr von dem Glanz der Sonne selbst unterschieden? Man versuche es ob man dieses Bild ohne Blendung ansehen könne. Es erscheinen uns über dieses auch andere Bilder im Spiegel, an Deutlichkeit und Klarheit von den Dingen selbst wenig verschieden: und was folgt hieraus anders als daß fast alle Strahlen reflectirt werden? Ist dieses aber auch wohl bei dem polirtesten Spiegel möglich? Wir deucht man könne erweisen es sey nicht möglich.

Last die Glasplatte ein Vierel seyn, dessen jede Seite 3 Zoll lang ist. Boyle hat erwiesen *) daß man einen halben Zoll in 100. sichtbare Theile theilen könne. Last uns setzen, er sey in 200. Theile getheilt, so wird die ganze Oberfläche aus 1440000. solcher Quadrattheilchen bestehen. Der Punkt worin ein Sandkörnchen das zum poliren des Spiegels gebraucht wird, denselben berührt, sey nur so gros als $\frac{1}{200}$. Theil eines halben Zolls; so wird die durch dieses Körnchen im Glas verursachte Ritz schon unsichtbar seyn. Nun setze man daß auf der einen Seite der Glasplatte nur 300. Körper liegen, und daß diese durch eine Kraft die sie stark an die Glasplatte andrückt und zugleich fortschiebt, bis zur gegenüberstehenden Seite getrieben werden; so wird jedes Körnchen eine unsichtbare Furche ins Glas schneiden, die so breit ist als der Punkt worin das Körnchen die Glasplatte berührt, und deren Länge 1200. solcher Punkte austrägt. Da also jedes Körnchen 1200. solcher Theile aus dem Glase stoßt; so werden zusammen 360000. Theile aus der Oberfläche desselben durch die Körner getrieben. Man setze daß auf der dritten Seite der Glasplatte sich eben so viel Körner gegen die ihr gegen überstehende Seite bewegen; so wer-

*) S. Nieuwentijt Weltbetracht. S. 681.

werden diese ebenfalls 360000. Theile aus dem Glase herausschaffen. Die Summe aller Theile die das Glas verlohren, wird also 720000. austragen. Die ganze Oberfläche bestand aber nur aus 1440000. solcher Theile; daher ist gewis, daß durch 600. Körner die Helfte der Theile woraus die Oberfläche bestand von derselben abgerissen werde; es muß also nothwendig die Helffte der Oberfläche rauh seyn, ob gleich das Auge, weil die Furchen alle unsichtbar sind, nichts davon gewahr wird. Man bedenke aber nun die Menge der subtilen Körnchen der Zinnsche, welche zur Polirung eines Spiegels gebraucht wird, und die verschiedenen Bewegungen derselben, die sie bei dem Reiben auf dem Glase machen; so wird man es uns nicht verdenken, wenn wir behaupten, daß der größte Theil der Oberfläche des Spiegels rauh und uneben ist. Ist aber der größte Theil des Spiegels uneben und hökrikt, wie können denn die meisten Strahlen gleichförmig von demselben reflectirt werden, und den Punkt abbilden, woraus sie gestossen waren? Es sind noch andere Erfahrungen die eben dieses bestätigen, und die man in den Schriften des Newton und anderer neuer Naturforscher antrifft. Fallen aber die Lichtstrahlen nicht auf die festen Theile der Körper; so muß eine gewisse Kraft, die

74 Versuch einer nähern Erklärung

nicht durchs Berühren (per contactum) würkt, dieselben von dem Glase zurückhalten, ihre Bewegung hemmen, und ihnen eine gegenseitige Richtung eindrücken. Dieses ist in der That der Begriff, den wir uns von der Reflexion der Strahlen machen müssen.

Vielleicht beschweren sich einige meiner Leser darüber, daß ich ihnen so viel von gewissen Kräften vorsehe, davon sie sich keinen Begriff machen können. Ein Philosoph, hauptsächlich ein junger Philosoph, der erst vor wenig Jahren in das weitläufige Reich der Möglichkeiten eingebrochen ist, muß alles erkennen wie und warum es möglich ist; es ist aber nicht möglich, daß wir das wie und warum bei diesen Kräften anbringen. Wird nicht, werden vielleicht einige sagen, die Lehre des Aristoteles und der Scholastiker von den geheimen Kräften bald wieder aus der Gruft erweckt und in die Naturlehre eingeführet werden? Ich kan meinen Lesern wenig hierauf antworten. Ich selbst wolte diese geheimen Kräfte gern aus der Naturlehre verbannen, wenn es nur möglich wäre der Erfahrung zu widersprechen; und was sagt diese anders, als daß wirklich einige solcher Kräfte da sind, deren Grund und Wesen wir nicht einsehen, und vielleicht nicht einsehen können? Ueber dieses sind die Erklärungen

gen der Naturerscheinungen, welche man auf diese dunkle Kräfte bauet, noch sehr weit von den aristotelischen Einfällen und scholastischen Träumen unterschieden. Soll ich dieses weitläufig erweisen? Nein, ich will Newton, der diese Kräfte wieder in die Naturlehre eingeführet hat, selbst reden lassen. Es sagt dieser grosse Mann in seiner *Optic.* S. 344. „ Es scheint mir, „ daß die Theile der Materie beständig von „ gewissen wirksamen Kräften, in Bewe- „ gung erhalten werden. Vrgleichen die „ Schwere, die Ursach des Gährens und „ das Zusammenhängen sind. Ich sehe „ diese Kräfte nicht als verborgene Eigen- „ schaften, die aus den besondern Formen „ der Dinge entspründen, sondern als alge- „ meine Naturgesetze an, nach welchen die „ Dinge selbst geschaffen sind. Die Er- „ scheinungen der Natur beweisen es, daß „ dergleichen wirklich in der Natur vor- „ handen sind, ob wir gleich den Grund „ davon nicht erklären können. Man sagt „ in der That nichts, wenn man behauptet, „ daß alle Arten der Dinge mit ge- „ wissen besondern und geheimen Eigen- „ schaften begabt wären, wodurch sie ver- „ mögend wären etwas zu verrichten. Könnte „ man aber aus den Erscheinungen der Na- „ tur zwei oder drei allgemeine Ursachen der „ Bewegung herleiten, und hernach zeigen „ wie

76 Versuch einer nähern Erklärung

„ wie die Eigenschaften und Wirkungen
„ der natürlichen Dinge aus diesen alges
„ meinen Gründen erklärt werden könnten;
„ so würde man weit genug in der Welt-
„ weisheit gekommen seyn, wenn uns gleich
„ der Grund dieser Ursachen unbekand
„ wäre.

