

Von dem Thermometer, oder Wetter-Gläse.

S. 55.

Was ein
Wetter-
Glas ist.

Sie erfahren täglich, daß Wärme und Kälte in der Luft abwechseln, und zwar nicht nur zu verschiedenen Jahreszeiten, sondern auch zu einer Jahreszeit, ja so gar in einem Tage. Und pfleget man daher zu sagen, es sey warmes, oder kaltes Wetter. Als man nun Instrumente erfunden, welche die Abwechslungen der Wärme und Kälte in der Luft angezeigt; so hat man sie Thermometra, und im deutschen Wetter-Gläser genennet, weil sie nemlich zeigen, ob warmes, oder kaltes Wetter ist. Es ist aber auch der Nahme Thermometer unter uns Deutschen so bekand, als der andere. Thermometerum heisset eigentlich ein Instrument, dadurch man die Grösse der Wärme abmessen kan. Da man nun gefunden, wie sich hernach zeigen wird, daß die bisherigen Wetter-Gläser zwar zeigen, ob die Luft wärmer, oder kälter worden, keinesweges aber, wieviel sie wärmer oder kälter worden, folgendes keinesweges durch sie die

die Wärme und Kälte sich ausmessen lässt, so haben sie einige Thermoscopia, das ist, Instrumente genennet, welche die Veränderungen der Wärme anzeigen.

§. 56. Die erste Erfindung der Wettergläser eignet man dem Cornelio Drebbel, einem wegen verschiedener anderer Erfindungen in der Optick und Mechanick berühmten Holländer zu. Er war ein Bauer in Nord-Holland, aber von Natur sehr sinnreich und in Erfindungen glücklich, daß ihn auch der König Jacob nach Engelland deswegen beruffen ließ (a). Von diesem Instrumente machet der wegen seiner seltsamen und in der Einbildung gegründeten Philosophie berühmte Engelländer Robertus Fludd (b) viel Besens, indem er viele sonderbahre Dinge aus denen in ihm sich ereignenden Veränderungen schlüssen will. Und daher ist es geschehen, daß einige ihn vor den Erfinder desselben halten. Weil es gar mercklichen Fehlern unterworfen, so wird es zwar heut zu Tage nicht sonderlich gebraucht: jedoch weil es zu andern Gedancken in der Erkänntniß der Natur

Beschreibung des Drebbelschen Wetter-Gläses.

Tab. IV.

Fig. 24.

Wer es erfunden.

(a) Traitez des Barometres, Thermometres & Notiomeres par Mr. D. p. m. 54.

(b) in Meteororum inalubrium historia sect. I. part. I. lib. I. c. I. & seqq. f. m. 8. & seqq. alibique multis in locis.

Woraus
es beste-
het.

Anlaß geben kan, und unter den Versuchen einen Platz verdient, dadurch man zu gründlicher Erkänntniß der Natur den Weg bahnet, und diese ich mir abzuhandeln vorgenommen, so muß ich dasselbe hier beschreiben, die Ursachen seiner Veränderungen anzeigen und die Fehler, denen es unterworfen, daraus erweisen. Es bestehet dieses Thermometer aus einer gläsernen Röhre DC und zwey Kugeln A und B. Die eine Kugel A hat bloß eine Eröffnung in die Röhre in D, die andere hingegen B ist auch in E offen, damit daselbst die Luft frey heraus und hinein kommen kan. Die Röhre und ein Theil der Kugel B wird mit Wasser, welches mit dem sechsten Theile von Aqua regia vermischet worden, gefüllet. Damit man das Wasser, wenn es in der Röhre steigt und fällt, besser sehen kan, löset man im Aqua regia Niesing auf, wovon sich das Wasser grüne färbet. Wenn es kalt wird, so ziehet sich die Luft in der Kugel A zusammen und das Wasser steigt in der Röhre CD in die Höhe. Wenn es aber warm wird, breitet sich die Luft in der Kugel A aus und das Wasser steigt in der Röhre CD nieder (S. 134. T. I. Exper.).

Wie man
es an-
fangs ge-
macht.

Anfangs nahm man nur eine Kugel mit einer Röhre, die unten offen war, und stellte sie in ein Gefäßlein, welches mit eben solchem Wasser, wie die Röhre gefüllet war.

Es

Es ist aber mit zwey Kugeln bequemer, weil man das Wasser im hin und wieder tragen nicht so leicht verschütten kan, massen das Gefäßlein nicht wie im Barometer zu seyn darf, sondern vielmehr eine Eröffnung haben muß, damit wie in der Kugel B die Luft frey heraus und hinein kommen kan.

Man siehet demnach, daß man am meisten davor zu sorgen hat, wie die Röhre zu den Kugeln proportioniret werde, damit weder in der größten Kälte das Wasser bis in die Kugel D steigt, noch auch in der größten Wärme die Luft, so die Kugel A erfüllt, in E durch das Wasser heraus gehet: welches nothwendig geschehen muß, wenn die Luft bis an die Kugel B kommet. Denn weil sie daselbst im steigen ist, so steigt sie im Wasser in die Höhe. Es ist aber nicht nöthig, daß ich weitläufftig zeige, wie dieser Vorforge ein Gnügen geschehe. Es hat mit diesem Thermometer eben die Bewandnis, wie mit dem Barignonischen (S. 51.) und meinem Manometer (S. 54.). Derowegen wer dort nachlieset, was von Proportionirung der Röhre und der Gefäße gesagt worden, wird sich auch hier in die Proportion der Röhre zu den Kugeln finden können. Die Eintheilung wird nach der Länge der Röhre DC gemacht und fänget man in E an zuzehlen. Da hier kein gewisses Maas ist, mag man die Theile

Wie man die Kugeln und Röhre gegen einander proportioniret.

Wie man die Eintheilung macht.

ma

machen so groß als man will. Je kleiner dieselben sind, je genauer lassen sich die Veränderungen bemerken. Derowegen ist es am rathsamsten, wenn aus der Menge der kleinen Theile keine Verwirrung entstehen soll, daß man die grossen Theile in kleinere und die kleineren in noch kleinere Theile eintheilet und durch die Grösse der Linien, damit die Eintheilungen bemercket werden, unterscheidet, wie man in Transporteuren und anderen mathematischen Instrumenten zu thun gewohnet. Daß die Veränderungen in diesem Thermometer sehr schnelle, und dabey sehr empfindlich sind, zeigt nicht allein die Erfahrung, wenn man damit observiret; sondern es ist auch aus demjenigen klar, was wir von dem schnellen Veränderungen der Luft durch Wärme und Kälte (§. 134. T. I. Experiment.) gezeigt haben.

Warum
es sich
schnelle
ändert.

Fehler des
Drebbeli-
schen Ther-
mometers.

Tab. IV.
Fig. 24.

Wie die
Schwere
der Luft
dasselbe
verändert.

§. 57. Als man die Schwere der Luft erkandt, hat man auch bald gesehen, daß dieses Thermometer nur zu gebrauchen, wenn die Luft in ihrer Schwere unveränderlich bleibet: welches aber selten geschieht und gemeiniglich kaum einen Tag dauert. Denn wenn die Luft schwerer wird, so drucket sie das Wasser in der Röhre DC höher, als es sonst wegen der Wärme und Kälte stehen würde: wird sie leichter, so fällt das Wasser in der Röhre niedriger als

es sonst wegen der Wärme und Kälte stehen würde (S. 95. T. I. Exper.). Nun steigt das Wasser wegen der Kälte und fällt wegen der Wärme (S. 55.): Derowegen hat die Schwere der Luft eben die Wirkung welche das Wetter-Glas von der Kälte empfindet; hingegen wenn die Schwere der Luft vergeringert wird, erduldet das Wetter-Glas eine Veränderung, dergleichen es von der Wärme leidet. Wenn es demnach zu geschehen pfleget, daß mit zunehmender Kälte die Luft schwerer wird, so steigt das Wasser in der Röhre höher als sich gebühret, das ist, als es von der Kälte allein steigen würde; und daher zeigt das Wetter-Glas die Kälte höher an, als sie würcklich ist, und zwar viel höher, wenn die Luft mercklich schwer wird. Wiederumb wenn mit zunehmender Wärme die Luft leichter wird, so fällt das Wasser in der Röhre viel tieffer herunter, als es von der bloßen Wärme geschehen würde, und zwar gar viel tieffer, wenn die Luft viel leichter wird, und daher zeigt das Wetter-Glas die Wärme viel grösser an als sie ist. Wenn mit zunehmender Kälte, oder mit abnehmender Wärme die Luft leichter wird, so steigt das Wasser wegen der Kälte und fällt wegen der vergeringerten Schwere. Ist nun der Fall dem Steigen gleich, so steht das Wasser in der Röhre

Wie es
Wärme
und Kälte
unrecht
anzeiget.

Röhre unbeweglich an seinem Orte. Und daher nimmet die Wärme ab, und die Kälte zu, und dessen ungeachtet zeigt das Wetter-Glas gar keine Veränderung an. Wer nach ihm urtheilen soll, der muß sagen, es sey nicht kälter worden, als es vorher gewesen. Ist aber der Fall grösser als das Steigen, das ist, die Wirkung der vergeringerten Schwere grösser als der Kälte oder abnehmenden Wärme; so fällt das Wasser gar, da es steigen sollte. Und daher gewinnt es das Ansehen, als wenn es wärmer worden wäre, da es doch in der That kälter worden. Ist das Steigen grösser als der Fall, das ist, die Wirkung der Kälte oder abnehmenden Wärme grösser als der vergeringerten Schwere, so steigt zwar das Wasser höher, jedoch um so viel weniger als der Fall beträgt. Dannenhero zeigt das Wetter-Glas einen geringeren Grad der Kälte oder der abnehmenden Wärme an, als es sollte. Endlich wenn mit zunehmender Wärme oder abnehmender Kälte die Luft schwerer wird; so fällt das Wasser wegen der Wärme, steigt aber wegen der Schwere. Ist nun aber mahl der Fall dem Steigen gleich, so stehet wiederum das Wasser in der Röhre unbeweglich an seinem Orte. Und daher nimmet die Wärme zu und die Kälte ab, un-

derung zeigt und man nach seiner Anzei-
 ge sagen müßte, das Wetter sey nicht wär-
 mer worden. Ist aber der Fall grösser als
 das Steigen, das ist, die Wirkung der
 Wärme grösser als der Schwere der Luft;
 so fällt zwar das Wasser in der Röhre, aber
 doch um soviel weniger, als es wegen der
 Schwere der Luft steigen sollte. Und da-
 her zeigt das Wetter-Glas einen geringe-
 ren Grad der Wärme an, als es sollte. Ist
 das Steigen grösser als der Fall, das ist, die
 Wirkung der Schwere grösser als der
 Wärme; so steigt das Wasser in der Röh-
 re, da es fallen sollte. Daher gewinnet es
 das Ansehen, als wenn es wärmer würde,
 unerachtet es in der That kälter wird. Was
 hier gesagt worden, zeigt auch die Erfah-
 rung, und wird dadurch bekräftiget, daß
 diese Fehler nicht auf Kleinigkeiten anköm-
 men, die man nicht zu achten hat. Wenn
 ich vorher die anderen Arten der Wetter-
 Gläser werde beschrieben haben; so will ich
 aus meiner eigenen Erfahrung einige Exem-
 pel anführen, dadurch solches bestetiget
 wird. Man siehet demnach daß die Drebb-
 belische Wetter-Glaser nichts weniger
 als solche Instrumente sind, daraus man die
 Abwechslungen der Wärme und Kälte rich-
 tig erkennen kan, dergleichen sie gleichwohl
 seyn sollen (§. 55.). Es ist Drebbeln mit sei-
 nem Wetter-Glase ergangen, wie Gveri-
 fen

Drebbels
 Versuchen.

