

reflectiren als die übrigen, und dannenhero die Wolcken, welche gefrorne Dünste führen, viel weisser aussehen, auch nach dem Untergange der Sonne und von ihrem Aufgange es viel heller machen als die andern, so wässerige Dünste führen.

Figur
der Wol-
cken.

§. 269. Da die Wolcken bloß eine Menge Dünste seyn, die einen Theil der Luft erfüllen wie ein Nebel (§. 261), die Dünste aber von den Winden sich zusammen treiben und zertheilen lassen; so ist es kein Wunder, daß sie keine ordentliche, sondern vielmehr eine ohngeföhre Figur haben, auch ihre Grö- ße und Figur sich gar bald ändert. Es pfle- gen auch öftters die Winde Wolcken zu zer- theilen und zusammen zu treiben, sowohl in der That, als auch nur dem Ansehen nach, wenn Wolcken unter einander getrieben werden.

Das VI. Capitel.

Von Thau, Reiff, Regen, Schnee und Hagel.

§. 270.

Senn der Thau starck fällt, so sie- ^{Was der} het es von weitem wie ein Nebel Thau ist. aus, und da der Nebel aus einer Menge Dünste bestehet (§. 255), der Thau aber gleichfalls wässerige Dünste sind,

sind, die aus der Luft herunter fallen; so ist Thau mit einem niedergehenden Nebel zu vergleichen.

Wie er
entsteht.

§. 271. Wenn die Dünste in der Luft niederfallen sollen, so müssen sie in Tröpflein zusammen fließen. Und daß dieses geschehet, wenn es thauet, weist auch der Augenschein, indem sich der Thau in Gestalt kleiner Tröpflein an die obere rauhe Flächen der Körper anhänget. Es giebt's aber auch die Vernunft. Die Dünste sind nicht schwerer als die Luft (§. 247): derowegen wenn sie niederfallen sollen, müssen sie von schwererer Art als die Luft werden. Von der Kälte lassen sie sich nicht so sehr verdicken (§. 249): derowegen müssen mehrere zusammen fließen, damit aus ihnen kleine Tröpflein werden, die schwerer sind als die Luft. Man kan auch gar wohl begreifen, wie dieses in der Natur geschieht. Der Thau fällt des Nachts und sonderlich gegen Morgen, wenn die Luft, wie das Thermometer zeigt (§. 55. T. II. Exper.), sich abkühlet. Indem dieses geschieht, wird sie dichter (§. 133 T. I. Exp.). Weil nun ihre Theile näher zusammen kommen, so werden auch die zwischen ihnen enthaltene Dünste näher zusammen gebracht, und fließen daher in Tröpflein zusammen. Die Größe dieser Tröpflein kan man nicht aus der Größe derer erachten, die man auf dem Gra-

Graße des Morgends antrifft. Denn da es eine lange Zeit, öftters die ganze Nacht durch thauet, so fallen auch nach und nach neue Tröpflein Thau auf das Graß und, wenn ein neues eines von den vorigen berührt, so fließet es mit ihm zusammen und wird solchergestalt ein größeres Tröpflein daraus, als es vorher war.

§. 272. Und eben hieraus verstehet man, wie die Fenster in den Stuben schwitzen, wenn es von aussen kalt, inwendig aber warm ist. Denn von der kalten äussern Luft werden auch die Glafscheiben kalt. Man kan es selbst mit den Händen fühlen, daß sie kälter werden. Die kalten Glafscheiben machen auch die Luft kalt, die bey dem Fenster ist (§. 134 T. I. Exper.). Da nun die Luft im Gemache, sonderlich wo viel Personen zugegen sind, sehr feuchte ist wegen des vielen Dampffes, der mit dem Athem aus den Lungen fährt; so werden die einzeln Dünste zusammen gebracht und fließen in Tröpflein zusammen, die sich an das Glas anhängen. Eben dieses Bewandnis hat es, wenn man im Winter ein kaltes Gefässe, oder etwas von Metalle und Glase, so lange in der Kälte gewesen, in die warme Stube bringet und es fängt an zu schwitzen: wie nicht weniger, wenn im heissen Sommer ein Glas in der Stube schwitzet, darein man recht frisches

Was.