Und warum beschwert man sich doch
über ein paar Worte die man nicht versteht,
da man doch mit unzählig viel andern
Wörtern ebenfalls keine Begriffe verknüpft
die doch deswegen das Schicksal nicht haben
verworfen zu werden. Man prüffe sich nur
von wie viel Wörtern man, ich will nicht
sagen vollständige, sondern nur deutliche
Begriffe hat. Gewis ein Lexicon dersel-
ber würde keinen grossen Folianten aus-
machen. Wir sehen über dieses die Ursa-
chen der einfältigsten Naturgesetze nicht ein,
an deren Wirklichkeit doch kein Mensch
zweifeln wird, der seine fünf Sinne nicht
verläugnen will. Können wir wohl sa-
gen, warum die Körper eine Kraft der
Trägheit besitzen? was die bewegende
Kraft eigentlich sey, und wie sie aus einem
Körper in den andern herüber gehe? und
doch leugnet kein Mensch das Daseyn dieser
Kräfte. Und was soll ich vom denken sa-
gen, einer Kraft die sich oft bei den tief-
sinnigsten Metaphysicis verliert wenn sie
dieselbe erforschen wollen? Wir kommen
wie-

wieder zur Hauptsache um nicht in eben diese Schwachheit zu gerathen.

§. 23.

Die Erfahrung lehret uns, daß diese Kraft sich am stärksten auf der Oberfläche der Körper äußere. Das Licht wird beim Eingang in das Glas zum theil reflectirt, das übrige dringt in das Glas ein und geht bis zur andern Oberfläche fort. So bald es hier anlangt, wird wieder ein Theil davon ins Glas zurück reflectirt, und der Rest geht aus dem Glase, und entfernt sich von demselben mit eben der Geschwindigkeit wo mit es sich vor dem Eingang in dasselbe bewegt hatte. Bei der Reflexion der Strahlen auf der äußern Oberfläche der Körper, entstehen keine Farben, der Einfallswinkel ist dem Reflexionswinkel gleich, der Strahl mag gefärbt seyn wie er will. Newton hat dieses durch viele Versuche bestätigt, und hierauf seine vortreffliche Erfindung der reflectirenden Ferngläser gebauet, worin an statt der Gläser metallene Hohlspiegel angebracht sind, und welche von andern berühmten Männern zu einer solchen Vollkommenheit sind erhaben worden, daß jetzt ein dergleichen Fernglas von sechs Schuh uns eben so viel Dienste leistet, als ein anderes von hundert. Man sieht hieraus leicht ein, daß die Kraft, wodurch die Strahlen reflectirt werden, von der

der Kraft wodurch sie gebrochen werden, verschieden sey, und in einer weit geringern Entfernung würke.

Fig. 3. Es sey AB die Oberfläche eines Glases oder andern Körpers, DC der einfallende Strahl. Man setze die zurückstossende Kraft des Körpers würke in einer merklichen Entfernung AD in den Strahl, und treibe denselben mit der Kraft DF gegen F; so wird, wenn man nach Belieben DH vor die Geschwindigkeit des Strahls annimmt, die Bewegung desselben aus der Geschwindigkeit DH und der Kraft DF zusammengesetzt seyn, und also nach DG erfolgen. Man sieht leicht daß DG einen größern oder kleinern Winkel mit DH einschließen wird, nachdem man die DH größer oder kleiner macht. Was würde hieraus anders folgen, als daß die Strahlen von verschiedener Farbe, das ist, die sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegen, auch beim Zurückschlagen von einander gesondert werden müßten und das weiße Licht also verschwinden würde? Da dieses aber nicht geschieht; so muß die Entfernung, worin die Fläche in das Licht zu wirken anfängt, unendlich klein seyn. So bald aber der Strahl in C, das ist unendlich nahe an der Oberfläche angelangt ist; so fängt die Oberfläche AB an in ihn zu wür-

würken, hebt die Kraft womit der Strahl in sie würkt auf, und bringt ihm eine gegenseitige Richtung bei. Der Strahl muß also nach E reflectirt werden: und die verschiedene Geschwindigkeit desselben kan hier bei nicht die geringste Aenderung machen. Es können daher wie es die Erfahrung bestätigt, durch die Reflexion des Strahls von der Oberfläche AB keine Farben entstehen.

§. 24.

Wie haben gesagt, daß das Licht nicht nur beim Eingang in den durchsichtigen Körper zurückgeschlagen werde, sondern auch beim Ausgang aus demselben. Das beim Eingang in den durchsichtigen Körper zurückgeschlagene Licht verursacht keine Farben: solte dieses aber wohl beim Ausgange gelten? Ich trage kein Bedenken dieses mit Nein zu beantworten, und ich muß meinen Lesern sagen, warum? Es sey ABCD ein durchsichtiger Körper auf welchen der Strahl EF fällt. Ein Theil desselben wird nach L reflectirt werden, ohne daß dadurch Farben entstehen. Der andere Theil des Strahls dringt in das Glas ein, und wird nach dem was oben von der Brechung des Lichts ist gesagt worden, in die Strahlchen FG und FH u. s. w zerstreuet, welche desto weniger gegen die Linie CD geneigt sind je dunkler ihre

re

re Farbe ist. Diese Strählchen werden an der untern Fläche CD nach I, K, u. s. w. reflectirt, und da sie sich nicht wieder mit einander vereinigen; so muß jeder unter seiner besondern Farbe gesehen werden: daher müssen bei der zweiten Reflexion Farben entstehen. Man wird uns einwenden, dieses könne deswegen nicht wahr seyn, weil es mit der Erfahrung streitet: denn man wird in einer ziemlich dicken Glasplatte, dergleichen die Fensterscheiben sind, keine Farben gewahr, obgleich das Licht in ihnen zwei mahl reflectirt werden muß. Die Erfahrung ist richtig, und man darf nichts behaupten was derselben widerspricht, wenn man nicht statt eines Naturkündigers ein gelehrter Romanschreiber werden will. Allein, so richtig auch die Erfahrungen sind; so wenig gilt doch dieses oft von den Schlüssen die man daraus herleitet. Das macht die Natur verknüpft oft viel Dinge, die wir nicht allezeit aus einander setzen können und wollen. Es ist wahr, daß keine Farben von der Zurückstrahlung des Lichts von der innern Fläche des Glases entstehen, wenn das Glas eine merkliche Dicke besitzt: Wird dieses aber auch geschehen, wenn es sehr dünne ist? Wir wollen sehen, was die Dicke der Gläser hierbei wirken kan. Wir setzen zum voraus daß je dicker das Glas ist; desto weiter sondern sich