Fen mit seinem Barometer. Dieser ver-
 meinte ein Barometer gefunden zu haben,
 und gab in der That das erste und so viel
 sichs noch jegund urtheilen läffet, das beste
 Manometer (§. 46.). Eben so bildete sich
 Drebbel ein, er hätte ein Thermometer er-
 funden, und brachte ebenfalls eine unvoll-
 kommene Art eines Manometers hervor,
 die nach diesem Varignon zu verbessern ge-
 sucht (§. 51.). In dem Drebbelischen
 Wetter-Glase wird die Luft bald dichter,
 bald dünner, theils durch die Abwechslun-
 gen der Wärme und Kälte, theils durch die
 Veränderung der Schwere der Luft, das
 ist, die Ursachen, welche die Luft in diesem
 Stücke verändern können (§. 29. Met.): ein
 Instrument aber, daß diese Veränderun-
 gen in der Luft zeiget, ist ein Manometer.
 Ob man nun zwar genungsame Ursachen
 hierinnen findet, warumb man dieses In-
 strument fahren läffet, wenn man im Sinne
 hat, die Abwechslungen der Wärme und
 Kälte in der Luft zu erkennen; so sind doch
 dieses nicht die einigen Ursachen, sondern
 man findet noch mehrere Mängel, denen
 dieses Instrument unterworffen ist. Man
 weiß, daß die Wärme auch das Wasser
 aus einander treibet, und die Kälte es zu-
 sammen ziehet, ob wohl in einem weit ge-
 ringeren Grade als die Luft (§. 211. T. I.
 Exper.). Wenn die Wärme das Was-
 ser

Noch meh-
 rere Män-
 gel dieses
 Wetter-
 Glases.

fer ausdehnet, so steigt es in die Höhe. Denn es wird von einer leichteren Art, als es vorher war. Da nun das vorige erfordert ward, mit der äusseren Luft die Wage zu halten (S. 95. T. I. Exper.); so muß, da dieses noch wie vorhin geschehen soll, das Wasser von leichter Art höher stehen. Diewegen zeigt das Wetter-Glas einen geringeren Grad der Wärme an, als geschehen sollte. Wiederumb wenn die Kälte das Wasser zusammen ziehet, so nimmet seine Höhe ab. Da es aber gleichwohl noch so schwer bleibet, wie vorhin, so kan nicht mehreres aus dem Gefäßlein in die Röhre steigen. Und demnach breitet sich die Luft weiter aus, folgendes gewinnet es das Ansehen, als wenn die Luft wäre wärmer worden, da es doch in der That nicht geschehen, oder vielmehr nicht so kalt, als sie wirklich ist. Es ist wohl wahr, daß etwas Wasser aus dem Gefässe hinauf steigen muß, indem dieses geschiehet (S. 95. T. I. Exp.): Allein es ist etwas weniges, darauf man hier nicht mehr Ursache hat acht zu geben, wie sich deutlich erweisen liesse, wenn die Sache eine solche Weitauffstigkeit erforderte.

S. 58. Da nun alle Mängel in dem Drebbelischen Wetter-Glase statt finden, wenn die Schwere und Wärme der Luft zugleich sich ändern; so kan man es doch in solchen

Wo das Drebbelische Wetter-Glas noch zu gebrauchen.

(Experimente 2. Th.)

R

Fäl-

Besondere
Einrich-
tung des
selben.

Tab. IV.
Fig. 25.

Fällen gebrauchen, wo die Luft wehrendes
Gebrauches unverändert bleibt. Der-
gleichen Fälle sind, wenn man die Wärme
der Hand oder einer anderen, besonders
flüssigen Materie untersuchen will. Je-
doch wenn das Instrument in diesem Falle
brauchbar werden soll, so muß man an stat
des Wassers ein wenig Quecksilber in die
Röhre füllen, wie ich in meinem Manome-
ter gethan (S. 54.), damit man es wenden
kann, wie man will, welches nicht angehet,
wenn es mit Wasser gefüllet ist. In die-
sem Falle kann man die Röhre DCB sehr
enge machen und, damit sie wegen ihrer
Länge nicht beschwerlich fället, in die Krüm-
me beugen, wie man will. Man schätzt
die Grösse der Wärme aus der Grösse des
Raumes, den die Luft über ihren vorigen
einnimmt. Ist nun die Röhre enge, so
muß die Luft, welche durch die Wärme
heraus getrieben wird, einen grossen Theil
der Röhre erfüllen, und dadurch wird das
ab- und zunehmen der Wärme merklich.
Weil man nun die Grösse der Wärme und
Kälte bloß aus der Länge der Theile von
der Röhre, dadurch sich das Quecksilber be-
weget, erachtet; so gilt es gleichviel, wie die
Röhren zusammen gebogen werden, damit
sie nicht einen gar zu grossen Raum einneh-
men. Worinnen der Unterscheid dieses
Thermometers von dem Manometer beste-

het, erbhellet aus beyder Vergleichung: (S. 54.). Nämlich im Manometer suchet man hauptsächlich die Ausbreitung der Luft zu erkennen, nach ihrer Grösse, sie mag herkommen, von was für einer Ursache sie will. In Thermometer bekümmert man sich nicht um die Ausbreitung der Luft vor sich, sondern nur in soweit daraus die Grösse der Wärme erkandt wird. Es hilft auch einen dazu nichts, daß man genau die Verhältniß weiß, in welcher die Luft entweder sich ausgebreitet, oder zusammen gezogen. Denn wenn sie auch gleich bloß durch die Wärme ausgebreitet, oder durch die Kälte in einen engeren Raum gebracht wird; so weiß man doch noch nicht, ob die Luft sich nach Proportion der Wärme ausbreitet und nach Proportion der Kälte zusammen ziehet.

§. 59. Weil man mit dem Drebbelischen Thermometer nicht auskommen können, so hat man auf andere Materien gedacht, die merkliche Veränderungen von der Wärme und Kälte leiden. Derowegen da man gefunden, daß der Spiritus vini, absonderlich wenn er hoch rectificiret worden, sich durch einen merklich größern Raum durch die Wärme ausbreitet und durch die Kälte zusammen ziehet; so hat man damit gläserne Kugeln mit engen Röhren gefüllet, dergestalt daß in einem

Unter-
scheid vom
Manome-
ter.

Beschrei-
bung des
Florenti-
nischen
Wetter-
Glases.

Keller, wo gemäßigte Luft ist, dergleichen etwa im Anfange des Frühlings und des Herbstes zu seyn pfleget, die Röhre nur halb voll gewesen, und der übrige Theil leer geblieben, oben aber zugeschmelzet worden, damit die Luft von aussen keine Gemeinschaft damit gehabt. Denn sobald es wärmer wird, breitet sich der Spiritus vini weiter aus, und steigt demnach in der Röhre in die Höhe, folgendes erkennet man daraus, daß die Luft wärmer worden. Wird hingegen die Luft, wo das Wetter-Glas hängt, kälter; so giebet sich der Spiritus vini wieder zusammen, und gehet daher aus der Röhre in die Kugel, folgendes erkennet man daraus, daß die Luft kälter worden. Es sey AB die gläserne Kugel, BC die Röhre, darinnen der Spiritus steigt und fällt. Oben in C ist sie zugeschmelzet. In D stehet der Spiritus, wenn es weder kalt, noch warm ist, als wie in einem tieffen Keller, oder im Anfange des Frühlings und Herbstes. Von D bis in C steigt er in heißen Sommer-Tagen. Von D bis in B fällt er im kalten Winter.

Tab. IV.
Fig. 26.

Was bey
Vorferti-
gung ei-
nes Flo-
rentini-
schen Wet-
ter-Glases

§. 60. Wenn man ein Wetter-Glas machen will, so hat man verschiedenes in acht zunehmen: Derowegen ist nöthig, daß wir hier noch eines und das andere umständlich erinnern. Man siehet, daß in diesem Wetter-Glase alles auf die Ausdehnung

nung des Spiritus vini durch die Wärme in acht zu
 me und seine Zusammenziehung durch die nehmen.
 Kälte ankommet (§. 59.). Nun weist die
 Erfahrung, daß das Wasser sich vielweni-
 ger ausbreitet durch die Wärme als der
 Spiritus vini (§. 211. T. I. Exp.) und daher Was bey
 auch selbst der Spiritus vini weniger Ver- dem Spiri-
 änderungen von Wärme und Kälte leidet, tu vini zu
 wenn er wässerig, als wenn er ganz rein ist, bedencken.
 demnach ist die erste Sorge, daß man den
 Spiritum vini ganz rein bekomme. Man
 muß demnach hoch rectificirten Spiritum
 vini dazu anschaffen, oder ihn selbst von
 allem phlegmate oder Wasser reinigen:
 wozu man in den Chymischen Büchern An-
 weisung bekommet (a). Es ist aber um
 soviel mehr darauf zu sehen, je geringer die
 ganze Veränderung ist, welche der Spiri-
 tus vini wegen abwechselnder Wärme
 und Kalte der Luft leidet. Nämlich da sich
 im Sommer seine Schwere zu der im
 Winter verhält wie 4 dr. 32 Gr. zu 4 dr.
 42 Gr. oder wie 320 zu 330 (§. cit.), das ist,
 wie 32 zu 33 (§. 75. Arithm.); so verhält
 sich der Raum, den der Spiritus vini im
 Sommer einnimmet zu dem, welchen er im
 Winter erfüllet wie 33 zu 32. Und ist da-
 her der Unterscheid nur $\frac{1}{33}$, das ist, der Spi-
 ritus läffet.

