

beytra-
gen.

wir noch nicht den Unterscheid der Witterungen in den verschiedenen Jahreszeiten erkläret haben; so können wir auch nicht anzeigen, was für ein Unterscheid in den Eigenschaften der Winde daher rühret. Es wäre auch nicht undienlich, wenn man ihn mit mehreren Observationen zu erläutern suchte: denn was wir bisher davon wissen, wird nur aus der gemeinen Erfahrung, die sich von selbst giebet, genommen.

Das IV. Capitel.

Von den Witterungen der vier Jahreszeiten.

§. 225.

Was
wir durch
die Jah-
reszeit
versichen.



Sie finden in der täglichen Erfahrung, daß Wärme und Kälte mit einander abwechseln und zwar so mercklich, daß zu einer Zeit besondere Wirkungen der Wärme zu spüren sind, die zu anderer Zeit aufhören, und hinwiederum zu einer anderen Zeit sich besondere Wirkungen der Kälte zeigen, die sonst in der Natur nicht zugegen sind. Der gleichen Wirkungen der Wärme ist der Wachsthum der Pflanzen; hingegen der Kälte Schnee und Eis. Ehe es aber zu diesen Haupt-Abwechslungen kommet, ist jeder

jederzeit ein mittlerer Zustand anzutreffen, welcher etwas von beyden hat. Der gemeine Mann nennet Sommer, wenn es warm ist, daß Pflanzen und Bäume grünen und wachsen können; hingegen Winter, wenn es kalt ist, daß es schneyet und gefrieret. Daher pfleget man zu sagen, es wolle gar nicht Winter werden, wenn es zu einer Jahrs-Zeit noch nicht gefrieret, da es sonst gefroren: auch saget man, es wolle noch nicht Sommer werden, wenn es zu einer Jahrs-Zeit noch immer kalt ist, da es sonst sehr warm zu seyn pflegt. Den mittleren Zustand zwischen Winter und Sommer, da die Kälte ihren Abschied nimmet und die Wärme sich einstellt, heisset der Frühling: hingegen der mittlere Zustand zwischen Sommer und Winter, da sich die Wärme nach und nach verlieret und die Kälte herein dringet, wird der Herbst genennet. Weil aber dieses ein Jahr nicht so ist wie das andere: so hat man auch die vier Jahrs-Zeiten in genauere Schrancken einschließen müssen, und da man gesehen, daß die Sonne dieselben verursacht, wie wir bald mit mehrerem zeigen werden, hiesinnen auf ihre Bewegung acht gehabt. Wir nennen demnach die vier Jahrs-Zeiten diejenigen, welche vorbey streichen, indem sich die Sonne durch die vier Quadranten des Thier-Kreises beweget. Nämlich

(Physick)

II

Früh

Frühling ist die Zeit, in welcher die Sonne den Widder, Stier und die Zwillinge durchwandert. Sommer die Zeit, in welcher sie den Krebs, Löwe und die Jungfrau durchläuft; Herbst die Zeit, in welcher sie sich durch die Wage, den Scorpion und Schützen bewegt, und endlich Winter da sie ihren Lauff durch den Steinbock, Wassermann und die Fische vollendet. Aus der Geographie ist bekandt, daß die Erklärungen der Jahreszeiten nicht über den ganzen Erdboden gelten, sondern bloß bey uns, die wir den nordischen Theil bewohnen: denn in dem südlichen Theile lehret sich alles um (§. 39. Geogr.).

Unterscheid der beständigen und veränderlichen Witterungen.

§. 226. Alle Sommer kommen zwar darinnen mit einander überein, daß es so warm ist, daß Kräuter und Bäume grünen und wachsen können; ingleichen wird kein Winter seyn, in dem es nicht wenigstens so kalt seyn sollte, daß die Bäume ohne Laub und Wachsthum stehen: allein ein Sommer ist doch wärmer als der andere, und ein Winter kälter als der andere. Gleichergestalt kommen alle Frühlinge darinnen mit einander überein, daß das Eis wieder aufthauet, der Schnee schmelzet, die Bäume ausschlagen und die Kräuter aus der Erde wieder hervor kommen; ingleichen wird kein Herbst seyn, da nicht die Bäume ihr Laub fallen lassen und die Kräuter ihren Abschied näh-

nähmen: allein es ist doch auch ein Frühling wärmer und ein Herbst kälter als der andere. Hierzu kommet noch anderer Unterschied wegen des trüben und hellen Wetters, wegen des Regens und Schnees, wegen der Winde und was dergleichen mehr ist. Man pfleget demnach die Witterungen in beständige und veränderliche einzutheilen. Beständige Witterungen sind diejenigen, welche in einerley Jahres-Zeiten in verschiedenen Jahren einerley sind: veränderliche hingegen, welche in einerley Jahres-Zeiten in verschiedenen Jahren unterschieden seyn.