sich die Strahlchen FG und FH aus einander. Man ziehe in der vorigen Figur zwischen AB und CD die gerade Linie ab mit AB paralel; so wird diese die FG und FH in den Punkten g und h durchschneiden. Es entstehet daraus das Dreieck Fgh, welches dem Dreieck FGH ähnlich seyn wird, weil gh der GH paralel und der Winkel bei F beiden Dreiecken gemein ist. Die Seite gh dieses Dreiecks ist kleiner als die GH des Dreiecks FGH, weil Fg kleiner ist als FG; daher muß die Entfernung der Strahlchen, sich nach der Dicke des Glases richten. Je kleiner die GH ist, desto weniger andere Lichtstrahlen können zwischen G und H fallen: es muß also auch die Vermischung des Lichts geringer werden. Da nun aus der starken Vermischung des Lichts die weisse Farbe entsteht; so müssen die besondern Farben der Strahlchen FG, FH, verschwinden, und alles in weiß verwandelt werden, wenn die Dicke des Glases wächst. Nimmt diese aber ab; so muß auch die Vermischung der Lichtstrahlen abnehmen, und die Farben müssen sich daher wieder deutlich zeigen. Dis bestätigt die Erfahrung: Denn in denen dünnen Scheibchen des Marienglases und in der Haut der Wasserblasen entstehen Farben.

S. 25

Diese Erscheinung daß sehr dünne und durchsichtige Körper Farben spiegeln, leitet

§

uns

uns zu einer andern, welche uns den Schlüssel zu den Farben in die Hand giebt. Wir bemerken nemlich an denen Wasserblasen nicht nur verschiedene Farben; sondern wir bemerken auch, daß sich dieselben ändern, und daß sich diese Aenderung nach der verschiedenen Dicke der Wasserhaut richtet. Denn wenn das Wasser von dem Obertheil der Blase herunterfließt, und nach den Seiten und Untertheile ziehet; so muß die obere Dicke der Wasserhaut abnehmen, und die untere muß gegen die Seiten zu wachsen. Und die Erfahrung lehret uns, daß die Wasserhaut oben andere Farben spiegelt, als auf den Seiten. Eben dieses wird man auch gewahr, wenn man zwei Objectivgläser von langen Telescopis mit der Hand sachte an einander drückt. In der Mitte, wo sich beide Gläser berühren, erscheint, wenn man von oben her auf die Gläser sieht, ein schwarzer Fleck, und dieser wird von verschiedenen Ringen umgeben, die theils gefärbt theils schwarz sind. Die gefärbten und dunkeln Ringe wechseln in einer gewissen Verhältniß mit einander ab, und die Farben richten sich nach der Dicke des zwischen beiden Gläsern liegenden Luftscheibchens. Der gefärbte Kreis, der den schwarzen Fleck in der Mitte unmittelbar umgiebt ist blau, wo die Entfernung der Gläser und also die Dicke des dazwischen liegenden Luft-

Luftscheibchens sehr klein ist. Der nächste gefärbte Kreis ist weis, der folgende gelb und der vierte roth. Auf diesen folgt wieder ein blauer, und dieses wechselt siebenmahl ab, bis endlich alle Farben verschwinden, und da wo die zwischen den Gläsern liegende Luftscheibe eine merkliche Dicke erlangt, alles weiß erscheint. Meine Leser werden es ohne mein Erinnern leicht begreifen, daß der schwarze Fleck in der Mitten, und die mit denen gefärbten Kreisen abwechselnde dunkle Ringe aus keiner andern Ursach dunkel erscheinen, als weil die auf sie fallende Strahlen nicht reflectirt werden, sondern durchgehen. Denn es ist bekant, daß die Schwärze, der man den Nahmen der Farbe mit Unrecht beilegt, bloß in der Abwesenheit des Lichts bestehe, und daß der Begriff davon alsdenn erst in der Seele erweckt werde, wenn gar keine Strahlen die Nerven berühren. Die Ursach warum die Strahlen in dem Punkt, wo sich beide Gläser berühren, nicht zurück geschlagen werden, ist leicht zu errathen. Zwei Gläser die sich in einem Punkt unmittelbar berühren, können in dem Punkte wo sie sich berühren als ein einzig Glas angesehen werden. Nun wird aber der Strahl in dem Körper des Glases nicht gebrochen oder reflectirt; sondern geht von einer Fläche des Glases bis zur andern

ununterbrochen fort: und warum sollte er gebrochen oder reflectirt werden, da der Zug des Glases auf allen Seiten gleich stark ist? Es kan also in dem Punkt, wo sich beide Gläser berühren, weder eine Brechung noch Zurückstrahlung geschehen. Woher entstehen aber die dunkeln Kreise die zwischen denen gefärbten liegen? Man sieht leicht ein, daß dieses ebenfals daher komme, weil die Strahlen daselbst durchgelassen werden. Wer es läugnen will, darf die Gläser nur von unten zu ansehen; so wird er gewahr werden, daß an den Orten, wo sich oben dunkle Kreise zeigen, unten gefärbte erscheinen. Kan dieses aber wohl einen andern Grund haben als den Durchgang der Strahlen durchs Glas? Warum werden aber die Strahlen in diesen Kreisen durchgelassen, da sie in anderen reflectirt werden? das ist so leicht nicht zu beantworten. Newton hat selbst hier nur überhaupt gemuthmasset. Wir wollen seine Muthmassung zum Grunde legen, und die Sache aus unserer Hypothese von der verschiedenen Geschwindigkeit des Lichts zu erklären suchen. Solte nicht unserer Meinung dadurch ein neuer Grad der Wahrscheinlichkeit zuwachsen? Laßt uns zur Sache schreiten.

§. 26.

Das Licht bewegt sich mit einer erläu-
nenden Geschwindigkeit; es besitzt daher
ohn-

ohnerachtet seiner Subtilität eine gewisse Gewalt. Wir werden dieses wohl gewahr, da es unsere Gesichtsnerven in eine zitternde Bewegung setzt, welche sogar bei einem gar zu grossen Zufluss desselben einigen Schmerz in uns verursachen kan. Solte das Licht nicht auch in anderen Körpern eine gewisse Bewegung hervorbringen? Nichts gewisser als dieses. Werden nicht die Steine und Metalle durch die Sonnenstrahlen in Glas verwandelt, wenn man sie häufiger auf einen Punkt versammelt? Wird nicht das Holz und andere verbrenliche Sachen, im Augenblick dadurch entzündet? Dis alles kan nicht ohne Bewegung geschehen; und wir schliessen also mit Recht daß die festen Theile der Körper durch die Sonnenstrahlen in eine Bewegung gesetzt werden. Da aber die Sonnenstrahlen anzünden, und das Brennen in einer zitternden Bewegung der kleinsten Theile eines Körpers besteht, wodurch es das Licht auf allen Seiten von sich stößt; *) so muß auch durch das Licht eine zitternde Bewegung in den kleinsten Theilen des Körpers entstehen. Die Zitterung einer gespannten Saite, besteht theils in einem Hin- und Herschwingen derselben, wodurch sie der Bewegung eines gegen sie geworfenen Körpers bald

*) S. meine Erste Gründe der Naturlehre 2 Th. Kap. 4. S. 299.