(a) Lemery in Cursu Chymico part. 2. p. m. 13. & seqq.

ritus vini nimmet im Sommer den drey und dreyßigsten Theil mehr Raum ein als im Winter. Halley hat ein Thermometer, ehe er es zugeschmelzet, über warmes Wasser und in dasselbe gehalten, wie wir es mit der Luft gemacht (S. 137. T. I. Exper.) und gefunden, daß, wenn der Spiritus vini anfangen will zu kochen, er sich nicht mehr als $\frac{1}{3}$ ausbreite. Ich habe vor diesem zwar auch diesen Versuch wiederholt, aber nicht eigentlich behalten, wieviel er sich ausgebreitet. Nur erinnere mich noch dieses, daß der Spiritus vini viel geschwin- der anfängt zu sieden als das Wasser, und, sobald solches geschieht, er auf einmahl aus der Kugel durch die Röhre heraus läuft, ehe man sichs versiehet. Jedoch kan man solches gar leicht verhüten, wenn man Lust hat. Denn indem er anfangen will zu kochen, kommen einige einzle Blasen, welche aus der Kugel durch die Röhre aufsteigen. Sobald man demnach die erste Blase siehet, muß man ihn aus dem warmen Wasser wegnehmen. Allein weil das Glas sehr heiß worden und in der kalten Luft springet, muß man es anfangs nicht gleich aus dem warmen ganz wegbringen, sondern eine Weile über den Dampf halten, der aus dem warmen Wasser in die Höhe steigt: dergleichen Vorsichtiakeit wir schon in ähnlichen Fällen (S. 137. T. I. Exper.) recom-
men-

Handgriff
bey dem
Versuche.

mendiret. Wir werden aber bald mit mehrerem sehen, daß wir diese Erinnerung an diesem Orte nöthig haben. Man siehet aber auch hieraus, was für eine Proportion die Röhre gegen die Kugel haben muß. Weil nemlich der Spiritus vini in der größten Kälte noch etwas aus der Kugel stehen muß (denn sonst könnte man in großer Kälte nicht mehr sehen, ob sie noch ferner zunähme, oder nicht), im heissesten Sommer aber der Spiritus nicht so warm wird, daß er zu kochen anfänge, wenn man ihn nicht in die Sonne setzet, welches nicht geschehen muß; so ist die Röhre groß genug, wenn sie den zwölfften Theil der Kugel in sich fasset. Weil dieses was geringes ist, so muß die Röhre sehr enge seyn, damit sie sein lang wird, ehe sie den zwölfften Theil des Raumes von der Kugel fassen kan. Es ist wohl wahr, daß zu der Zeit, da Halley seinen Versuch angestellet, eben nicht die größte Kälte gewesen: denn unerachtet er den Hornung dazu erwehlet, so war doch eben zu der Zeit nicht die größte Kälte desselben Jahres, vielweniger die größte, so in andern Jahren kommen kan. Allein es wird auch niemahls so warm, daß der Spiritus vini will zu kochen anfangen. Unerachtet nun aber hieraus die Proportion der Röhre zu der Kugel erhellet; so siehet man doch noch nicht, wie weit man das Wetter-Glas füllen

Wie die Röhre gegen die Kugel zu proportioniren.

Wie man
das Wetter-
Glas
füllet.

fol, wenn man es nicht zu der Zeit füllet, da eine sehr strenge Kälte ist; welche zu erwarten beschwerlich fället. Man kan demnach durch die Kunst eine strenge Kälte erregen, indem man Schnee oder geschabetes Eys starck salzet, wovon unten an seinem Orte ein mehreres folgen soll, und die Kugel hinein stellet: denn so kan man soviel Spiritum hinein giessen, bis denn etwas über der Kugel stehet. Oder da im Keller eine temperirte Wärme ist, welche das Mittel zwischen der Wärme im heissen Sommer und der Kälte im strengen Winter hält; so darf man das Wetter-Glas nur im Keller füllen und es eine Weile daselbst stehen lassen, bis es nicht mehr fället, und alsdenn zu sehen, daß der Spiritus die halbe Röhre erfüllet. Will man auch durch eigene Erfahrung gesichert seyn, daß die Röhre nicht zu klein ist; so darf man das Wetter-Glas, ehe man es zuschmelzet, nur wie vorhin gemeldet worden, in das warme Wasser bringen und den Spiritus so lange steigen lassen, bis er will anfangen zu kochen. Alle diese Vorsichtigkeit ist bloß bey dem ersten Wetter-Glase nöthig, welches man machet. Man kan nach diesem andere nach machen, wenn eines fertig ist, und brauchet es nicht mehr dieser Weitläufigkeiten. Für die bequemste Manier das Wetter-Glas zu füllen halte ich, wenn man ein gläsernes Trichter-

Bequem-
ste Ma-
nier.

lein

lein darzu brauchet, welches man in die lange Röhre hinein stecken kan. Es ist auch gut, wenn die Röhre des Trichterleins bis an die Kugel gehet; so ist nicht die geringste Gefahr, daß sich die Röhre verstopft. Man kan auch durch die Wärme die Luft aus der Kugel jagen; so steigt der Spiritus vini selbst hinein (S. 134. T. I. Exper.). Allein man muß sich alsdenn wohl in acht nehmen, daß der Spiritus nicht zu kalt ist: sonst zerspringet die Kugel. Diese letztere Manier hat man von nöthen, wenn die Röhre sehr enge und in die rundte, oder auf andere Art vielfältig gebeuget ist; welches einige zu dem Ende angeeignet, damit die Veränderungen in der Wärme und Kälte desto empfindlicher würden. Was endlich die Eintheilung betrifft, so ist die gewöhnlichste diese. Man theilet die Röhre ein in zwey Theile durch den Punct, wo der Spiritus im Keller stehet, oder im Anfange des Frühlings und Herbstes, wenn temperirte Luft ist, da man weder Wärme noch Kälte fühlet. Von diesem Puncte an theilet man ferner sowohl den oberen Theil, als den unteren in soviel gleiche Theile, als einem beliebet. Je kleiner diese Theile sind, je genauer kan man die Veränderungen in der Wärme und Kälte der Luft bestimmen. Aufwärts zehlet man die Grade der zunehmenden Wärme; hinabwärts die Grade

Wie die Eintheilung zu machen.

Wie man der anwachsenden Kälte. Wenn demnach Wärme und Kälte durch dieses Wetter-Glas beurtheilet. der Spiritus über den Punct, wo o stehet und von beyden Seiten der Anfang zu ziehen gemacht wird, hinauf steigt; so saget man, es beginne warm zu werden: steigt er hingegen unter ihn weiter herunter, so spricht man, es beginne kalt zu werden. So lange nun der Spiritus im oberen Theile steigt, so lange nimmet die Wärme zu: fällt er aber wieder zurücke, so nimmet die Wärme ab. Wiederum so lange der Spiritus in dem unteren Theile fällt, so lange nimmet die Kälte zu: steigt er aber wieder herauf, so nimmet die Kälte ab. Wenn der Spiritus im obersten Theile am höchsten kommet; so ist der heisseste Tag im Jahre: wenn er der Kugel am nächsten kommet, der kälteste. Und hieraus verstehet man den Gebrauch der Wetter-Gläser.

Warum man die Wetter-Gläser nicht mit einander vergleichen kan.

§. 61. Weil die Grade der Wärme und Kälte ein willkührliches Maas sind (§. 60.), so hat ein jedes Thermometer seine besondere Grade und kommet keines mit dem andern überein. Derowegen ist es auch unverständlich, wenn man saget: die Wärme oder Kälte habe soviel Grade zu oder abgenommen. Es weiß niemand, was es zusagen hat, ausser derjenige, dem die Beschaffenheit des Thermometers bekend ist: jedoch hat auch dieser nur einen undeutlichen Begriff von der ab- und zunehmenden Wär-

Wärme und Kälte. Man hat sich demnach bemühet die Eintheilung verständlich zu machen und auf allerhand Wege gedacht: allein zur Zeit hat man den rechten noch nicht finden können. Ich achte es für unnöthig, hiervon umständlicher zu reden, indem ich längst in denen A. 1709. herausgegebenen Elementis Aerometriæ (a) mein Bedencken darüber gegeben. Unter dessen ist nicht zu läugnen, daß die Wetter-Gläser noch einmahl, ja mehr als noch einmahl so nützlich seyn würden, wosferne man eine verständliche Eintheilung erfinden könnte. Denn jetzt kan man nicht wissen, ob die größte Hitze, oder auch die größte Kälte in einem Orte so groß gewesen, als wie in dem andern, ja überhaupt ob Sommer und Winter in einem Orte so wie in dem andern gewesen, wenn man gleich die mit denen Wetter-Gläsern beyderseits angestellten Observationen mit einander vergleicht. Vielleicht käme man eher zu Stande, wenn man durch geschickte Proben einen gewissen Grad der Güte des Spiritus vini entdeckte, als wie weit er sich durch die Wärme ausbreitet, indem er zu kochen anfangen will, und das Wetter-Glas mit seiner Eintheilung dergestalt einrichtete, daß man daraus ersehen könnte, wieviel er sich in ei-

ner

(a) schol. 3. & sqq. prop. 72. p. 203. & seqq.

ner jeden Höhe der Röhre ausgebreitet.

Warumb
die Wetter-
Gläser
nicht all-
zeit die
Kälte und
Wärme
richtig an-
zeigen.

§. 62. Ich habe schon längst (a) ange-
mercket, daß die Wetter-Gläser die Wär-
me und Kälte nicht allzeit richtig zeigen.
Nemlich wenn bey recht kalten Wetter-
Tagen der Spiritus einmahl sehr tief herunter
gefallen, so kan er nicht bald wieder steigen,
wenn gleich die Kälte nachgelassen. Man
nimmet wahr, daß vor und nach der grossen
Kälte der Spiritus in der Röhre gleich
hoch stehet, da man doch aus den Wür-
ckungen der Kälte augenscheinlich urtheilen
kan, es sey einmahl nicht so kalt wie das an-
dere gewesen. Ja der Spiritus stehet un-
terweilen so tief, wie bey gar grosser Kälte,
und doch haben wir schon gelindes Thau-
Wetter. Z. E. A. 1709 den 5 Januarii stund
in meinem Wetter-Glase der Spiritus bey
dem 56 Grade der Kälte, als es den Tag über
starck geschneyet hatte und des Abends umb
10 Uhr selbst die Fenster in der Stuben, die
doch den Abend von neuem war geheizet
worden, starck gefroren waren. Den vor-
bergehenden Tag stund er eben bey dem
Grade zu Mittage um zwey Uhr, als es bey
stürmendem Winde starck regnete. Den
6 Januarii frühe um 7 Uhr stund der Spi-
ritus bey dem 68 Grade, als bey starckem
Fro-

(a) in Dissertatione de hieme A. 1709. §. 3.
p. 2. & seq.