S. 227. Damit wir nun die Ursache von ^{Warum} beyden finden mögen, so haben wir für ^{die Sonne} alle Dingen zu untersuchen, was die ^{ne zu ver-} Sonne ^{schiede-} veränderliches in der Wärme auf dem ^{nen Jah-} Erdboden hervor bringen kan. Wir finden ^{res Zeiten} demnach, daß die Sonne das ganze Jahr nicht durch nicht so warm scheinet als das andere, gleich re. Will man der gemeinen Erfahrung warm nicht trauen, weil uns die Sinnen in ge- scheinet, nauer Beurtheilung der Wärme leicht trügen können (S. 74); so kan man es durch untrügliche Versuche ausmachen. Denn anfangs zeigen es die Brennspiegel und Brenngläser, als deren Würckung mercklich unterschieden ist, wenn man mit ihnen Versuche im Sommer und im Winter anstellt. Darnach kan man es auch durch

Die Verdünnung der Luft in einer Kugel, deren Eröffnung im Wasser stehet, zeigen, wenn man sie eine gewisse Zeit über in die Sonne setzet (S. 133. T. 1. Exper.): welcher Versuch nach Gluddes Bericht schon vor alten Zeiten bekandt gewesen (a). Ja wir finden es auch im Sommer, daß die Sonne im Mittage viel wärmer scheint als des Morgends, wenn sie erst aufgegangen, oder des Abends, wenn sie sich zum Untergange neiget. Wir sehen es mit Augen, daß sowohl im Winter als des Morgends und gegen Abend die Sonne niedrig stehet, hingegen am Mittage im Sommer sehr hoch über den Horizont erhaben ist. Dero wegen scheint die Sonne wärmer, wenn sie hoch, als wenn sie niedrig stehet. Wenn die Sonne im Zenith oder Scheitel-Puncte stünde, so fielen ihre Strahlen perpendicular herunter: je näher sie demnach dem Zenith kommet, je näher kommen ihre Strahlen dem Perpendicul. Hingegen je näher die Sonne bey dem Horizont ist, je mehr weichen ihre Strahlen von dem Perpendicul ab. Wenn man nun zwey Flächen von gleicher Grösse dergestalt gegen die Sonne stellet, daß das Sonnen-Licht auf die eine perpendicular, auf die andere aber schief

(a) in Mysterio Meteororum insalubrium
part. 1. sect. 1. c. 1. f. m. 9.

schief fällt; so wird man finden, daß auf die erste mehr Strahlen fallen als auf die andere. Da ein jeder Strahl des Sonnen-Lichtes seine erwärmende Kraft hat, so müssen viel Strahlen es wärmer machen als wenige: welches auch die Wirkung der Brenn-Gläser und Brenn-Spiegel bekräftiget, als wo das Sonnen-Licht bloß dadurch eine grössere Kraft erhält, weil mehr Strahlen auf einen kleineren Raum gebracht werden (§. 136 T. II. Exper.). Und daß in der That keine andere Ursache vorhanden ist, warum die Sonne einmahl wärmer scheint, als das andere, als weil die Strahlen einmahl in grösserer Menge auf diejenigen Körper fallen, welches sie bescheinet, als das andere; können wir auch daraus abnehmen, daß uns, im Sommer sonderlich, die Mittags-Sonne blendet, die auf- und untergehende hingegen keinesweges. Niemand aber wird in Abrede seyn, daß das Licht, welches das Auge blendet, stärker ist als anderes, wodurch das Auge nicht geblendet wird. Starckes Licht aber hat mehr Strahlen als schwaches.

§. 228. Da nun die Sonne von dem Horizont an bis zu dem Mittags-Circul immer höher steigt, im Mittags Circul am höchsten stehet und von dar an bis an den Abend-Horizont immer niedriger zu stehen kommet; so muß sie auch von dem Aufgange an bis zu

Wie die Wärme der scheinenden Sonne ab- und zunimmt.

II 3

Mittag

Mittage immer wärmer, und im Mittage den ganzen Tag über am wärmesten scheinen, von Mittage aber an bis gegen Abend muß ihr Schein nach und nach immer schwächer werden (§. 227). Gleichergestalt da die Sonne im Anfange des Krebses bey uns, die wir den nordischen Theil der Welt bewohnen, das ganze Jahr über am höchsten stehet; so muß auch zu der Zeit, da die Sonne in Krebs tritt, welches gegen den 21 Junii zugeschehen pflaget, dieselbe das ganze Jahr über am wärmesten scheinen. Und da sie im Anfange des Steinbocks bey uns des Mittags am niedrigsten stehet; so muß sie auch zu der Zeit, da sie in den Steinbock tritt, welches gegen den 21 Decembris zugeschehen pflaget, das ganze Jahr über am schwächsten scheinen. Weil sie von dem Anfange des Steinbocks an bis zu dem Anfange des Krebses beständig heraufsteiget und daher im Mittags = Circul eine grössere Höhe erreichet; so muß sie auch von dem 21 Decembris an bis zu dem 21 Junii von Tage zu Tage immer wärmer scheinen. Endlich weil sie von dem Anfange des Steinbocks immer niedriger steigt und daher zu Mittage im Mittags Circul eine kleinere Höhe erhält; so muß sie auch von dem 21 Junii an bis zu dem 21 Decembris von Tage zu Tage immer schwächer scheinen.

S. 229. Aus eben dieser Ursache geschieht, ^{Warumb} daß die Sonne zu einer Zeit, wenn sie ^{sie nicht} im Mittags-Circul stehet, nicht an allen ^{zu einer} Orten des Erdbodens gleich warm ^{Zeit an} scheint. ^{allen Or-} Denn je näher man dem hitzigen Strichte ^{ten des} kommt, je höher stehet die Sonne im Mit- ^{Erdbodens} tags-Circul: hingegen je weiter man da- ^{den} von weggethet und sich dem Pole nähert, je ^{gleich} tieffer stehet sie. ^{warm} Derowegen muß sie inner ^{scheinet.} schwächer scheinen, je weiter man sich von dem hitzigen Strichte entfernt und je näher man dem Pole kommt.