28 *medus, usd unott, usd usd*
 26 Versuch einer nähern Erklärung

nachgiebt, bald widersteht: theils in einer inneren Bewegung der Theile woraus die Saite zusammengesetzt ist, welche sich bald einander nähern, bald wieder von einander entfernen. Man mag von diesen Begriffen einen wehlen oder den annehmen, welchen wir (S. 19.) angegeben, daran ist nichts gelegen: genug, daß man sich bei der durch das Licht in den Körpern erzeugten Bewegung etwas dergleichen vorstellen müsse. Will man ein ander Gleichnis haben; so vergleiche man die Erschütterung der Körper mit der Bewegung des Wassers welche auf einen in dasselbe geworfenen Stein erfolgt. Das Wasser formirt Kreise, welche immer grösser werden, je weiter sie sich von dem Ort entfernen wo der Stein in dasselbe geworfen worden; und bewegt sich so, daß es wechselsweise in die Höhe steigt und fällt, oder kleine Wellen formirt. In der Luft geht eben eine dergleichen Bewegung, die aus dem Zittern der elastischen Theile derselben erzeugt wird, vor: und wer weis es nicht daß hieraus die Töne entspringen? Warum sollte nicht auch in festen und elastischen Körpern, wie das Glas ist, dergleichen Bewegung entstehen können? Newton nennt diese abwechselnde Bewegung *vices facillioris transmissionis & reflexionis*, und stellt sich die Sache so vor, daß die Strahlen die auf die Theile des Glases fallen,

fallen, welche die vices facilioris transmissionis haben, und der Bewegung der Strahlen also nachgeben, durchgelassen werden, wenn sie aber auf die Glasteile fallen, welche die vices facilioris reflexionis haben, und der Bewegung des Lichts also widerstehen, zurückgeschlagen werden. Warum wird aber das blaue Licht zuerst zurückgeschlagen, und warum geht das rothe daselbst durch das Glas? Wir wollen versuchen, ob wir diese Frage aus unserer Hypothese beantworten können.

Es sey ABC ein durchsichtiges Scheibchen, dessen Dicke gegen BC Fig. 5 wächst. Man setze daß in den Punkten a und b Lichtstrahlen auf dasselbe fallen, und bis zur andern Fläche des Scheibchens AC durchdringen. Man setze ferner daß, nachdem was erst ist gesagt worden, in den festen Theilen des Scheibchens durch den Einfall der Sonnenstrahlen Zitterungen entständen, die sich in allen Punkten der oberen und unteren Fläche des Scheibchens äusserten, und sich der Richtung der einfallenden Strahlen entgegen setzten. Diese Zitterungen lasse man in unendlich kleinen Zeiten, d. i. sehr geschwinde auf einander folgen, und an allen Orten der obern und untern Fläche gleich stark seyn. Denn warum solten sie an einem Ort stärker seyn als an dem andern, da das Licht gleich

gleich stark auf alle wirkt? Laßt uns sehen, was diese Zitterung in das Licht vor eine Wirkung haben wird. Auf der Oberfläche AB des Scheibchens wird hieraus nichts anders entstehen, als daß die Strahlen gleichmäßig zurückgeschlagen werden, und also keine Farben erscheinen. Denn wo her sollte hier eine Verschiedenheit entstehen, da die Zitterungen aller Theile des Scheibchens zu gleicher Zeit geschehen, und die Strahlen alle zugleich auf dieselbe fallen? Mit der untern Fläche AC wird es sich aber anders verhalten: ich muß versuchen dieses zu erweisen. Die Lichttheilchen bewegen sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten. Die blauen bewegen sich am langsamsten und die rothen am geschwindesten. Es setze $a c$ die Geschwindigkeit des blauen, $b d$ aber die Geschwindigkeit des rothen Lichts aus; so werden beide den Weg $a c$, $b d$ zu gleicher Zeit zurücklegen. Man setze daß in der Zeit da sie diesen Weg durchlaufen die Theilchen die Fläche AC einmahl zittern. Da beide Lichttheilchen zu gleicher Zeit die verschiedenen Wege $a s$ und $b d$ durchlaufen; so müssen sie sich zu gleicher Zeit in den Punkten e und d befinden. Nun zittern diese zu eben der Zeit; so daß sie sich der Bewegung der Strahlen widersetzen; beide Strahlen müssen daher reflectirt werden. Man ziehe durch d mit der AB die

gera

gerade Linie ed parallel, welche von der verlängerten ae in e durchschnitten wird; so muß ae der bd gleich seyn. Gesezt daß nahe bei dem blauen Lichtstrahl a ein rother einfiel, der sich mit der Geschwindigkeit bd , welche der ae gleich ist bewegt; so wird dieser in der Zeit, da sich der blaue Strahl aus a in c bewegt, sich schon in der Linie ed in g befinden, das ist er wird schon außser dem Scheibchen seyn. Die Theilchen der Fläche AC zittern, wie wir voraus setzen, nur einmahl, indem sich der blaue Strahl aus a in c bewegt, und diese Zitterung ist sich ihm; wenn er in c anlangt entgegen, und treibt ihn zurück; sie kan daher in den nahe bei ihm einfallenden rothen Strahl nicht wirken; Dann dieser ist alsdenn schon außser dem Scheibchen. Kan aber das Zittern der Fläche AC hier nicht in den rothen Strahl wirken; so kan sie auch dessen Bewegung nicht aufhalten; und was heist dieses anders, als daß das rothe Licht daselbst durch das Scheibchen gehen müsse? Ein Körper scheint dunkel zu seyn, wenn er das Licht durchläßt; es muß also auch der Fleck, worauf die nächst dem blauen einfallende rothe Strahlen, fallen, dunkel erscheinen; und dieses geschieht in der That. Aus eben dieser Ursach muß dieser dunkle Fleck von unten zu roth erscheinen, und auch dieses bestätigt die Erfahrung, wie wir gesagt haben.