Froste das Wasser im Glase auf dem Fenster gefroren war, und die Kälte so zunahm, daß um 10 Uhr der Spiritus biß 74½ Grad herunter gefallen war. Allein den 26 Jan. des Abends um 10 Uhr war der Spiritus bey dem 72 Grade der Kälte, da es regnete und aufthauete: ja den folgenden Tag frühe um 7 Uhr war er nicht weiter, als biß zu dem 71 Grade herauf gestiegen, unerachtet es bey einem warmen West-Winde stark fortthauete. Ich habe auch schon dazumahl (b) die wahre Ursache davon angezeigt. Im Spiritu vini ist sehr viel Luft (§. 151. T. I. Exper.). Da nun die Luft durch die Kälte aus den flüssigen Materien getrieben wird (§. 168. l. c.); so steigt bey strenger Kälte auch aus dem Spiritu vini im Wetter-Glase etwas Luft in den leeren Raum der Röhre. Die Luft vermischet sich nicht gleich wieder mit flüssigen Materien, daraus sie vertrieben worden (§. 152. 167. T. I. Exper.). Derowegen wenn der Spiritus vini wegen abnehmender Kälte zu steigen beginnt (§. 60.), wird die Luft in der Röhre in einen engeren Raum zusammen gedrückt (§. 122. T. I. Exper.) und da dadurch ihre Krafft zu widerstehen vermehret wird (§. 123. T. I. Exper.); so kan der Spiritus nicht so hoch steigen als er solte.

Ursache
wird r.
durch
Gründe
erwiesen:

(b) loc. cit. Sect. 2. §. 30. p. 40.

te. Allein weil die Luft, welche aus dem Spiritu herausgegangen, und über ihm in der Röhre stehet, sich nach und nach wieder mit ihm vermischet (S. 167. T. I. Exper.); so verlieret sich dadurch der Widerstand in der Röhre und kommet das Wetter-Glas wiederum in seinen vorigen Gang. Daß dieses die wahre Ursache sey, habe ich nach diesem in der andern Auflage der deutschen Anfangs-Gründe der mathematischen Wissenschaften (S. 62. Aerom.) durch eine doppelte Erfahrung bestetiget. Anfangs habe ich zu dem Ende mit einem kleinen Wetter-Glase einen Versuch angestellt und zwar mit ertroischten Fortgange. Ich habe die Kugel des Wetter-Glases ganz und gar in scharf gefalkenen Schnee vergraben, wodurch ich es endlich zu wege brachte, daß der Spiritus ganz in die Kugel gieng. Als er in der Kugel war, ließ ich das Wetter-Glas noch eine gute Weile unverrückt im Schnee stehen, damit er durch die Kälte noch mehr sich zusammen ziehen möchte: welches abermahls geschah, in dem man sahe, als ich das Wetter-Glas heraus nahm, daß die Kugel nicht ganz voll war. Ich hielt die Kugel bald in der warmen Hand, damit der Spiritus wieder um in die Röhre stieg. Da geschah es, daß sich eine Blase Luft zwischen dem Spiritu in der Röhre verhielt, welche einige Tage

2. durch Erfahrung bestetiget.

Erste Erfahrung.

Tage in den gewöhnlichen Veränderungen des Wetter-Glases wieder mit ihm stieg und fiel, nach diesem aber verschwand. Und hieraus war klar, daß, indem sich der Spiritus durch strenge Kälte sehr zusammen ziehet, Luft heraus gehe, aber auch eben diese Luft bey zunehmender Wärme sich wiederum mit dem Spiritu vermische: welches ich in Erklärung der sonderbahren Begebenheit des Wetter-Glases angenommen. Denn unerachtet ich solches nicht ohne Beweis angenommen, so zeigt doch die angestellte Probe, daß die allgemeynen Gründe in diesem besondern Falle richtig angebracht worden. Als im Monath Januario die strenge Kälte mit Macht anhielt; fiel der Spiritus in dem kleinen Wetterglase, welches ich in vorigem Versuche gebraucht, vor sich in die Kugel und blieb einige Tage ganz darinnen. Als hernach bey nachlassender Kälte derselbe wieder in die Höhe stieg; fieng sich gleichergestalt eine Blase Luft zwischen ihm in der Röhre, welche wie vorhin in den gewöhnlichen Veränderungen des Wetter-Glases mit dem Spiritu stieg und fiel, nach diesem aber wiederum verschwand. Die Röhre in diesem kleinen Wetter-Glase war über die Maassen enge, so daß die Luft und der Spiritus einander unmöglich ausweichen konnten. Man darf sich aber nicht

Andere
Erfahrung.

wun-

Zweiffel
wird be-
nommen.

wundern, daß man die Luft nicht heraus-
gehen siehet, indem der Spiritus sich zu-
sammen ziehet. Denn die Luft, welche
hin und wieder zertheilet ist durch den Spi-
ritum, ist so subtil, daß man einzelne Blä-
selein davon nicht ansichtig werden kan.
(S. 223. T. I. Exper.). Nun kan ich eben
nicht sagen, daß ich bey dem Wetter-Glase
gesehen und zugeesehen, wie die Luft heraus
gegangen: denn im andern Falle bin ich
nicht dabey gewesen, im ersten hingegen kon-
te ich die Veränderungen nicht sehen, weil
das Wetter-Glas mit Schnee verdeckt
ward. Jedoch weil das Bläselein, welches
sich in der Röhre verfangen hatte, sehr kleine
war, und doch nicht zu vermuthen ist, daß es
auf ein- oder ein paar mahl heraus gegang-
en, indem die Luft gar zu subtil zertheilet,
auch nicht begreiflich ist, warumb nicht
mehrere merckliche Blasen heraus gestiegen
wären; so kan ich auch nicht anders schlüs-
sen, als es werden sich diese Bläselein nach
und nach durch unvermerckten Anwachs
vermehret haben. Warumb aber diese
Begebenheit in andern Wetter-Gläsern,
die weitere Röhren haben, sich nicht auch
ereignet, ist die Ursache diese, weil daselbst
Luft und Spiritus einander ausweichen
können, und daher der Spiritus die obere
Stelle einnehmen kan.

§. 63. Wenn man den Spiritum, son- Wie der
 derlich in einer engen Röhre, wohl sehen Spiritus zu
 soll, wie er stehet, so muß er gefärbet wer- färben
 den. Einige färben ihn mit Saffran, wel- Wie man
 ches sehr leicht geschiehet, indem man nur ihn gelbe
 ein wenig ganzen Saffran hinein weichen färbet.
 darf. Denn der Spiritus muß nur das
 subtile an sich ziehen, damit er nicht an der
 Röhre anfärbet, indem er auf und nieder stei-
 get. Da ich selbst dergleichen Thermome-
 ter schon von A. 1708. an besitze; so muß
 ich gestehen, daß die Farbe nicht allein gleich
 anfangs in der Röhre etwas blaß geschie-
 hen, sondern auch innerhalb 14 Jahren
 nach und nach immer blässer worden und
 fast wie ungefärbet aussiehet, unerachtet er
 in der Kugel helle genug ist. Nemlich es
 ist überhaupt bekand, daß die Farben immer
 blässer werden, je in engere Röhren die ge-
 färbete flüssige Materien kommen. Ich Andere
 habe aber gefunden, daß die Farbe viel hel- Manier.
 ler wird, wenn man den Spiritum mit Ra-
 dia Curcumæ färbet: daher ich auch diese
 Art zu färben für andern in meinen Anfangs-
 Gründen der Mathematick recommendi-
 ret (§. 60. Aer.). Es gehet dieses gar leichte
 an. Man schneidet nur ein wenig von dieser
 Wurzel in ein Glas und geußt den Spi-
 ritum vini darauf: denn indem man ihn
 darauf geußt, färbet er sich auch in einem
 Augenblicke. Damit nun aber nichts von
 (Experimente 2. Th.) & dickem

Wie man
den gefärbeten Spiritum filtriret.

dicke zurücke bleibt, welches abfärben könnte; so wird der Spiritus filtriret. Wie die Filtration geschiehet, ist vielleicht nicht nöthig, daß ich es erkläre. Jedoch wenn es einem oder dem andern nicht bekand seyn solte; so erinnere mit wenigem, daß man ein Blat von dem grauen Lösch-Papiere über ein Glas decket und in der mitten wie eine Schaale eindrucket, darnach so viel auf einmahl von dem Spiritu hinein geußt, als angehet, und ihn durchsickern läßset. Denn so kommet bloß das Klare durch und das Dicke bleibt zurücke. Wenn man es vor nöthig erachtet, kan man ihn zweymahl durch filtriren. Man muß sich in acht nehmen, daß nicht irgendswu das Papier, wo es über das Glas gehet, naß wird, indem sonst daselbst der Spiritus beständig als wie durch einen subtilen Heber hinunter tröpfset. Einige färben den Spiritum roth mit der Radice Anchusæ und verfähret man in allem wie vorhin mit der Radice Curcumæ. Allein hier färbet sich der Spiritus nicht wie vorhin augenblicklich, sondern er muß eine Weile stehen. Die Farbe ist auch nicht so helle wie die vorige: sondern in der Röhre siehet der Spiritus blaß aus, wie der mit Saffran gefärbete. Ich habe eine andere Art gefunden, die viel stärker ist und in der Röhre wie ein heller Granat aussiehet: allein die Beständigkeit dieser Farbe

Wie man
ihn roth
färbet.

be habe ich noch nicht erfahren. Nämlich Andere Manier. ich habe den Spiritum auf schwarze (wie man sie zu nennen pfeget) oder dunckel-rothe Malven-Blätter gegossen und den Spiritum eine Weile darauf stehen lassen; so hat sich eine Farbe heraus gezogen, die bey nahe einer blassen Dinten gleichete. So bald ich aber nur einen oder den andern Tropffen Scheide-Wasser, oder auch von Spiritu Vitrioli oder Oleo Vitrioli hineinfallen lassen; so hat der Spiritus die schönste rothe Farbe angenommen. Eben dergleichen geschiehet, wenn man an statt des Spiritus vini warmes Wasser darauf geyst. Wenn man 10 bis 12 Stunden den Spiritum vini auf der Radice Anchusæ stehen läset und genung hinein thut, wird die Farbe auch heller. Nach diesem werden wir auch sehen, wie man ihn schöne Blau färben kan.

§. 64. Ich habe schon vor vielen Jahren Warum angemercket, daß der Spiritus gemeiniglich der Spiritus nach im Florentinischen Wetter-Glase tieffer her- der Sonnen Auf- unter fällt, indem die Sonne aufgegangen, gang tiefer bis er endlich, da sie weit genung herauf ge- steigen fällt. stiegen, auch wieder zu steigen anfänget. Weil der Spiritus vini fällt, wenn es käl- Mit dem ter wird (§. 59.); so ist dieses eine Anzeige, Aufgange daß es gemeiniglich bey dem Aufgange der der Sonne Sonne und, ehe sie weit genung herauf steigt, wird es kälter wird, als es vorher war, ehe sie kälter.