S. 230. Wir erfahren über dieses täg- ^{Warumb} lich, daß die Tage eben zu der Zeit länger ^{die Sonne} sind, wenn die Sonne wärmer ^{ne in lan-} scheint. ^{gen Ta-} Wenn aber die Sonne lange scheint, so kan ^{gen es} sie es wärmer machen, als wenn sie nicht ^{wärmer} so lange scheint, maßen wir finden, daß ^{macht} ein Körper wärmer wird, wenn er lange in ^{als in} der Sonne lieget, als wenn man ihn bald ^{kurzen} daraus wegnimmt: woraus augenschein- lich zuersehen, daß die Sonne die Wärme nach und nach hervor bringet. Wir se- hens auch daraus, wenn wir erwegen, wie die Sonne die Wärme hervor bringet (S. 130). Denn da solches geschieht, indess das Licht der Sonnen in die subtilsten Zwö- schen-Räumlein der Körper hinein dringet und das darinnen befindliche elementari- sche Feuer in Bewegung setzet: so läset sich auch gar wohl begreifen, wie nach und

nach eine grössere Menge desselben in Bewegung gebracht, auch die Bewegung verstärket werden mag. Man kan es ferner auf eine solche Art erweisen, daß die Sonne in langen Tagen es wärmer machen muß, als in kurzen. Man sehe, die Sonne stehe in einem kurzen Tage nur 40 Grad über dem Horizont, wenn sie den Mittags Circul erreicht: in einem langen Tage aber sey die Mittags Höhe 70, welches gar wohl geschehen kan, indem der Unterschied der Mittags Höhe am längsten und kürzesten Tage sich bey nahe bis 47 Grad belauft. Zu der Zeit, wenn die Sonne im Mittage 70 Grad hoch stehet, so erhält sie sowohl einige Stunden vor Mittage, als auch nach Mittage die Höhe von 40 Graden. Weil nun die Sonne ihre Höhe nach und nach erhält, und durch alle niedrigere zu einer höheren hinauffsteiget, hingen die Kraft des Sonnenscheines mit der Höhe zunimmet (S. 238); so scheint die Sonne die Zeit über, da sie von dem Horizont bis zu dem 40 Grade heraufsteiget, und von ihm bis an den Abend-Horizont sich wieder hinunter begiebet, eben so wie zu anderer Zeit den ganzen Tag, da die Mittags-Höhe nur 40 Grad ist. Die Zeit über, welche vorbeystreichet, ehe die Sonne von dem 40 Grade an bis zu dem 70 heraufsteiget und von dem 70 bis zu dem 40 sich wieder hinunter begiebet, scheint

net

net sie noch wärmer als die übrige Zeit, wenn sie am wärmesten scheint (§. 228). Derowegen haben wir ja in einem langen Tage nicht allein eben die Wirkung der Sonne, welche sich in einem kurzen ereignet, sondern über dieses noch eine weit stärkere dazu, und unterweisen eben so lange, als vorhin die geringere allein. Und demnach ist kein Wunder, daß es die Sonne in langen Tagen wärmer machen kan als in kurzen.

§. 231. Es zeiget es die tägliche Erfahrung, daß die Luft kühler wird, wenn die Sonne sich zum Untergange nahet und nicht mehr so warm, wie vorhin, scheint, noch mehr aber wenn wir sie des Nachts gar nicht bey uns haben. Am deutlichsten aber siehet man es aus den Wettergläsern, da der Spiritus die ganze Nacht über fällt und dadurch anzeigt, daß die Luft bis an den Morgen, wenn die Sonne aufgehen will, kühler wird (§. 59 T. II. Exper.). Da nun die Körper kalt werden, indem sie ihre Wärme verlieren (§. 76), so werden in einer langen Nacht die Körper kälter als in einer kurzen. Derowegen wenn die Sonne nach einer langen Nacht wieder aufgethet, so ist weniger von der Wirkung des vorigen Tages übrig, als wenn sie nach einer kurzen Nacht bald wieder kommet. Ein Körper, der schon etwas Wärme hat, wird

Was für eine Wirkung der Wärme beytragen.

wärmer als ein anderer der kalt ist, wenn beyde eine Zeit über in einerley Wärme liegen: welches wir aus der gemeinen Erfahrung lernen. Derowegen kan auch die Sonne mit ihrem Scheine mehr erwärmen, wenn sie nach einer kurzen Nacht bald wieder kommet, als wenn sie in einer langen lange aussen bleibet. Und also siehet man, daß die kurzen Nächte die Wirkung der Sonne befördern, hingegen die langen ihr darinnen hinderlich seyn. Es trägt aber auch nicht ein wenig zu Vermehrung der Wärme bey uns bey, daß eben zu der Zeit, wenn die Wirkung der Sonne am stärcksten ist, ihre Nächte am kürzesten sind.

Ursache
der vier
Jahrs-
Zeiten.

§. 232. Wenn man dieses alles, was bisher (§. 227 & seqq.) ausgeführt worden, erweget: so wird man sehen, wie die vier Jahrs-Zeiten in dem Lauffe der Sonnen gegründet seyn. Im Anfange des Frühlings stehet die Sonne im Equatore, als welcher die Ecliptick im Anfange des Widder's durchschneidet (§. 225 Phyl. & §. 62. 64 Astron.) und von dar an steigt sie von Tage zu Tage immer weiter herauf gegen den Tropicum Cancrī, wo sie im Anfange des Sommers die größte Höhe erreicht (§. 225), auch nimmet der Tag beständig zu und die Nacht hingegen ab, bis im Anfange des Sommers der längste Tag und die kürzeste Nacht ist (§. 51. Geogr.). De-