50 Versuch einer nähern Erklärung

haben. Man ziehe durch den Punkt e die ef mit AB pararel, welche die Linie bd in f durchschneidet. Da die blauen Lichttheilchen sich alle mit gleicher Geschwindigkeit bewegen; so müssen sie sich zu gleicher Zeit in der Linie ef befinden. Die rothen Lichttheilchen sind aber zu eben der Zeit in d und werden, weil die Zitterung der Fläche sich ihnen zu eben der Zeit wiedersezt, reflectirt. Die neben dem rothen Strahl einfallende blaue Strahlen, werden daher in d anlangen, wenn die Zitterung schon vorbei ist: und was heist das wieder anders als daß sie müssen durch gelassen werden? Was ist also Wunder wenn auf den rothen Kreis wieder ein dunkler folgt, der wenn er von unten angesehen wird, blau erscheint? Können aber nicht so wohl grüne oder gelbe Strahlen neben dem blauen a c einfallen, als rothe? und werden diese, weil sie sich gleichfalls geschwinde bewegen als der blane nicht auch durch gelassen werden? Ein Schwierigkeit, die unüberwindlich scheinen würde, wenn wir nicht wüßten daß das Glas die Lichttheilchen an sich zöge. Es scheint uns gar sehr wahrscheinlich zu sehn, daß die soliden Glasteile die bei ihnen vorbeifahrende Lichttheilchen stark an sich ziehen. Die welche sich langsamer bewegen, können diesem Zuge weniger widerstehen: sie können daher leicht an die soliden

liden

liben Theile des Glases anstossen und ihre Bewegung durch das Zusammenhängen mit denenselben verlieren. Anderen, die sich geschwinder bewegen, wiederfährt dieses so leicht nicht, sie gehen ungehindert durch, und dieses sind die rothen. Soltten daher nicht die rothen am häufigsten durchgehen? und wird wohl etwas mehr erfordert eine bestimmte Farbe hervorzubringen, als eine grössere Anwesenheit der Lichttheile von einer gleichen Geschwindigkeit?

Wie wird es aber um die Strahlen aufsehen die zwischen c und d reflectirt werden? Denn da jeder Strahl seine eigene Geschwindigkeit besitzt; so muß auch ein jeder seinen besondern Ort auf der Fläche AC antreffen, wo er reflectirt wird; und hieraus folgt daß zwischen dem blauen und rothen noch fünf gefärbte Kreise erscheinen müßten. Es geschieht dieses aber nicht, denn man bemerkt deren nur zwei, einen weissen und gelbrothen. Es scheint daß dieses die geringe Breite, der zwischen dem rothen und blauen sich befindlichen gefärbten Kreise verursacht, welche so schmal sind, daß das Auge keine Farbe besonders erkennen kan, und daher das ganze weiß sieht. Der gelbrothe scheint aber aus der Vermischung des weissen und rothen zu entstehen.

§. 27.

Man pflegt den Lichtstrahl gemeinlich als eine gerade Linie anzusehen, die ununterbrochen von der Sonne zu uns fortgehe: oder man pflegt sich vorzustellen, daß die Lichttheilchen die einen Strahl ausmachen, einander unendlich nahe wären und fast berühren. Wir führen dieses deswegen an, weil man uns hieraus einen Einwurf machen kan. Es wird folgender seyn: Ist, wird man sagen jedes Lichttheilchen in einem Strahl dem andern unendlich nahe; so muß in jeden unendlich kleinen Theil der Zeit ein Lichttheilchen auf die Fläche AC fallen. Ist aber dieses wahr; so hilft uns die verschiedene Geschwindigkeit des Lichts, zur Erklärung der verschiedenen aus der Dicke des Glases entspringenden Farben nichts. Denn fällt in jedem Augenblick ein Lichttheilchen auf die Fläche AC; so muß dieses auch geschehen, wenn die Theile derselben ihre vicinioris transmissionis haben und wer siehet nicht, daß alsdenn das blaue und rothe Licht in e und d ebenfals müsse durchgelassen werden. Wird es also wohl nicht am besten seyn, daß wir die gemeine Meinung verwerfen, um die unsrige zu erhalten? Wir werden hierin keine neue Mode aufbringen. Denn ist es wohl was ungewöhnliches, daß ein Schriftsteller alles

alles über den Hauffen wirfft, um seine Einfälle zu vertheidigen? Wir dürfen aber um desto weniger Bedenken tragen, die gemeine Meinung zu verwerffen, da wir uns auf das Ansehn eines berühmten Mannes stützen können. Ich will meinen Lesern sagen, was der Herr Geheimrath v Segner hiez von urtheilt *). Ich will seine Worte anführen: „ Bei dieser grossen Geschwindigkeit des Lichts, sagt er, kan ein Theilchen desselben, welches sich nach einer geraden Linie bewegt, von dem nächsten so eben den Weg hält, sehr entfernt seyn und doch in das Auge kommen, ehe der Eindruck verschwindet welchen das vorige Theilchen gemacht hatte. „ Die Möglichkeit davon siehet man aus denen S. 246 und 247 angeführten Beispielen. Es heist daselbst: „ Es wird nicht erfordert, daß das Licht, so aus einem Punkt eines Körpers entsteht, in einem fort und ohne Absaz in das Auge wirke, wenn wir dieses Punkt beständig sehen wollen: weil die Wirkung des Lichts in das Auge eine Zeitlang dauret, und eben die Empfindung macht, als ob das Licht noch immer wirkte. Aus der Ursach merken wir nicht, daß wir die Augen von Zeit zu Zeit schliessen, indem wir lesen oder sonst etwas genau betrachten: ob zwar
 „ in

*) Naturlehre S. 249.

94. Versuch einer nähern Erklärung

„ in der kleinen Zeit, in welcher die Au-
„ gen geschlossen sind, kein Licht in dieselbe
„ fallen kan, und wir also in dieser Zeit
„ nichts sehen würden, wenn ein beständi-
„ ger Zufluß des Lichts zum Sehen erfor-
„ dert würde. Wir sehen einen entfernten
„ Körper beständig, ob zwar zwischen dem-
„ selben und unserm Auge sich ein anderer
„ schnell hin und wieder bewegt: und eine
„ Kohle, welche im Finstern im Kreise be-
„ wegt wird, erscheint uns als ein heller
„ Cirkel, weil die Vorstellung der Kohle
„ in einen jeden Ort ihres Weges bleibt,
„ bis sie wieder an denselben kommt. „
Man wird uns antworten, daß dieses die
Sache zwar wahrscheinlich aber noch nicht
gewiß mache. Ich gebe dieses zu: glaube
aber daß diese Gedanken einen größern Grad
der Wahrscheinlichkeit haben als die gemei-
ne Meinung. Es ist ein gewisser Grund-
satz, daß die Natur nichts überflüssiges her-
vorbringe. Die Vernunft lehrt uns dieses
aus der Weisheit des Schöpfers, und die
Erfahrung stimmt hiermit völlig überein.
Wird nun zum sehen nicht erfordert, daß
beständig frische Lichttheile die Nerven un-
seres Gesichts berühren; so können wir mit
der größten Wahrscheinlichkeit schliessen, daß
dieses auch nicht geschehe: und was folgt
hieraus anders, als daß die Lichttheilchen
in einer ziemlichen Entfernung auf einander
folgen?