Wenn es
um den
Mittag
kälter ist
als vor-
her.

Ursache
der zuneh-
menden
Kälte mit
dem Auf-
gange der
Sonne.

aufgieng. Die Sonne machet es wärmer. Derwegen werden wir meistens finden, daß um den Mittag herum es auch in den kältesten Winter-Tagen wärmer ist als gegen Abend und lange vor Mittage, und daher der Spiritus im Thermometer im Mittage und bald darnach höher stehet, als die übrige Zeit des Tages. Es wird sehr selten geschehen, daß es um den Mittag kälter ist als des Morgens. Dieses pfleget nur zu geschehen, wenn sich wegen veränderter Winde das Wetter um den Mittag ändert: wie aus gleichen Ursachen der Spiritus nach dem Untergange der Sonne noch steigt. Man sollte demnach meinen, sobald die Sonne aufgehet, sollte es wärmer, oder doch wenigstens nicht kälter werden. So wunderbar als dieses anfangs scheint, so natürlich ist es, wie ich schon längst gezeigt (a). Indem die Sonne aufgehet, fahren ihre Strahlen mehr durch die obere Luft, als in die untere. Da sie nun eine erwärmende Krafft haben, machen sie die obere Luft dünner (§. 133. T. I. Exper.), wodurch die Dünste, welche darinnen enthalten sind, in die untere herunter fallen (§. 193. T. I. Exper.). Die obere Luft ist allzeit kälter als die untere, wie die

(a) in dissert. de hieme A. 1709. Sect. 2.
§. 29.

die Erfahrung derer bezeiget, die auf Gebirgen wohnen, wo es schnehet, wenn es in Thälern nur regnet, und also sind auch die Dünste, welche aus der kalten Luft kommen, Kälter als die untere Luft. Derowegen benehmen sie derselben einen Theil der Wärme, nicht anders als wenn man kalte Körper in warmes Wasser leget, wodurch das Wasser kälter wird. Auf solche Weise muß die untere Luft kälter werden als sie vorher war. Daß dieses die wahre Ursache sey, darf man um so viel weniger zweifeln, indem es selbst die Erfahrung giebet, daß, wenn es bey der Sonnen Aufgange nebelicht wird, oder auch der Nebel herunter fällt, der Spiritus im Thermometer tieffer herunter fällt. Z. E. A. 1709. den 31. Jan. fiel nach dem Aufgange der Sonne der Spiritus von dem 46 Grade bis zu dem 49½ herunter, sobald der Nebel zu fallen begonnete. Als den 1 Febr. der Himmel des Morgends helle war, stund der Spiritus bey dem 54 Grade. Da sich kurz nach dem Aufgange der Sonne ein Nebel erhob, fiel er einen Grad tieffer herunter. Als die Sonne weiter herauf stieg und den Nebel zertheilte; fieng auch der Spiritus gleich wieder an zu steigen. Gleichergestalt als es den 7 Febr. des Morgends um 9 Uhr anfieng zu schnehen, fiel der Spiritus einen Grad tieffer herunter. Um 10 Uhr aber

Bekräftigung durch die Erfahrung.

Vollkom-
menheit
des Floren-
tinischen
Wetter-
Glases.

stieg er schon wieder in die Höhe. Man siehet hieraus, wie das Florentinische Thermometer auch geringe Veränderungen in der Wärme der Luft anzuzeigen geschickt ist und zwar sehr schnelle: auch, da das Wetter-Glas in einer Kammer gehangen, wo nur aus dem einen Fenster eine Glas-Scheibe heraus genommen war, damit die innere Luft mit der äusseren desto bessere Gemeinschaft hätte, wie schnelle die Veränderungen der Wärme und Kälte in der Luft durchgehen.

Unter-
scheid des
Drebbeli-
schen und
Florenti-
nischen
Wetter-
Glases.

§. 65. Es ist nun aber nöthig, daß ich den Unterscheid bestimme, der sich zwischen dem Drebbelischen und Florentinischen Wetter-Glase befindet, und solchergestalt zugleich durch die Erfahrung bestetige, was oben (§. 57.) von den Mängeln des Drebbelischen erwiesen worden. Man nennet das letztere das Florentinische Wetter-Glas, weil man die Erfindung der Academie der Wissenschaften zueignet, die dazumahl zu Florenz floriret. Im verwichenen 1721 Jahre stund der Mercurius von frühe um 8 Uhr bis Nachmittage um 2 Uhr beständig bey einem Grade, ob man zwar merckte, daß er im Steigen war. Denn es war nicht allein die flüssige Materie in dem doppelten Barometer von 57 bis 56 gefallen; sondern man sahe es auch aus dem gewöhnlichen Merckmahle der Figur der oberen Fla-

Fläche des Mercurius in der Röhre. Denn wenn er im steigen ist, so ist er Mitten erhaben, wie eine kleine halbe Kugel: wenn er hingegen im fallen ist, so bekommt er entweder in der Mitten eine Höhle, oder wird von der einen Seite etwas abhängig. Es bekräftigte auch dieses der Erfolg. Denn da er des Morgens um 8 Uhr und auch noch zu Mittage um 1 Uhr in dem ordentlichen einfachen Barometer 29. $\frac{1}{2}$, in dem gebeugeten 42 stand: so war er des Abends um 10 Uhr in dem ersten bis 29. 4, in dem andern bis 52 gestiegen, und in dem doppelten bis 47 herunter gefallen. Weil nur von 8 Uhr an bis 2 Uhr keine merkliche Veränderung in der Schwere der Luft vorgieng; so konnte auch das Drebbelische Wetter-Glas dazumahl keine andere Veränderung als von der Wärme und Kälte erlitten haben. Die Erfahrung stimmete vortreflich damit überein. Drey Florentinische Wetter-Gläser blieben bey einem Grade unverrückt stehen, nemlich eines bey dem 61; zwey, die immer zusammen treffen und nach diesem insbesondere sollen beschriben werden, bey 9. 1. Und hieraus sahe man, daß keine merkliche Veränderung in der Wärme und Kälte vorgieng. Das Drebbelische Wetter-Glas litte gleichfalls keine Veränderung: es blieb bey dem 85 Grade. Gleichergestalt blieb den 4 Jan.

Zwischen
des steigenden
und fallenden
Mercurii.

Die Schwere der Luft von Mittage um 2 Uhr an bis des Abends um 10 Uhr un-
 veränderlich, denn im einfachen ordentlichen
 Barometer blieb der Mercurius bey 29. 7,
 im gebeugeten bey 64 stehen. Hingegen
 änderte sich die Wärme: denn in denen
 beyden Florentinischen Wetter-Gläsern,
 die mit einander zusammen stimmen, stund
 der Spiritus vini nach Mittage bey 10,
 des Abends hingegen bey 9. 3 und war also
 um 1 Grad der kleineren Eintheilung ge-
 fallen, massen jeder grosse Theil in 4 kleine
 eingetheilet ist. In dem einen grossen Flo-
 rentinischen, welches ich 14 Jahr lang ge-
 brauchet, und zum Unterscheide das alte
 nennen will, stund Mittags der Spiritus
 bey 52, des Abends bey 55: in dem neuen
 Mittags bey 23, des Abends bey 30. Das
 Drebbelische zeigte Mittags den 91, Ab-
 ends den 93 Grad. Es war demnach in
 den kleinen Florentinischen der Spiritus 1,
 in dem alten grossen 3, in dem neuen grossen
 7 Grad gefallen; hingegen in dem Drebb-
 belischen 2 Grad gestiegen, massen es hier
 steigt, wenn es kälter wird (S. 56.). Weil
 die Schwere der Luft damahls sich nicht
 geändert, ungeachtet der Mercurius vermö-
 ge vorhin erkläreter Anzeigung im fallen
 war; so gieng die Veränderung im Drebb-
 belischen Wetter-Glase bloß wegen der zuneh-
 menden Kälte vor. Den 25 Jan. stund der
 Mer

Mercurius im ordentlichen Barometer nach Mittage um 2 Uhr 28. 6, des Abends um halb 10 Uhr 28. 2, im gebeugeten um 2 Uhr 27, um halb 10 Uhr 18. Also war er im ordentlichen 4, im gebeugeten 9 Grad gefallen. Da nun die 4 Grad ein halber Englischer Zoll sind; so war damahls die Luft gar mercklich leichter worden (S. 25.) Die beyden Thermometer, welche mit einander zusammen stimmen, stunden um 2 Uhr bey 10.2, des Abends um halb 10 Uhr bey 10.2 und waren wie vorhin um 1 Grad gefallen: das alte Florentinische stund zu Mittage 45, des Abends 49, und war um 4 Grad, also fast eben so viel als vorhin gefallen. Allein das Drebbelische stund zu Mittage bey 64, des Abends bey 56 und war also 8 Grad gefallen, da es nach dem vorigen Exempel wenigstens 2 Grad hätte steigen sollen. Weil nun in diesem Thermometer die flüßige Materie oder das Wasser fällt, wenn es wärmer wird (S. 56.): so hätte man damahls meynen sollen, es sey den Abend gar viel wärmer worden, als es zu Mittage war, da es doch in der That mercklich kälter worden war. Man siehet demnach, daß, wenn die Schweere der Luft sich mercklich ändert, es nicht mehr die Veränderungen der Wärme und Kälte richtig anzeigen kan. Den folgenden 26 Januarii fröhe um 8 Uhr stund der Mercurius im

ordentlichen Barometer bey 28. 3, im gebeugeten 18; nach Mittage war er im ersten bey 28. 4, im andern bey 22, und also im ersten 3 Zoll, im andern 4 Grad gestiegen, folgendes die Luft schwerer worden. In den Florentinischen Wetter-Gläsern, die zusammenstimmen, stund der Spiritus frühe bey 10, nach Mittage bey 10. 3; in dem alten grossen bey 50, nach Mittage bey 40 und war demnach gar viel wärmer worden. Das Drebbelische stund frühe bey 63, nach Mittage bey 61, und war nur zwey Grade gefallen, da es nach dem ersten Exempel wenigstens 6 Grade hätte fallen sollen, und demnach deutete es wegen vermehrter Schwere der Luft einen weit geringeren Grad der Wärme an, als es solte. Wiederum den 4 Febr. zu Mittage um 2 Uhr war der Mercurius im gebeugeten Barometer bey 70, des Abends um 10 Uhr bey 71, und also die Luft um etwas schwerer worden. Das alte Florentinische Thermometer stund Mittags bey 45, des Abends bey 52; die beyden, welche zusammenstimmen, Mittags bey 10. 1, des Abends bey 10 und also war es ein wenig kälter worden. Das Drebbelische stund nach Mittag bey 89, des Abends bey 94 und war daher 5 Grad gestiegen, da es vermöge des ersten Exempel nicht viel über 2 hätte steigen sollen. Weil nun die Schwere der Luft mit der Kälte zugleich ihre Würckungen vereinigten, deutete

tete es einen weit grösseren Grad der Kälte an, als es solte. Man könnte noch mehrere Exempel anführen, wenn es nöthig wäre. Allein man siehet aus diesem zur Gnüge, so wohl daß alles dasjenige seine Richtigkeit habe, was wir von der Unrichtigkeit des Drebbelischen Wetter-Glases (§. 57.) erwiesen; als auch daß das Florentinische einen nicht geringen Vorzug für ihm verdiene.