rowegen weil die Sonne von Anfange des Frühlings an von Tage zu Tage wärmer scheint, im Anfange des Sommers aber am wärmesten (§. 228.), auch wegen der zunehmenden Tage und der abnehmenden Nächte sie nicht allein länger erwärmet (§. 230), sondern auch wieder kommet, ehe die Körper, welche sie den vorhergehenden Tag erwärmet hatte, merklich abgekühlt werden (§. cit.); so muß auch die Wärme von dem Frühlinge an bis zu dem Sommer beständig zu nehmen. Und weil die Sonne in Zwillingen und im Krebse einerley Höhen und die Tage, da sich die Sonne in diesen Zeiten verweilet, einerley Länge haben, so scheint die Sonne ein paar Monate hinter einander mit einerley Krafft fort, und erwärmet auf einerley Weise (§. 228. 230.). Derowegen dauret auch die Wärme in einem fort und nimmet nicht gleich wieder merklich ab. Eben die Beschaffenheit hat es mit der andern Helffte des Jahrs. Denn im Anfange des Herbstes stehet die Sonne abermahls im Equatore, als welcher die Ecliptick im Anfange der Wage durchschneidet (§. 225 Phyl. & §. 64. Astr.), und von dar an steigt sie von Tage zu Tage immer weiter herunter gegen den Tropicum Capicorni, wo sie im Anfange des Winters die kleinste Höhe erreichet (§. 225), auch nimmet der Tag beständig ab und die
Nacht

Nacht hingegen zu, biß im Anfange des Winters der kürzste Tag und die längste Nacht ist (S. 51. Geogr.). Derowegen weil die Sonne vom Anfange des Herbstes an von Tage zu Tage schwächer scheint, im Anfange des Winters aber am schwächsten (S. 228), auch wegen der abnehmenden Tage und der zunehmenden Nächte sie nicht allein kürzere Zeit erwärmet (S. 230), sondern auch erst wieder kommet, wenn sie starck abgekühlet worden (S. cit.); so muß auch die Kälte von dem Herbst an bis gegen den Winter beständig zunehmen. Und weil die Sonne im Schützen und im Steinbocke einerley Höhen, und die Tage, da sie sich in diesen Zeichen verweilet, einerley Länge haben; so scheint die Sonne abermahl ein paar Monathe mit einerley Krafft fort und erwärmet unsere Erde und, was darauf befindlich, gar wenig (S. 228, 230). Derowegen dauret auch die Kälte in einem fort und nimmet nicht gleich wieder mercklich ab. Man hat aber in Beurtheilung der vier Jahreszeiten, oder der beständigen Witterung in denselben nicht allein auf den Lauff der Sonne und die daher rührende Veränderung der Tages- und Nachts-Länge zu sehen; sondern auch mit auf den vorbergehenden Zustand der Erde acht zu haben. Im Anfange des Frühlings ist es ordentlicher Weise kälter als im Anfange des Herbstes, ob es wohl

wohl geschehen kan, daß, da wir in Sommer der Wärme gewohnet, uns der Herbst im Anfange Kälter vorkommt als der Frühling, welcher auf dem Winter erfolgt, da wir die Kälte austehen müssen (§. 74.). Denn der Anfang des Frühlingses folget auf den Winter, da die Erde durchgefroren und die darauf befindlichen Körper sehr erkältet worden, folgendes da es gute Weile haben will, ehe die erkälteten Körper wieder durchwärmet werden: hingegen der Anfang des Herbstes folget auf den Sommer, da die Erde und die darauf befindlichen Körper starck durchwärmet worden, folgendes da es eine gute Weile brauchet, ehe die erwärmtesten Körper ihrer Wärme wiederum beraubet werden (§. 76.). Und dieses ist die Ursache warum die Wärme auf dem Erdboden nicht so zunimmt, wie die Kraft und Würckung der Sonne zunimmt, noch auch auf eben diese Art abnimmet, wie die Kraft und Würckung der Sonne abnimmet. Ich rede hier bloß von der Wärme und Kälte, in so weit die Sonne in ihrer Würckung weder durch zufällige Ursachen gehindert, noch auch befördert wird.

§. 233. Und eben dieses ist die Ursache, Warumb warum die Kälte erst gegen den Hornung die größte kommt, wenn der Tag schon wieder zunimmt und die Sonne wärmer zuscheinen beginnt. im Hornung
kommt.

ginnet, so daß man auch schon vor alten Zeiten diesen Reim gemacht:

Wenn der Tag beginnt zu langen,
Kommt die Kälte herbey gegang-
gen.

Nemlich den Sommer über ist die Erde durchwärmet worden und muß dannenhero erst wieder ihre Wärme alle ablegen, ehe die Luft recht kalt werden kan. Denn so lange die Erde noch warm ist, gehet beständig Wärme aus der Erde in die Luft (§. 79) und hindert dadurch die Kälte (§. 116 T. II. Exper.). Nun weisen es die Versuche, welche *Mariotte* mit den Wetter-Gläsern in den Kellern zu Paris angestellet, daß die Wärme erst gegen den 18 Decembr. aus der Erde gehet, als nach welcher Zeit das Wetterglas unverändert den ganzen Winter durch stehen bleibet (a). Deromegen kan es auch vor der Zeit nicht recht kalt werden. Wenn aber die Erde ihrer Wärme völlig beraubet ist, so bleibet die Luft kalt und, da die ersten Wochen im Jenner die Sonne nicht mehr Krafft hat, als die beyden letzten Wochen im December (§. 227); so kan auch diese Zeit über die Kälte zunehmen. Solchergestalt findet sich die größte Kälte gegen das Ende des Januarii oder den Anfang des Hornungs ein.

§. 234

(a) *Essay du chaud & du froid* p. 40 & seqq. edit. Paris.