folgen? Denn warum sollte die Natur mehr Licht hervorgebracht haben als wir brauchen, und müste dieses nicht geschehen seyn, wenn die Lichttheilchen eines Strahls einander unendlich nahe wären? Sagt man uns, daß wir uns durch solche Schlüsse, denen gleich stellen, welche sich einbilden der ganze Weltbau sey nur um ihrent willen herbegebracht, und der Schöpfer habe bei Erbauung desselben keinen andern Endzweck gehabt, als ihr Vergnügen; so haben wir dagegen nichts einzuwenden. Es kan seyn, daß die Natur bei Hervorbringung einer überflüssigen Menge Lichts, tausend andere Absichten gehabt hat, als uns dadurch in den Stand zu setzen, daß wir sehen können. Kan es uns aber jemand verdenken, daß wir denen Schlüssen die aus einer gewissen und uns bekandten Absicht hergeleitet werden, mehr Wahrscheinlichkeit zu schreiben, als anderen, die sich auf unbekandte Absichten gründen?

§. 28.

Solten wir nunmehr nicht fast im Stande seyn die Verhältniß der verschiedenen Geschwindigkeit des Lichts zu bestimmen? Es käme darauf an, daß wir die verschiedene Dicke des Scheibchens ausfindig machten, von welchen die verschiedenen Strahlen reflectirt werden. Denn die Geschwindigkeiten zweier Körper, wer-

den

Den aus dem Verhältnis der Räume bestimmt, die sie zu gleicher Zeit durch Fig. 5. lauffen. Da sich nun das blaue Licht zu eben der Zeit aus a in c bewegt, in welcher das rothe aus b in d kommt; so muß sich die Geschwindigkeit der Lichttheilchen, welche beide Strahlen ausmachen, ebenfals wie ac zu bd verhalten, das ist, sie müssen, wie die verschiedenen Dicken des Scheibchens in a und b seyn. Newton hat bestimmt, daß sich diese verschiedene Dicke in Luft, Wasser und Glas fast verhalte wie 1: 5; müsten nicht also die Geschwindigkeiten des blauen und rothen Lichts, eben so verschieden seyn? Ich gestehe es, daß dieses ziemlich paradox klingt. Wir bemerken diesen Unterschied nicht. Wir sehen eine angezündete Kerze in der Ferne nicht erst roth: allein ist nicht auch die Geschwindigkeit des Lichts viel zu groß, als daß wir diesen Unterschied bemerken sollten? Kan man doch die Töne, die doch lange so geschwinde nicht fortgestanzt werden als das Licht, nicht unterscheiden, wenn sie sehr geschwinde auf einander folgen. Die Erfahrung lehret aber doch, daß man auch sehr geschwinde auf einander folgende Töne von einander wirklich unterscheiden könne; wenn man sehr weit von dem klingenden Körper entfernt ist: solte dieses nicht auch beim Licht gelten? Solte man

man nicht das Licht eines sehr weit entfernten Körpers zu erst roth sehen? Ich gestehe, daß dieses von dem Licht der Flamme brennender Kerzen nicht angehe, weil es uns ohnmöglich ist, uns gehörig von denenselben zu entfernen; ist aber nicht der Sonnenkörper durch einen so ungeheuren Raum von uns entfernt? Sollte es nicht daher möglich seyn, dergleichen am Sonnenlicht zu beobachten? Müßte nicht dieses, weil sich die rothen Strahlen am geschwindesten bewegen, zu erst roth scheinen, wenn dieser Körper über unsern Horizont steigt? Ich zweifle fast nicht, daß dieses nicht zu der gewöhnlichen Erscheinung der Morgen- und Abendröthe etwas beitragen sollte. Ich will mich deutlicher erklären. Es ist bekand, daß wir nicht eher etwas sehen, als bis das Licht davon in unsere Augen fällt. Nun wird das Licht der Sonne nicht im Augenblick zu uns fortgesetzt; wir müssen daher die Sonne auch nicht in dem Augenblick sehen, da sie über unseren Horizont aufsteigt. Die Beobachtungen der Sternkundigen haben uns gelehret, daß das Licht seinen Weg von der Sonne zu uns, ohngefähr in 8 Minuten zurück lege. Gesezt, daß dieses die Geschwindigkeit des rothen Lichts sey; so wird das blaue Licht, welches sich fünfmal langsamer bewegt 40 Minuten hierzu brauchen, und also

28 Versuch einer nähern Erklärung

32 Minuten später, bei uns anlangen. Man sehe also, daß die Sonne über unsern Horizont steigt; so wird man sie nicht eher als 3 Minuten nachher, und zwar roth erblicken müssen, und es muß fast eine halbe Stunde verstreichen, ehe sie sich mit ihrem ordentlich weißen Licht zeigt. Beim Untergang der Sonne muß eben dieses geschehen: die Sonne muß uns zuletzt roth erscheinen. Denn es fließen in dem Augenblick da sie sich unter den Horizont verbirgt, Strahlen von allen Farben aus ihr, die rothen gelangen aber nur zu uns. Die übrigen müssen, weil sich die Erde, ehe sie bei uns anlangen, weiter von Abend gegen Morgen gedrehet hat, auf unserm Gesichtskreis nicht mehr fallen. Ich läugne hierdurch nicht, daß nicht die Dünste, die sich in unserm Dunstkreis befinden, ebenfalls vermögen könnten, daß uns das Sonnenlicht roth scheine, es kan dieses geschehen und die Erfahrung bestätigt es. Denn sind die wäßrige Theilchen, welche in unserer Luft schwimmen, so beschaffen, daß sie nur die rothen Strahlen durch lassen, und alle übrige zurückschlagen; so muß das Sonnenlicht uns freilich roth scheinen. Kan aber nicht eine Erscheinung in verschiedenen Fällen verschiedene Ursachen haben? Es ist, daß wir uns dieses Beispiels bedienen, bekand, daß die grüne Farbe aus Vermischung

schung der gelben und blauen entsteht, Newton hat aber auch erwiesen, daß es eine gewisse Art von Strahlen gebe, welche vor sich selbst die Vorstellung von der grünen Farbe in uns erwecken können. Gewiß, hätte der gute P. Castell in seiner Farben-optic dieses bedacht; er würde sich nicht auf Newtons Kosten so lustig gemacht haben. Es sind tausend Dinge in der Naturlehre, die uns eben dieses lehren: und wer ist in der Arzneiwissenschaft so unerfahren, daß er nicht wissen sollte, daß eine Krankheit verschiedene Ursachen haben könnte? Es kan zur Erzeugung der Morgen- und Abendröthe beides erfordert werden, die verschiedene Geschwindigkeit der Strahlen, und die verschiedene Dicke der in der Luft schwebenden Dunstbläschen.