§. 66. Wenn man verschiedene Florentinische Wetter-Gläser neben einander in einem Orte hat, so wird man wahrnehmen, daß sie nicht immer mit einander zusammen stimmen. Nämlich anfangs wird man finden, daß nicht einerley Grade in einem Wetter-Glase beständig einerley Grad in dem andern zutreffen, das ist, wenn der Spiritus in verschiedenen Zeiten einerley Grad in dem einen erreicht, so erreicht er nicht einerley Grad in dem andern. Ich will es durch Exempel erläutern. Ich habe an einem Orte zwey grosse Florentinische Wetter-Gläser, die gar weit von einander beständig unterschieden sind, ob sie gleich bey nahe von einerley Grösse seyn, auch fast einerley Eintheilung haben. Das eine habe ich schon über 14 Jahre gebraucht: das andere aber erst A. 1719 angeschafft. Nächst diesem sind noch an eben demselben Orte die beyden kleinen, die mit einander zusammen treffen, und daher in gegenwärtigem Falle nur wie eines anzu-

Daß die Florentinischen Wetter-Gläser nicht immer zusammen stimmen.

anzusehen sind. Z. E. den 1 und 6 Januar. stund von 8 Uhr an vor Mittage bis um 2 Uhr nach Mittage der Spiritus in den kleinen Wetter-Gläsern bey 9. 1, in dem alten grossen bey 61 und man hätte dannhero vermeynen sollen, daß 9. 1 und 61 beyderseits einerley Grad der Kälte andeuteten, zumahl da noch dazu auch im gebeugeten Barometer keine Veränderung in der Schwere der Luft angezeiget ward und das Drebbelische Wetter-Glas gleichfalls unverrückt bey einem Grade den 1 Januarii stehen blieb, den 6 aber wegen einer kleinen Vermehrung der Schwere der Luft, die nur im gebeugeten Barometer angedeutet ward, um einen Grad nach Mittage höher stund als vor Mittage. Allein den 19 Februarii stund der Spiritus vini im alten Florentinischen nur 57, den 16 Jan. 59, den 8 und 16 Jan. 8 und 11 Febr. 60, den 3 Mart. 61, den 5 und 24 Mart. 62, den 22 Mart. 64 und endlich den 8 Mart. gar 65 Grad hoch, als er in den beyden kleinen bey 9. 1 jederzeit zu sehen war. Nach den beyden kleinen hätte man also geurtheilet, es wäre einerley Kälte gewesen, da doch nach dem alten Florentinischen die Kälte merklich ab- und zugenommen. Man darf aber nicht meynen, als wenn der Unterscheid bloß daher käme, daß die kleinen Wetter-Gläser so langsam in ihren Veränderungen

Ein Zweifel wird
benommen.

wären, daß 9 Grade von dem grossen für einen Kleinen zurechnen sind. Denn da im 1 Jan. des Abends im alten grossen der Spiritus nur von 60 bis 61 gefallen war, so war er in den Kleinen von 9. 1 bis 9. 2 herunter gefallen, und also beyderseits um 1 Grad. Ja ich habe auch niemahls wahrgenommen, daß der Spiritus in dem Kleinen in einem Orte wäre stille stehen geblieben, wenn er in dem Florentinischen einige Grade gestiegen oder gefallen. Ingleichen haben nicht allzeit die Grade des Florentinischen von 57 an bis 65 bloß mit 9. 1 in den Kleinen inne gestanden; sondern mit allen diesen Graden haben zu andern Zeiten andere zugetroffen. Z. E. 59 traf den 5. 12 und 16 Jan. mit 9. 2, 60 den 1 und 12 Jan. 3. 4. 9 Febr. 2 und 10 Mart. mit 9. 2, 61 den 11 Jan. mit 8. 3, den 17 Febr. mit 9. 0, 62 den 11 Jan. gleichfalls mit 8. 3, den 6 und 7 Jan. 64 mit 9. 0, den 12 Mart. mit 8. 2, den 20 Febr. 65 mit 8. 3, den 5. 6. 21 und 23 Mart. mit 9. Wir finden ferner, daß auch die Veränderungen, welche sich innerhalb einer gewissen Zeit in beyden zugleich ereignen, nicht einander proportional sind. Z. E. wenn im grossen eine Veränderung vorgehet, die zweymal so groß ist, als eine vorhergehende; so ist die Veränderung in den beyden Kleinen keinesweges zweymahl so groß als diejenige, welche in ihnen

Besonderer Umstand.

ihnen sich mit der ersten im grossen ereignet. Ja wenn zwey Veränderungen in einem Orte im grossen einander gleich seyn: so sind sie nicht in kleinen einander gleich. Und es verhält sich auch eben so im Gegentheile. Ich will einige besondere Fälle anführen. Den 1. Jan. war der Spiritus im grossen von 60 bis 61 und also um 1 Grad gestiegen; im kleinen war er gleichfalls soviel von 9. 1. bis 9. 2 gestiegen. Die Nacht über war er im kleinen noch 2 Grad, nemlich bis 10 gestiegen; im grossen um 4 Grad, nemlich bis 56. In jenem blieb er bis nach Mittage unverändert bey 10 stehen: in diesem stieg er noch bis 51 und also um 4 Grad. Im ersten Falle trafen demnach 1 Grad im kleinen und 1 Grad im grossen zusammen: im andern hingegen 1 Grad im kleinen und 2 im grossen: im dritten kein merklicher Theil in kleinen und 4 Grade im grossen, unerachtet die Veränderungen sich beyderseits in einem Orte ereigneten. Ich könnte noch grosseren Unterscheid anführen, und auch alles durch Vergleichung der beyden grossen Wetter-Gläser mit einander erläutern, wenn es nöthig wäre.

Wie die Florentinischen Wetter-Gläser sich mit der

§. 67. Unerachtet nun die Florentinischen Wetter-Gläser den Drebbelischen weit vor zu ziehen sind; so haben sie doch nicht allein die Beschwierlichkeit, daß sich der Spiritus nicht jederzeit in einerley Wärme

Wärme gleich viel ausdehnet (S. 66.), sondern auch so gar mit der Zeit seine Kraft sich von der Wärme auszubreiten vergeringert wird. Herr Halley hat schon A. 1693. (a) erinnert, er habe von Leuten vernommen, welche den Spiritum vini lange Zeit aufgehoben, daß er endlich mit der Zeit seine Kraft sich durch die Wärme auszubreiten zum Theil verliere. Ich habe in meinen Elementis Aerometriæ A. 1709. angemercket, die Sache wäre werth, daß man sie genauer untersuchte (b) und nach diesem habe ich Gelegenheit gehabt es selbst zu erfahren. Mein grosses Florentinisches Thermometer, dessen ich mich über 14 Jahr lang bedienet, hat mich dieses zur Gnüge gelehret. Denn ich spüre es gar mercklich, daß der Spiritus sich gar nicht mehr so starck ausbreitet, als wie vor diesem. Wenn er längst in die obere Staffel, wo die Grade der Wärme befindlich, solte herauf gestiegen seyn; so stehet er noch weit unten, wo die Grade der Kälte bemercket werden. Und hieraus ersiehet man, daß die damit angestellten Observationen der folgenden Jahre sich mit denen, die in den vorhergehenden aufgezeichnet worden, keinesweges vergleichen lassen. Und hierdurch wird der Werth

der

(a) in Trans. Anglic. n. 197. p. 650. & sqq.

(b) schol. 2. prop. 73. p. 203.

der Florentinischen Wetter-Gläser nicht um ein geringes vermindert.

Andere
Art des
Wetter-
Glases.
Tab. V.
Fig. 27.

Wie man
es verfer-
tigt.

§. 68. Man hat deswegen schon für langer Zeit eine andere Art der Wetter-Gläser erfunden, welche diesem Fehler nicht unterworfen zu seyn scheinen, indem sie mit Quecksilber gefüllet werden und dieses hier hauptsächlich mit seiner Schwere zu der Würckung das seine be trägt. Jedoch weil es auf die Ausdehnung der Luft durch die Wärme ankommt; so muß erst die Erfahrung lehren, ob es ihr nicht eben so wie dem Spiritu vini ergehe. Man nimmet eine aläserne Kugel AB mit einer engen Röhre BDC, wie zu andern Wetter-Gläsern, nur daß unten die Röhre mit der Kugel herum gebogen wird. An der Weite der Röhre ist hier nichts gelegen, und darf man sie eben nicht gar zu enge machen, damit sie sich desto besser füllen läffet. Sie wird aber mit Quecksilber auf eben die Weise als wie ein Barometer gefüllet (§. 30.). Der Mercurius darf nicht gar zu weit in die Kugel gehen, damit desto mehr Luft darinnen bleibet, als wodurch die Würckung des gegenwärtigen Wetter-Glases merklicher wird, wie sich aus dem folgenden begreifen läffet. Er darf aber auch nicht höher in der Röhre stehen, als er in dem gewöhnlichen Barometer stehet (§. 25.), so viel nemlich als erfordert wird die Luft zur selben Zeit in der Kugel

gel zu erhalten. Wenn genung Mercurius hineingefüllet worden, beuget man die Röhre, damit er bis in C kommet und vermacht die Eröffnung mit Siegellack, oder auch einer Hülse von Messing: welches bequemer ist, als wenn man sie an der Lampe zuschmelzen soll, indem der ganze Theil EC von Luft leer seyn muß. Ich wolte lieber wissen, Besonderez
 then, daß man die Kugel in warmes Wasser Handgriff-
 fer brächte, bis es zu sieden anfangen wolte, und den Mercurius steigen liesse, so hoch er durch die ausdehnende Krafft der Luft gebracht werden könnte (S. 133. T. I. Exper.): so wüßte man wie lang die Röhre werden sollte, damit sie in dem heissesten Sommer nicht zu kurz erfunden würde. Wenn nun die Eröffnung C feste vermacht worden, daß die äussere Luft nicht mehr hinein kommen kan; so richtet man die Röhre auf und der Mercurius fällt hinunter, bis er die Luft so starck zusammen gedruckt, daß ihre ausdehnende Krafft seiner Schwere gleich wird (S. 124. T. I. Exper.). Weil nun der Mercurius durch seine Schwere der Luft widerstehet, daß sie sich nicht weiter ausbreiten kan; so bleibet auch der obere Theil der Röhre EC über ihm leer und läset sich nicht bis in C hinauf stossen. So Ursache
 bald die Luft in der Kugel AB warm wird, von den
 nimmet ihre ausdehnende Krafft zu (S. 133. Verände-
 T. I. Exper.). Derowegen da ihr vorher dieses
 die Schwere des Quecksilbers gleich war; Wetter-
 (Experimente 2. Th.) M so Glases.