§. 234. Vielleicht wird nicht einem je-
den klar seyn, wenn ich sage, die Erde habe
alsdenn ihre Wärme, die sie von der Sonne
ne den Sommer über erhalten (denn hier-
von und von keiner andern, die aus andern
zufälligen Ursachen entsteht, ist die Rede)
gänglich verlohren, wenn das Wetterglas
im Keller nicht tieffer fället. Derowegen
ist nöthig, daß ich es in mehrere Klarheit se-
ze. Wenn die Luft kälter wird, als sie
vorher war; so wird auch die obere Erde,
welche sie berühret, kälter (§ 76.). Und
indem die obere Erde kälter wird, muß auch
die untere kälter werden (§. cit.). Wenn
nun aber die untere nicht mehr kälter wird;
so muß auch dieselbe keine Wärme mehr
haben, die sie von der Sonne erhalten.
Denn daß die Wärme welche sie bey zuneh-
mender Kälte der Luft fahren läffet, von der
Sonne ist, kan man daraus ermessen, weil
sie dieselbe wieder bekommet, wenn die Son-
ne es beginnet wärmer zu machen. Man
möchte zwar weiter sagen, da es im Keller
nicht so kalt ist, wie oben in einem Orte, der
nicht so tieff in der Erde ist, wie eben Ma-
riotte daselbst ausführet: so sollte ja folgen,
daß es auch unten im Keller kälter werden
müßte, je kälter es oben wird. Allein wir
wissen, daß die Wärme durch einen dicken
Corper nicht ganz durchdringet, auch wenn
sie starck ist (§. 129 T. II. Exper.): derow-
egen darf uns nicht befremden, daß auch
eine

Ein
Zweiffel
wird be-
benom-
men.

eine ganz mäßige Wärme, dergleichen in einem tieffen Keller ist, durch das dicke Erdreich nicht durchdringen kan. Wir finden auch, daß einige Sachen die Wärme nicht durchdringen lassen, als z. E. Federn und Wolle, und darunter gehöret auch der Schnee, ja selbst das Eis, damit die obere Erde überfrozen, oder durchfrozen ist. Und deswegen kan nicht die Wärme aus der unteren Erde in einer solchen Menge heraus fahren, daß es daselbst so kalt, oder doch bey nahe so kalt würde, wie oben.

Warumb
im Fe-
bruario
der war-
me Son-
nenschein
die Kälte
nicht ver-
treibet.

§. 235. Im Hornunge kommet die Sonne schon weit herauf, sonderlich gegen das Mittel, und scheint daher warm (§. 227). Derowegen sehen wir auch, daß es in der Sonne thauet und der Schnee auf den Dächern und Felbern schmelzet. Allein da die Erde gefrozen und mit Schnee überdeckt, andere Körper aber, die über der Erde erhaben stehen, sehr kalt worden sind; so können sie noch nicht von der Sonne mercklich erwärmet werden. Die wenige Wärme, welche die Luft in der Sonne bekommt, wird ihr im Schatten bald wieder benommen, und des Nachts, die noch ziemlich lang ist, gehet alles wieder verlohren, was die Sonne den Tag über gewürcket. Wer sich dieser Wahrheiten mehr versichern will, der darf nur mit Wettergläsern observiren und die Gelegenheit zu solchen Observationen, als er nöthig hat, suchen,

chen, der wird dessen zur Gnüge überführet werden. Deswegen aber geschiehet es, daß im Schatten gleich wieder gefrieret, was in der Sonne aufgethauet, und es sonderlich des Nachts starcken Frost hat, unerachtet die Mittags-Sonne Schnee schmelzet und das Eis an der oberen Fläche auffthauet.

S. 236. Die größte Wärme pfleget erst ^{Warumb} in den Hunds-Tagen zu kommen, welche ^{die größte} erst gegen das Ende des Julii, wenn die ^{Hitze erst} Sonne in den Löwen tritt, ihren Anfang ^{in Hunds-} nehmen, und also wenn die Krafft der Son- ^{Tagen} nen schwächer wird (S. 227). In den Zei- ^{kommt.} chen der Zwillinge und des Krebses hat die Sonne fast beständig gleich warm geschie- nen (S. cit.) und sind die Tage von einerley Länge und die Nächte von einer Kürze ge- wesen. Derowegen sind die Erde und die darauf befindlichen Körper recht durch- wärmet worden. Weil demnach die Sonne im Löwen noch ziemlich warm scheinet, auch die Nacht in Ansehung des Tages noch kurz ist; so ist kein Wunder, wenn auch eine etwas schwächere Wir- kung der Sonnen dennoch mehr ausrichten kan als eine stärckere im Anfange, da noch nichts durchwärmet ist. Und hieraus er- kennet man den Bahn der Sterndeuter, welche die Hitze der Hunds-Tage dem

(Physick)

X

Hunds-

Hundssterne zugeschrieben, der alsdenn mit der Sonne aufgehet.

Daß die
Sonne
nicht die
Ursache
der ver-
änderli-
chen Wit-
terung
allein
seyn kan.