§. 29.

Es ist nicht schwer zu bestimmen, was es mit den Körpern, die uns unter einer gewissen Farbe erscheinen, vor eine Bewandnis habe: da wir wissen, daß die verschiedenen Farben eines durchsichtigen Scheibchens von der Dicke desselben abhängen. Es kommt nur drauf an, daß die Theilchen, woraus die Körper zusammen gesetzt sind, eine gewisse Dicke haben, und daher eine gewisse Art von Strahlen häufiger zurück schlagen. Wir sagen mit Fleiß häufiger: Denn es ist ausgemacht, daß jeder Körper

§ 2

fähig

fähig ist alle Lichtstrahlen zurückzuschlagen. Die Versuche des Newton haben dieses ausser Zweifel gesetzt. Er sonderte das Licht, indem er es durch zwei Glasprismate fallen lies, so stark von einander, daß er nur eine Art von Licht auf die Körper konte fallen lassen. Er legte in das abgetrennte Licht der rothen Strahlen, Körper von verschiedenen andern Farben, sie erschienen aber im rothen Licht alle roth. Ein deutlich Zeichen, daß sie fähig waren auch die rothen Strahlen zu reflectiren. Allein ein rother Körper erschien im rothen Licht besonders stark roth, und dieses zeugte deutlich daß er die rothen Strahlen besonders stark reflectire, und daß dieses die Ursach seiner röthe sey. So ist es auch mit allen übrigen gefärbten Körpern beschaffen: sie reflectiren alle Arten von Strahlen; aber diejenigen unter deren Farbe sie erscheinen, reflectiren sie am häufigsten. Und was ist es Wunder? Bestehen wohl die Körper durchaus aus gleichen Theilen? Ich glaube nicht daß jemand dieses behaupten wird. Die Vermischung so verschiedener Theile, die wir durch die Erfahrung in den Körpern antreffen, bezeugt das Gegentheil. Bestehen aber die Körper aus Theilen von verschiedener Art; so können diese auch verschiedene Dichtigkeiten besitzen, und daher verschiedene Strahlen zurückschlagen. Ein
rother

rother Körper wird also freilich grün oder gelb aussehen, wenn man ihn ins grüne oder gelbe Licht legt: er wird aber diese Strahlen lange so häufig nicht reflectiren als die rothen: er wird also auch im weissen Sonnenlicht roth aussehen.

Wie mögen aber die Körper beschaffen seyn, die einerlei Strahlen durchzulassen und zu reflectiren scheinen? Ich meine die gefärbten Gläser. Ein rothes Glas zeigt uns, wenn wir durch dasselbe sehen, alle Vorwürfe roth, es muß also freilich nur die rothen Strahlen durchlassen: es muß diese aber auch zurückschlagen, wie könnte uns sonst dasselbe roth scheinen? Ich glaube nicht daß man dieses anders erklären kan, als wenn man leugnet daß die Strahlen von eben der Farbe durchgelassen werden, die es zurückschlägt. Es ist wahr, beide sind roth, allein haben wir nicht verschiedene Arten von roth, welche in verschiedenen Dicken der durchsichtigen Scheibchen reflectirt werden? Newton hat sieben Ordnungen der Farben gemacht, und gewiesen daß die rothe Farbe der ersten Ordnung in der Dicke von $5\frac{1}{2}$ nach 1000000 Theilchen eines Englischen Zells gerechnet, vom Glase reflectirt werde. Die rothe Farbe der zweiten Ordnung wird in der Dicke von $11\frac{1}{2}$ reflectirt: und so werden die übrigen rothen Strahlen nach der Ordnung wozu

ſie gehören auch in verſchiedenen Dicken reflectirt. Es dürfen alſo die verſchiedenen Dicken der Scheibchen woraus die gefärbten Gläſer beſtehen, nur ſo beſchaffen ſeyn, daß z. E. die vorher Strahlen der erſten Ordnung reflectirt und die von der andern durchgelassen werden; ſo wird das Glas roth ſcheinen, und die Vorwürfe müſſen ſich dadurch ebenfalls roth zeigen. Daß dieſes die wahre Urfach ſey, ſiehet man daraus, daß wirklich die Röthe des Glaſes dunkeler ſcheint, als die Röthe der Vorwürfe die wir dadurch erblicken.

§. 30.

Ich habe nur noch ein Wort mit meinen Leſern zu reden. Vielleicht wundern ſich einige, warum wir in unſern Blättern die Lehre des Newtons zum Grund legen, die er in ſeiner vortreflichen Optie vorgetragen hat. Ich weiß es wohl, daß einige noch an der Wahrheit der Newtoniſchen Lehrsätze zweifeln. Geſetzt, daß ſich auch alles auf eine andere Art erklären laſſe als es Newton gethan hat; wird darum Newtons Theorie falſch ſeyn? im geringſten nicht: ſie wird ſo wahrſcheinlich bleiben als die anderen: und iſt es uns nicht erlaubt aus zwei gleich wahrſcheinlichen Sätzen den zu wählen der uns gefällt? Daß man aber die Newtonianiſchen Erklärungen umſtoſſen und zeigen könnte, ſie wären falſch, darau zweiffe