so ist sie nun stärker und stößet es in die Höhe. Solchergestalt steigt es in der Röhre EC, wenn es wärmer wird. Indem dieses geschieht, breitet sich die Luft durch einen grösseren Raum aus und wird dünner, folgendes nimmet ihre ausdehnende Kraft ab (§. 125. T. I. Exper.). Wenn sie nun solchergestalt der Schwere des Quecksilbers abermahl gleich wird; so kan sie sich nicht weiter ausdehnen, noch das Quecksilber höher treiben. Es wird das Quecksilber auch selbst durch die Wärme ausgedehnet, wie wohl eben nicht sonderlich viel. Halley in dem vorhin angezogenen Orte hat gefunden, daß es $\frac{1}{4}$ mehr Raum einnehme als vorhin, wenn es durch die Wärme des siedenden Wassers ausgebreitet wird. Allein es mag die Wärme dasselbe ausdehnen so viel als es immer mehr will, so kan es hier keinen Schaden bringen, indem es vielmehr die Wirkung der Wärme befördert, daß der Mercurius höher steigt. Wiederum wenn die Luft in der Kugel kalt wird, so nimmet ihre ausdehnende Kraft ab (§. 133. T. I. Exper.). Derowegen da sie vorhin der Schwere des Quecksilbers gleich war; so kan sie jetzt nicht mehr ihm widerstehen. Es beginnet demnach dasselbe in der Röhre CE weiter herunter zu fallen; und dadurch erkennet man, daß es kälter worden. Indem dieses geschieht, wird die Luft in der Kugel BA zusammen gedrückt (§. 122. T. I. Exp. 1).

Wie viel sich das Quecksilber durch die Wärme ändert.

Da nun hierdurch ihre ausdehnende Krafft vermehret wird (S. 123. T. I. Exper.); so kan der Mercurius nicht weiter herunter fallen, als bis seine Schwere der ausdehnenden Krafft der Luft gleich wird. Es ist bekand, daß der Mercurius auch selbst durch die Kälte etwas dichter wird, wiewohl um ein weniges. Allein dieses kan abermahls keinen Schaden bringen, weil es die Wirkung der Kälte vergrößert.

§. 69. Herr **Balthasar**, Professor Mathematicum auf der Ritter-Academie zu Erlangen, hat dieses Thermometer in den Actis Eruditorum (b) als eine neue Erfindung beschrieben und erinnert, daß er es ein Jahr lang gebrauchet. Allein der oben angeführte Frankose, welcher die Barometer, Thermometer und Hygrometer beschrieben (S. 56.), redet schon davon (c) als von einer dazumahl bekandten Sache. Er giebt an, man solle die Röhre oben in C gleich zuschmelzen und die Kugel in A durch ein kleines Röhrelein offen lassen, damit man es wie ein Barometer füllen und nach diesem zuschmelzen könne. Den vierdten Theil der Kugel erfüllet er mit Quecksilber und läset $\frac{3}{4}$ leer. Man siehet leicht vorher, daß die Veränderungen in diesem Wetter-Glase nicht sonderlich groß seyn können: wolte man es aber empfindlicher machen, daß sie

M 2 merck

(b) A. 1719. p. 128. & seqq.

(c) p. 80. & seqq.

Historische
Nachricht
von diesem
Wetter-
Glase.

VI. Tab.
Fig. 27.

mercklicher würden, so dürffte man den oberen Theil der Röhre, wo sich der Mercurius beweget, nur so wie oben im Barometer (§. 32.) beugen. Franciscus Tertius de Lanis (a) läffet die Röhre oben offen; allein alsdenn ist das Wetter-Glas eben den Fehlern unterworffen, die das Drebbelische hat (§. 57.), wie ich es im folgenden (§. 70.) zeige.

Wie man die Wirkung der Wärme und der Schwere der Luft in ihrer Verdünnung unterscheiden kan.

Tab. IV.
Fig. 27.

§. 70. Die Luft in der Kugel wird durch die Wärme dünner und durch die Kälte dichter, wenn oben in C das Instrument zu ist, daß die äussere Luft keine Gemeinschaft mit der inneren hat (§. 68). Und also zeiget es in diesem Falle bloß die Veränderungen von der Wärme und Kälte an. Derowegen ist es ein rechtes Thermometer oder Wetterglas (§. 55). Wenn es oben in C eröffnet wird, so drucket nebst dem Quecksilber auch zugleich die äussere Luft mit auf die innere. Woferne nun diese schwerer wird; so nimmet der Druck zu und die Luft in der Kugel BA wird mehr zusammen geducket als vorhin (§. 124. T. I. Exper.). Derowegen muß das Quecksilber fallen. Wird hingegen die äussere Luft leichter; so wird der Druck gegen die innere in der Kugel geringer und demnach breitet sich diese weiter aus (§. 125. T. I. Exper.). Derowegen muß das Quecksilber fallen. Solchergestalt wird auch die Luft

(a) in Magist. Nat. & Art. Tom. 2. lib. 8. c. 3. f. 382.

Lufft in der Kugel dichter oder dünner, nach dem die äufferere Lufft schwerer oder leichter wird. Da sie nun sowohl von der Wärme und Kälte, als von der Schwere der Lufft geändert wird, so hat es das Ansehen, als wenn es ein Manometer würde (§. 45).

Allein wenn man es genau überleget, so wird man finden, daß es sich zu keinem Manometer gebrauchen läffet. Durch das Manometer wollen wir unterscheiden, ob die äufferere Lufft dichter oder dünner worden (§. cit.) und muß daher die eingeschlossene Lufft mit der äusseren einerley Veränderungen leiden: dieses geschiehet nicht in gegenwärtigem Instrumente. Denn die Lufft in der Kugel wird nicht allein von der Schwere der äusseren, sondern zugleich von soviel Quecksilber als der Schwere der äusseren gleichet, zusammen gedrucket. Wer kan demnach nicht begreifen, daß sie beständig viel dichter seyn muß als die äufferere (§. 124. T. I. Exper.)?

Da sie nun allzeit dichter ist als die äufferere, so wird auch die Wärme und Kälte andere Veränderungen in ihr, als in der äusseren verursachen. Wenn die Röhre zu ist und man hat soviel Quecksilber in das Instrument gefüllet, daß es in der verschlossenen Röhre so hoch wie im Barometer stehet; so ist die innere Lufft so starck gedrucket wie die äufferere (§. 22), folgendes auch eben so dichte (§. 129. T. I. Exper.). Derowegen da die Veränderungen bloß durch die Wärme

Warum man dieses Wetter-Glase in kein Manometer verwandeln kan.

Wie es neben dem Manometer nützlich zu gebrauchen.

und Kälte, in dem Manometer aber zugleich durch die Schwere der Luft vorgehen (S. 49.); so kan man, wenn dieses Instrument nebst dem Manometer (S. 54.) gebrauchet wird, die Wirkung der Schwere der Luft und der Wärme und Kälte von einander unterscheiden.

Beschreibung der Wettergläser, die zusammen stimmen. Historische Nachricht davon.

§. 71. Es ist schon A. 1714. in den Actis Eruditorum (a) erzehlet worden, daß mir in selbigem Jahre Daniel Gabriel Fahrenheit, aus Danzig gebürtig, der durch Verfertigung der Wettergläser seinen Unterhalt suchet, nachdem er mit der Handlung unglücklich gewesen, und jekunder (b) sich in Amsterdam aufhält, zwey kleine Wettergläser, die mit einander übereinstimmen, zur Probe überreicht. Sie haben an stat der Kugeln Cylinder und sind mit blaugefärbetem Spiritu vini gefüllet. Ich habe sie damahls nach dem Pariser Schuhe, den ich in Messing gestochen bey der Hand hatte, und der in 12 Zoll eingetheilet war, abgemessen und gefunden, daß die Höhe des einen Cylinders $1\frac{1}{2}$ Zoll, des andern hingegen $1\frac{1}{8}$ Zoll war. Hingegen den Diameter des einen fand ich $\frac{3}{8}$, des andern $\frac{7}{16}$: wiewohl die Cylinder eben

(a) p. 380. & 199.

(b) nemlich A. 1722, da ich dieses geschrieben: Denn nach diesem ist er nach London gegangen, wo er verschiedene seiner Versuche den Transaction. Anglicanis einverleiben lässet.

eben nicht durchgehends von einer Weite sind, indem sie keine vollkommene Cylindrische Figur haben. Die Länge der einen Röhre ist $6\frac{1}{2}$, des andern $6\frac{1}{2}$ Zoll. Die Eintheilung der Grade ist beyderseits einerley; sie bestehet aus 26 Graden, deren jeder in 4 Kleinere abgetheilet wird, und beträgt in der Länge $6\frac{1}{6}$ Zoll. Bey dem andern grossen Grade von dem Cylinder an gerechnet stehet strenge Kälte und von daran werden noch 28 Grade hinaufwärts gezelet, davon der vierdte grosse Kälte, der achte kalte Luft, der zwölffte temperirte Luft, der sechzehende warme Luft, der zwanzigste grosse Hitze, der vier und zwanzigste unerträgliche Hitze andeuten soll. Dazumahl hatte ich diese beyden Wetter: Gläser nur viele Tage gebraucht und damit observiret, und konnte dem Künstler Zeugniß geben, daß ich sie in allem richtig befunden, auffer daß sich dann und wann ein Unterscheid gezeiget, der kaum $\frac{1}{16}$ von der ganzen Eintheilung ausmachtet. Er hat nach diesem das geschwindere geändert und habe ich nun dieselben über 7 Jahr in einer Stelle hangen, finde aber nicht, daß sie sich im geringsten geändert: vielmehr treffen sie beständig zusammen (c). Und wenn es unterweilen das Ansehen hat, indem der Spiritus

M 4 tus

(c) Ja ich habe sie noch jetzt, da schon 13 Jahr verlossen, allhier im Warburg und finde sie noch immer unverändert.

tus im steigen oder fallen ist, als wenn sich einiger Unterscheid zeigen wolte; so ist doch derselbe so klein, daß er für nichts anzusehen, zumahl da er nicht fort dauret. Ich halte demnach diese Wetter-Gläser um so viel werther, weil ich vernommen, daß andere, die einige von diesem Künstler gekaufft, nicht so glücklich gewesen, daß ihre Wetter-Gläser beständig gedauret hätten. Dieses hat mir Anlaß gegeben nachzudencken, was doch eigentlich die Ursache seyn möchte, warum der Spiritus in beyden Gläsern in einem eben so viel steigt und fällt, als in dem andern. Man solte vermeinen, es käme darauf an, daß die Röhre von einer Weite und die Cylinder von einer Grösse wären. Denn so hätte man in beyden gleich viel Spiritum und da man keine Ursache siehet, warum nicht gleich viel Spiritus sich auch gleich viel ausbreiten solte, wenn beyde Gläser in einer ley Luft sind, so müste jedesmahl gleich viel Spiritus in beyden aus dem Cylinder in die Röhre steigen, ingleichen bey abnehmender Wärme und zunehmender Kälte sich gleich viel aus der Röhre in Cylinder zurücke ziehen. Allein die erst beschriebene Beschaffenheit dieser Thermometer scheint demselben entgegen zu stehen. Also kam es auf den Spiritum an und erkandte ich, es müsse entweder des einen seine Krafft sich auszubreiten vermehret, oder des andern seine vermindert werden. Denn wenn man zwey

Ther-

Muth-
massung,
wie sie zu
verfertigen.