S. 237. Wenn die Sonne die einzige Ursache aller Witterungen wäre, so müßte auch dieselbe ein Jahr wie das andere seyn: denn sie beweget sich ein Jahr wie das andere durch die Ecliptick und diese hat wenigstens in Ansehung einiger tausend Jahre eine beständige Lage im Himmel. Unerschachtet *de Louville* (a) behauptet, daß der Winkel, unter welchem die Ecliptick den Aequatorem durchschneidet, veränderlich sey; so träget es doch nach seiner eigenen Rechnung in 100 Jahren nicht mehr als eine Minute aus; welches in gegenwärtigem Falle wenig zu sagen hat, aber viel würde zu sagen haben, wenn nach Verlauf 148000 Jahre die Ecliptick mit dem Aequatore zusammen kommen sollte. Da es nun aber in Ansehung der jetzigen Jahrszeiten gleichviel ist, als wenn die Ecliptick unveränderlich wäre; so ist die Krafft der Sonne ein Jahr wie das andere und die Länge der Tage gleichfalls ein Jahr wie das andere. Und demnach kan von der Sonne kein Unterscheid in die Witterungen der vier Jahrszeiten kommen. Gleichwohl aber finden wir, daß sie ein Jahr gar nicht

(a) in *Actis Erud.* A. 1719. p. 281. & seqq.

nicht wie das andere seyn: und daher müssen sie andere Ursachen als die Sonne haben.

§. 238. Ich habe diese Ursachen schon vor vielen Jahren (a) gezeigt und sie nach diesem mit der Erfahrung übereinstimmend gefunden. Wir wollen sie auch hier ordentlich überlegen. Es können öfters viele Dünste in der Luft seyn, ohne daß die Luft dadurch trübe wird (§. 165. T. II. Exper.). Da sie nun aber dessen ungeachtet die Strahlen der Sonnen reflectiren (§. 195); so kommen ihrer weniger auf den Erdboden, als sonst herunter fallen würde. Und solchergestalt wird die Krafft der Sonne geschwächt. Es stimmt dieses mit der Erfahrung überein. Homberg hat bey der Königlichen Academie der Wissenschaften zu Paris gefunden (b), daß die Brenngläser eine geringere Wirkung haben, wenn einige Tage hinter einander helles Wetter gewesen. Zu solcher Zeit trocknet alles aus, auch selbst die Flüsse und stehende Wasser. Derowegen muß die Luft mit vielen Dünsten erfüllet werden, folgendes kommen weniger Strahlen herunter, als wenn sie von den Dünsten gereinigt ist. Da

X 2

nun

(a) in dissertatione de hieme A. 1709.

(b) Memoires de l' Acad. de Roy. des scienc.

A. 1705. p. m. 50.

nun die Brenngläser desto grössere Wirkung haben, je mehr sie Strahlen auffangen und desto geringere, je weniger darauf fallen: so kan freylich ihre Wirkung nicht so groß seyn, wenn einige Tage gutes Wetter gewesen, als wenn die Luft sich durch starcken Regen gereiniget und nun wieder heiterer Himmel hergestellt wird. Man darf sich auch nicht befremden lassen, daß gleichwohl zur selbigen Zeit eine sehr grosse Hitze ist: denn die Hitze ist durch die vorhergehende Wirkung der Sonne schon hervorgebracht worden und bleibet noch zurücke, auch wenn die Sonne etwas schwächer scheint (§. 227). Darnach muß man auch erwegen, daß wir nicht die Hitze nach unseren Sinnen, oder unserer Empfindung beurtheilen müssen, welche uns gar sehr betrügen können (§. 74.), am allermeisten aber in gegenwärtigem Falle.

Wie trüb- S. 239. Noch mehr als die Dünste ver-
bes Wet- mögen die Wolcken, damit der Himmel ü-
ter die berzogen wird, absonderlich die dicken, die
Wirkung der ganz schwarz aussehen, wenn sie vor der
Sonne stehen. Denn daß die Wolcken,
führet, sonderlich die dicken, das Licht der Sonne
häuffig zurückewerffen, siehet man nicht
allein aus den Wolcken, die nach dem Un-
tergange der Sonne, wenn es schon dunkel
wird, in der Höhe erleuchtet werden, als
welche fast wie das neue Licht des Monds
die

die Körper auf dem Erdboden erleuchten, ingleichen aus den Wolken, die bey Tage gegen der Sonne über stehen und wegen der starcken Reflexion sehr helle und weiß aussehen; sondern man kan es am allerdeutlichsten wahrnehmen, wenn im Sommer bey recht hellem Wetter, sonderlich da die Sonne noch hoch im Himmel stehet, der Himmel aufeinmahl mit dicken Wolken überzogen wird. Denn es wird so finster, daß man fast nicht mehr sehen kan, biß endlich das Auge sich in den Stand einrichtet, wie es das schwache Licht erfordert, (S. 38 Opt.). Wenn sich das Licht plötzlich ändert, so können wir den Unterscheid merken, welches sonst nicht angehet, da wir gleich frühe, indem wir aufstehen, es trübe und dunkel finden, oder auch wenn die Wolken nach und nach den Himmel verdunkeln. Weil demnach die Wolken das Licht der Sonne so gar sehr vermindern können; so müssen sie ja einen gar ansehnlichen Theil der Sonnen-Strahlen zurücke halten, daß er nicht herunter kommen kan. Je weniger aber Strahlen der Sonne herunter kommen, je weniger kan auch die Sonne erwärmen (§. 228). Es ist aber absonderlich wohl zu merken, daß hauptsächlich der Sonnen-Schein erwärmet. Denn wenn wir mit den Brenngläsern und Brennsiegeln was zu Stande

bringen wollen; so müssen wir den Schein der Sonne auffangen, das Tage-Licht, ob es gleich auch von der Sonne herkommt, ist dazu nicht geschikt. Woraus man siehet, daß das Licht, welches gerade von der Sonne herunter fällt, gar ungemein stärker ist, als was erst durch die Reflexion von einem andern Körper zu uns kommt. Derowegen da die Wolcken den Sonnenschein ganz benehmen und nichts merkliches davon auf den Erdboden herunter lassen, so wird auch durch sie die Erwärmung unserer Erde und der darauf befindlichen Körper gar merklich gehindert.