zweifle ich sehr. Was der P. Castell dar-
 gegen einwendet, ist viel zu schwach als daß
 es ein so festes Gebäude solte über den
 Hauffen werfen. Ein wenig mehr Auf-
 merksamkeit, weniger Einbildungskraft
 und die Ausübung der Regeln der Geome-
 trie, hätten dem Vater seine Schwäche
 leicht zeigen können, und ich bin gar nicht
 besorgt, daß ein Leser, der das Lehr-
 gebäude des Newton versteht, verführen
 dürfte. In man kan fast mit dem P. Cas-
 tell sagen, daß diese Lehre den größten Theil
 der gelehrten Welt bezwingen hat: ob ich
 gleich den Schluss noch nicht begreifen kan,
 den der gute Vater Castell macht, daß sie
 deswegen unwichtig seyn müsse weil sie der
 größte Hauffe glaubt.
 Ueberlegen wir nun, damit wir unsere
 Abhandlung beschließen, das was wir von
 der Natur der Farben vorgetragen haben;
 so werden wir in demselben deutliche Spu-
 ren eines gütigen und weisen Wesens an-
 treffen. Wie unglücklich würden wir seyn,
 wenn wir alle Körper unter einerlei Farbe
 erblickten! Der größte Theil des Vergnü-
 gens, das wir durch das Gesicht empfinden,
 würde wegfallen: Denn unsere Seele em-
 pfindet das meiste Vergnügen in dem man-
 nignfaltigen, und das einfache wird durch
 eine lange Dauer verdrüsslich. Was ist
 aber

aber der Quell der Farben? Die verschiede-
ne Geschwindigkeit kleiner Körperchen, von
denen wir sonst gar keine Empfindung ges-
chweige ein Vergnügen haben würden,
wenn sie sich nicht mit einer so ungeheuren
Geschwindigkeit bewegten. Wie einfältig ist
die Natur! Sie verkehrt durch eine Klein-
igkeit, den ganzen Weltbau in das präch-
tigste Theater, daß sonst eine betrübte Wü-
ste seyn würde. Unglückliche Geschöpfe, die
hier nicht einen weisen Meister erkennen!
Wie hoch rühmt man nicht die Kunst ei-
nes geschickten Kopses, der ein prächtiges
Schauspiel aufzuführen im Stande ist, und
dadurch so viel tausend Zuschauer auf ein-
mal vergnüget? Und warum will man
dann keine Weisheit in dem Wesen erken-
nen, daß alle Geschöpfe durch ein so schlecht
scheinendes Kunststück in die äußerste Ver-
gnügung setzt? Gewiß die Spuren des
Gebietens sind hier zu deutlich, und wer
sie läugnen will, muß offenbar
blind seyn.



c.
n
s
l,
n
E
s
e
!
s
D
y
t
e



Qa 687

8

ULB Halle

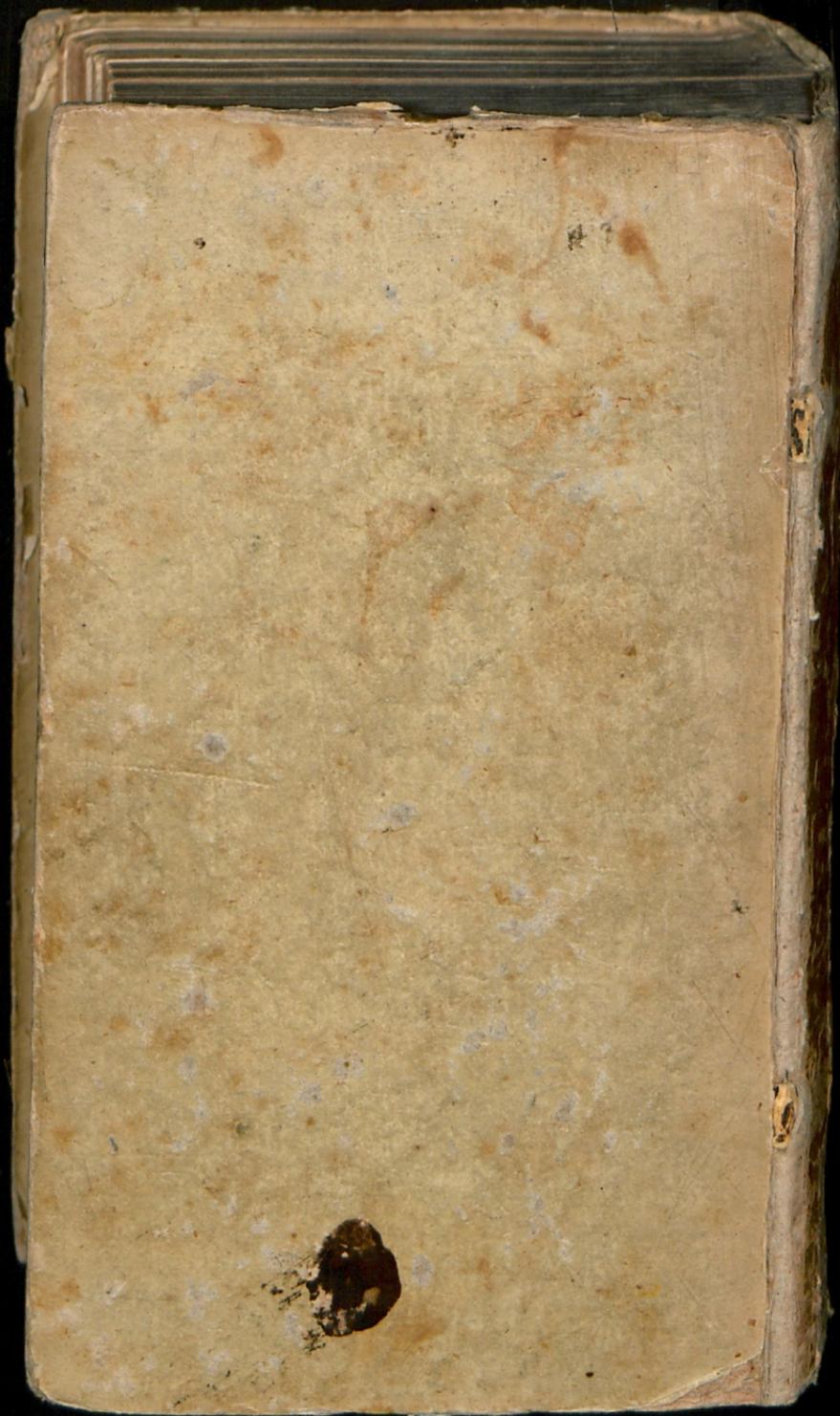
3

002 718 43X



Vol 18

m. c.





Sta
D. Johann Peter Eberhards,
der Arzneigelahrtheit ordentlichen Lehrers auf
der Friedrichsuniversität, der Röm. Kais. Akad. der Na-
turforscher, der Churfürstl. Maynz. Akad. nützlicher Wis-
sensschaften und der Jenaischen teutschen Gesellschaft
Mitglieds

Der such *06454*

einer näheren Erklärung

von der

Natur der Farben

zur Erläuterung

der

Farbentheorie des Newton.

zweite und vermehrte Auflage.

Halle im Magdeburgischen,
zu finden in der Kengerischen Buchhandlung.

1762.