Ander
Muth-
massung.

Thermometer hat, die nicht zusammen stimmen, wenn sie in einerley Wärme oder Kälte sind, so steigt der Spiritus in einem geschwinder als im andern, oder fällt in einem geschwinder als im andern. Soll er nun in beyden mit gleicher Geschwindigkeit steigen und fallen, so muß ich entweder dessen Geschwindigkeit, der langsamer steigt, vermehren, oder des andern Geschwindigkeit, der schneller steigt, vermindern. Jenes geschieht, wenn man das Vermögen sich durch die Wärme auszubreiten vermehret: dieses hingegen, wenn man es vermindert. Und demnach hat man darauf zu denken, durch was für einen Zusatz man dem Spiritui vini entweder eine grössere Krafft sich durch die Wärme auszubreiten geben, oder auch dieselige, welche er bereits hat, vermindern kan. Damit ich nun die Materie finden möchte, wodurch man diese Krafft des Spiritus vini verändern kan; so habe gemuthmasset, ob nicht vielleicht die Farbe einen auf die Spur bringen möchte. Derowegen da in Erfahrung kam, daß der Spiritus vini eben dieselbe schöne dichte blaue Farbe erhielt, die er in den Fahrenheitischen Thermometern hat, wenn man ihn mit floribus Veneris tingiret, nach diesem aber Spiritum Salis Ammoniaci hinein geußt, und ich nach diesem fand, daß man durch diesen Spiritum die Krafft sich von der Wärme auszubreiten im Spiritu vini um

Wie man die Krafft des Spiritus vini sich auszubreiten verändern kan.

etwas vermindern kan; so kam auf die Gedanken, daß der ganze Kunstgriff darinnen bestehen müsse, daß man durch den Spiritum Salis Ammoniaci die Gleichheit im Steigen und Fallen befördern könne. Und bin ich um so vielmehr in dieser meiner Meinung bestärket, weil ich gefunden, man müsse eine gute Quantität von dem Spiritu Salis Ammoniaci unter den Spiritum vini gießen, wenn er eine solche dunckel blaue Farbe bekommen soll, wie er in den Fahrenheitischen Wetter-Gläsern hat. Ich habe zwar selbst noch keine gemacht, daß ich von dem Fortgange Versicherung aus eigener Erfahrung geben könnte: Allein wer die von mir angeführten Umstände erweget, der wird gar bald darinnen einig seyn, daß in den Fahrenheitischen kein anderer Kunstgriff gebraucht worden. Unh habe ich zu dem Ende die Grösse dieser Wetter-Gläser nach allen ihren Theilen genau angeführet, damit man es desto leichter versuchen kan, zumahl da noch dahin stehet, ob man in grossen Wetter-Gläsern mit diesem Kunstgriffe auskommen könne. Denn in so kleinen, wie die Fahrenheitischen sind, trägt der Unterscheid nicht so viel aus, als wie in grossen. Und zu dem Ende will ich auch noch die Handgriffe erklären, die man im Färben des Spiritus und im Füllen des Thermometers vonnöthen hat. Vorher aber muß ich noch folgendes etinnern. Als ein Künstler

Wahre
Manier
sie zu ver-
fertigen.

ler

ler zu mir kam, der Wetter-Gläser verfertigte; so gab ich ihm an, daß er einen Versuch machen möchte, ob er ein paar Concordantia thermometra nach vorher beschriebener Art heraus bringen könnte. Weil ihm aber die Sache zu beschwerlich war; so hieß ich ihn erstlich ein Thermometer nach vorhin beschriebener Art verfertigen, als die Fahrenheitischen aussehen. Zu dem andern ließ ich ihn einen Cylinder nehmen, der dem Augenscheine nach dem ersten ziemlich an der Größe bey kam. Man kan es genauer erfahren, wenn man den ersten mit Quecksilber erfüllet, und nach diesen dem andern damit abmisset. Das andere Thermometer muste er unten in der Spitze des Cylinders D offen lassen und nur verstopffen. Da er nun fand, daß es etwas schneller stieg, muste er von dem Cylinder durch Schmelzen etwas abnehmen, biß endlich der Spiritus mit dem ersten gleich stieg. Und so habe ich von seiner Hand zwey Wetter-Gläser erhalten, die ich schon in das fünfte Jahr neben den Fahrenheitischen hangen habe, und die nicht weniger als diese mit einander zusammen stimmen.

§. 72. Was nun das Färben des Spiritus vini betrifft, so verfare ich damit folgendergestalt. Ich drucke die Flores Veneris mit dem Messer entzwey und fahre so oft darüber, bis sie wie ein Pulver werden. Wenn sie auf solche Art gerieben sind, werffe ich so viel

Wie man den Spiritum vini hoch-blau färbet.

viel in Spiritum vini hinein, rühre sie auch mit einem reinen Feder-Kiele oder Splitter von Holze herum, bis der Spiritus davon ganz grünlich worden und sie sich wo nicht völlig, doch größten Theils solviret. Endlich giesse ich so viel von dem Spiritu Salis Ammoniaci hinein, biß die Farbe so starck blau wird, als ich es verlange. Damit der gefärbete Spiritus helle und klar wird, so filtrire ich ihn (§. 63.): welches hier absonderlich nöthig ist, weil viel dickes im filtriren zurücke verbleibet, das sich nach diesem setzen und abfärben würde.

Handgrif:
fer im Fül-
len.

Tab. V.
Fig. 28.

§. 73. Damit man diese Kleinen und sehr engen Wetter-Gläser bequem füllen kan; so wird das Ende des Cylinders BA in ein spitziges Röhrlein AD gezogen, welches in D offen ist. Danun Anfangs die Röhre BC oben in C gleichfalls offen ist; so kan man den Spiritum gar leichte hinein bringen. Denn entweder man taucht den Cylinder mit der Röhre so weit, als man den Spiritum haben will, in ihn hinein; so steigt er von sich selbst darein, ohne daß man die geringste Mühe dabey hat (§. 34. T. I. Exp.); oder man stellet nur die Spitze D in den Spiritum und sauget in C, so wird dadurch die Luft verdünnet und der Spiritus steigt wie vorhin hinein (§. 37. T. I. Exper.). Wenn nun genug Spiritus darinnen ist, so wendet man geschwinde die Röhre, daß die Spitze D ein wenig höher stehet als das Ende

Ende der Röhre C. Denn weil das Löchlein in D sehr kleine ist, so kan im Wenden nichts heraus lauffen, wenn es sonderlich behende geschiehet. Und weil es nach diesem höher ist als die Eröffnung C, so kan nichts hinaus lauffen, nachdem die Röhre gewendet ist, sondern tritt vielmehr aus der Spitze zurücke. Die Spitze ist sehr subtile und schmelzt gleich zu, wenn man sie in die Flamme eines Lichtes hält. Man kan diesen Handgriff auch bey anderen Wetter-Gläsern brauchen, sie mögen so groß seyn wie sie wollen. Denn man darf die Kugeln nur von beyden Seiten platt machen und unten wie ein Herze zuspitzen.

Dadurch erhält man zugleich, daß die äussere Luft ihre Wärme dem Spiritui geschwinder mittheilen kan, theils weil nach Proportion des inneren Raumes die äussere Fläche grösser wird und sich daher mehr von der äusseren Luft daran legen kan, theils weil der Spiritus nicht so dicke darinnen stehet, und die Wärme leicht durchkommen kan. Bey den Wetter-Gläsern, die zusammen stimmen sollen, ist diese Manier fast nöthig, weil man sonst nicht wohl den Zusatz von dem Spiritu Salis Ammoniaci machen, oder in dem andern bequemeren Falle von dem Gefäßlein so viel abnehmen kan, als nöthig ist. Zum Beschluß erinnere ich

Allgemeiner Handgriff in Verrfertigung der Wetter-Gläser.

Noch ein anderer.

Ge

Gestelle ausgeschnitten werden soll, damit die Luft von beyden Seiten dazu kommen und solchergestalt der Spiritus die in ihr sich ereignende Veränderungen der Wärme und Kälte desto geschwinder annehmen kan.

Das VI. Capitel.

Von den Winden, Dünsten und Regen.

§. 74.

Wie der
Wind
entstehet.

Wie ich habe schon erinnert, daß die Naturkündiger ohne genugsa-
men Grund die Winde durch die
Wind- oder Dampf-Kugeln zu
erklären suchen (§. 173. T. I. Exper.) und
schon A. 1709 in den öftters angeführten Ele-
mentis Aerometrix (a) erwiesen, daß der
Wind entstehet, wenn die ausdehnende
Krafft der Luft in zwey benachbarten Orten
von ungleicher Grösse ist. Denn weil die
stärckere Luft gewaltiger drücket als die
andere widerstehen kan; so muß auch die
stärckere in die schwächere mit einer Ge-
schwindigkeit hineindringen: welche Be-
wegung der Luft, der Wind genennet wird.
Hier will ich durch Versuche zeigen, daß
dadurch ein Wind entstehet.

Wie der
Wind ent-
stehet, wenn

§. 75. Einen Fall haben wir schon vorhin
gehabt, da ich erkläret, wie der berühmte
Künstler in London Hauksbée durch einen
Ver-

(a) prop. 105. p. 303. & seqq.