Ob die
Wolcken
die Wärm-
ung der
Sonne
befördern
können.

S. 240. Wir haben schon angeführt (§ 239) und sehen es im Sommer gar oft, daß dicke Wolcken, welche der Sonne gegen über stehen, ihr Licht häufig reflectiren und davon ganz weiß aussehen. Da nun dadurch viel Sonnen-Strahlen herunter kommen, die sonst wegbleiben würden; so scheint es als wenn auch dadurch die Wärmung der Sonne verstärket würde (§ 227). Jedoch da wir erst vernommen, daß das reflectirte Licht der Sonne nicht die Kraft hat, welche dasjenige äussert, so gerade herunter fällt (§ 239); so könnte man zweifeln, ob auch etwas davon zu hoffen sey. Allein es zeigen die Brennspiegel, daß ein Unterscheid zu machen sey, unter dem Scheine der Sonne, der reflectiret wird, und unter dem

dem Lichte was den Körper vorstellt, davon es reflectiret wird (§. 136, 150. T. II. Exp.). Das letztere ist schwach; das andere bleibt starck. Die Wolcke in der Höhe bestehet aus gefrorenen Dünsten, das Eis aber ändert nicht durch seine Reflexion und Refraction den Sonnenschein (§. 140 T. II. Exper.), und daher kan auch dieses Licht noch eine merckliche Krafft haben. Es ist eben so viel, als wenn es von einem Spiegel zurük geworffen würde. Wenn demnach die Sonne warm scheint und die Wolcken sich nicht schnelle bewegen, sondern fast wie unbeweglich eine gute Zeit auf einer Stelle stehen bleiben, auch gleich andere wieder in ihre Stelle rücken, wie sie unvermerckt wegschleichen; so darf man wohl kein Bedencken tragen, daß nicht dadurch die Krafft der Sonne an den Orten sollte verstarckt werden, wo das Licht hin reflectiret wird.

§. 241. Die Dünste, welche aus der oberen Luft sich in die untere sencken, kühen sie ab und sind kälter als die Luft, bey dem Aufgange der Sonne (§. 64. T. II. Exper.). Die Ursache fällt auch nicht schwer zuerrathen. Man hat vor uhraltten Zeiten angemercket, daß es in der Höhe viel kälter ist als in der Tieffe, als z. E. auf Gebürgen kälter als in Thälern, so daß auch schon *Aristoteles* (a) den Grund davon gesucht.

Z 4

suchet.

(a) Meteorolog. lib. 2. c. 3. p.m. 732.

suchet. Derowegen müssen auch die Dünste in der oberen Luft kälter seyn als in der unteren. Der Regen entsteht aus den Dünsten, die sich in Wolcken zusammen gezogen, wie jedermann aus der Erfahrung bekandt und wir nach diesem an seinem Orte weiter erklären werden. Derowegen muß auch er kälter seyn als die untere Luft und noch kälter als andere Körper, welche von der Sonne die Zeit über, da es helle gewesen, erwärmet worden. Wenn demnach der Regen auf die Erde fällt und zugleich andere Körper auf dem Erdboden befeuchtet, so benimmt er ihr und ihnen einen Theil der Wärme (§. 79.), solchergestalt wird die Erde nebst denen darauf befindlichen Körpern abgekühlt. Allein eben was wir vorhin von der Abkühlung der Luft durch die Dünste angeführet, bekräftiget zugleich, daß auch der Regen die Luft abkühlen muß, indem sie durch dieselbe fällt. Wir finden es auch in der Erfahrung und die Wettergläser stimmen uns hierinnen bey, daß die Luft nach dem Regen kühler wird, auch wenn nur ein kleiner Regen herab fällt, der nur eine viertel oder halbe Stunde, oder auch wohl noch kürzere Zeit dauert, und dabey der Himmel nicht ganz mit Wolcken überzogen wird.

§. 242. Unterdeffen kan doch auch im Warmb kalten Wetter der Regen es wärmer ma^{er es im} chen. Wenn der Erdboden und sonder^{Winter} lich die Steine sehr kalt sind, und es fällt^{warm} ein subtiler Regen; so werden die Steine^{macht.} mit einer dünnen Schaafe von Eis überzo- gen. Nun gefrieret das Wasser bloß da- durch, daß ihm die Wärme entgehet (§. 119 T. II. Exper.). Derowegen muß der Regen wärmer seyn als die Steine und der Erdboden und diesen ihre Wärme mit- theilen. Wiederum wenn das Erdreich und die Dächer mit Schnee bedeckt sind und es fällt ein Regen darein, so thauet der Schnee viel stärker auf als im Sonnen- scheine. Ja überhaupt ist das Thauwet- ter stärker bey feuchter Luft als bey trocke- ner. Der Schnee und das Eis thauen nicht auf als wenn sie wieder so viel Wärme erhalten, als zur Flüssigkeit des Wassers nöthig ist (§. cit. T. II. Exper.). Derowegen da beyde von dem Regen aufthauen und gleichwohl dieser nicht gefrieret, so muß er nicht allein so viel Wärme haben, als ihn in seiner Flüssigkeit zuerhalten erfordert wird, sondern auch noch so viel darüber als der Schnee und das Eis, so er schmelzet, zu ihrer Flüssigkeit brauchen. Derowegen hat der Regen so viel Wärme, daß er auch der Luft und dem Erdboden einige mitthei- len kan, folgendes kan er wieder zu Winters-

Zeit die Luft und den Erdboden wärmer machen als er ist.

Wie die
Winde
es kalt
machen.

S. 243. Ich haben schon oben erinnert, daß die Winde, sonderlich wenn sie starck blasen, die Luft und den Erdboden nebst denen darauf befindlichen Körpern abkühlen (§ 214). Und wir brauchen auch das Blasen als ein Mittel warme Sachen abzukühlen. Der Wind jaget die Luft, welche von der Sonne etwas erwärmet worden, gleich wieder weg und bringet andere Kalte in deren Stelle. Derowegen kan sie nicht so warm werden, als geschehen würde, wenn sie eine Weile in einem Orte stille stehen bliebe. Wiederumb die Luft kan von der Wärme, die aus dem Erdboden aufsteiget, nur einen gewissen Antheil annehmen (§. 109 T. I. Exp). Derowegen weiß der Wind immer frische Luft an einem Ort hinbringen; so nimmet die Luft auch mehr von der Wärme der Erde weg, als sonst weggehen würde. Da wir finden, daß die warme Luft durch die Bewegung kalt wird, wie man auch zu dem Ende Maschinen erdacht, damit man durch Bewegung der Luft abkühlet (b); so kan es auch seyn, daß die Bewegung der Wärme durch die Bewegung des Windes gehemmet wird: wo durch es gleichfalls kälter wird (§. 77). Es trü-

(a) Böckler in Theatro Machinarum Tab.

träget über dieses der Wind zur Hinderung der Erwärmung nicht wenig bey, wenn er aus einem kalten Orte bläset und kalte Luft zu uns bringet, die von unserer Wärme immer etwas mit nimmet, indem sie bey uns durch passiret.

§. 244. Es kan aber im Gegentheile der Wenn Wind die Sonne in ihrer Wärmekung fördern, wenn er aus einer Gegend bläset, wo die Sonne erwärmere Luft mit sich bringet als wir in ihrer Wärme bey uns haben. Denn alsdenn wird die Wärmekung nicht allein die Luft, welche schon warm ist, fördern, bey uns von der Sonne noch weiter erwärmet; sondern es theilet auch die Luft dem Erdboden und denen darauf befindlichen Körpern von ihrer Wärme mit (§76.).

§. 245. Wenn in der Luft grobe Dünste sind; so wird das Sonnen-Licht in ihnen unterweilen gebrochen (§. 153 T. II. Exper.). Da len die Sonne nun die groben Dünste wie kleine Kuglein sieht, anzusehen sind, so wird durch die Refraction das Sonnen-Licht zusammen gebracht, daß hin und wieder die Strahlen dichter auf einen Ort fallen, als wo die ungebrochenen hin kommen. Da nun die dichten Strahlen bey nahe brennen, wie wir es spüren, wenn das Sonnen-Licht durch die Refraction in etwas erhabenen Glässfcheiben verstärket wird; so ist es nicht anders als wenn wir hin und wieder gestochen würden. Und daher pfleget man auch in diesem

sein Falle zu sagen: die Sonne steche. Daß aber in der That die Ursache in den Dünsten zu suchen sey, die schon in Tropfen zusammen zu fließen beginnen; kan man daher abnehmen, weil bald Regen erfolgt, wenn die Sonne sticht. Daher es auch der Landmann als ein Zeichen des Regens annimmt.

Woher
die ver-
änderli-
chen Wit-
terungen
kommen.

§. 246. Wenn man alle diese Ursachen erweget, wodurch die Sonne in ihrer Wirkung kan gehindert und befördert werden (§. 235 & seqq.) und dabey die Eigenschaften der Winde überleget, die aus verschiedenen Gegenden blasen (§. 216 & seqq); so wird man die Ursache der veränderlichen Witterungen in einem jeden Jahre gar leicht finden. Ich habe es A. 1709 gewiesen, als ich die Ursachen des ungewöhnlichen Winters untersuchte. Denn zu derselben Zeit kamen alle Ursachen zusammen, die zu Vermehrung der Kälte etwas beitragen können. Eben so wird man finden, daß, wenn viel Ursachen zusammen kommen, wodurch die Sonne in ihrer Wirkung gefördert wird, ein warmer Sommer und warmer Winter ist; hingegen wenn viel Ursachen zusammen kommen, wodurch die Sonne in ihrer Wirkung gehindert wird; ein kalter Sommer zu seyn pfleget. Ich könnte leicht allerhand Sätze aus den vorhergehenden Gründen

erweisen, dadurch der Unterscheid der veränderlichen Witterungen vorgestellt würde: allein weil es viel zu weitläufftig fallen würde alle hier auszuführen, so will ich es zu eines jeden Nachdencken überlassen. Wer sich in Beurtheilung der Witterung üben will, der darf nur fleißig observiren, was sich darinnen veränderliches ereignet, und absonderlich die in dem andern Theile der Versuche (c. 3 & seqq.) beschriebene Instrumente dabey gebrauchen; alsdenn nach meinen Gründen die Ursachen davon untersuchen; so wird er es in kurzer Zeit weiter bringen, als er geglaubet hätte. Es wird aber dazu noch ferner dienlich seyn, was ich in dem folgenden von dem Regen, Schnee, Thau, Hagel, Blize und anderen zum Wetter gehörigen Sachen mit bringe.

Das V. Capitel.

Von dem Aufsteigen der
Dünste, Nebel und Wolken.

§. 247.



ie Dünste sind kleine Bläselein, Wie die
die leichter seyn als die Luft (§. 85. Dünste
T. II. Exper.) und demnach steigen
gen sie in der Luft in die Höhe wie
ande-