Warumb
die Fenster
schwitzen,

Wasser gegossen, absonderlich wo man noch Salpeter oder Salmiack hinein wirfft. Es träget sich auch unterweilen zu, daß von aussen Mauern, Wände und Fenster in Gemächern, wo nicht eingeheizet worden, auch niemand viel zugehen gehabt, ingleichen das Pflaster in Borgemächern 2c. schwizen. Denn alsdenn ist die äussere Luft warm und feuchte und die erwähnten Sachen insgesamt kalt. Derowegen muß eben dasjenige erfolgen, was kalten Sachen begegnet, wenn sie in ein warmes Gemach gebracht werden, wo dunstige Luft ist.

Wie der
Reiff
entsteht.

§ 273. Der Reiff bestehet aus gefrorenen Dünsten, die sich an die Fläche der Körper angehangen, wie es der Augenschein weist. Weil nun die Dünste Bläselein sind (§. 85. T. II. Exp.); so seyn sie weiß. Denn es zeigt es die Erfahrung, daß flüssige Materien weiß werden, wenn sie sich wie ein Schaum in Bläselein resolviren. Das Wasser gefrieret, wenn ihm die Wärme entgehet (§. 119 T. II. Exper.): es entgehet aber einem Körper die Wärme, wenn er einen kalten berühret. Derowegen wenn die Körper auf dem Erdboden, daran sich die Dünste hängen, so kalt sind, daß sie den in Tröpflein zusammen geflossenen Dünsten soviel Wärme benehmen, als zu ihrer Flüssigkeit erfordert wird, so müssen dieselben gefrieren. Und demnach ist der Reiff

Reiß nichts anders als ein gefrorener Thau (S. 270) und fällt bloß zu der Jahrs-Zeit, da die Luft sehr kalt ist. Wir haben zwar gesehen, daß die einzelnen Dünste in der Luft, auch, wenn sie sehr kalt ist, ungefroren verbleiben können (S. 260). Dessen ungeachtet können eben diese Dünste, wenn sie in Tröpflein zusammen geflossen, indem sie sich an die Flächen der Körper angehängt, auch von der kalten Luft gefrieren: denn alsdenn sind sie nicht mehr wie Dünste, sondern wie anderes Wasser anzusehen. Da nun von der Kälte der Luft das Wasser gefrieren kan; so kan aus eben dieser Ursache der Thau, so auf den Flächen der Körper lieget, gefrieren. Es hat aber einerley Beschaffenheit wie mit dem Reisse, wenn der Dampf von dem Athem in grosser Kälte an den Bärten und Haaren gefrieret.

S. 274. Und nun verstehet man auch, Warumb wie es zugehet, daß, wenn nach anhaltender bey Thau strengen Kälte im Winter Thau-Wetter Wetter einfället, die Mauren insonderheit an frey aus den nernen Gebäuden gleichsam überreiffen. Gebäuden. Der gemeine Mann bildet sich ein, der den schlä- Reißt gehe aus dem Gebäude heraus, und get. deswegen pfleget man zu sagen: die Kälte schlage aus den Gebäuden. Wir haben vorherin gesehen, daß bey wieder einfallendem Thau-Wetter nach einer grossen Kälte die

(Physick)

A a

Wän.

Wände und Mauren der Gebäude schwi-
 gen müssen (§. 272). Weil nun bey lang-
 wieriger strengen Kälte die Wände und
 Mauren so kalt worden sind, daß sie den
 sich daran hängenden Dünsten ihre Wär-
 me, die sie zur Flüssigkeit brauchen (§. 55), be-
 nehmen; so müssen sie gefrieren (§. 119 T.
 II. Exper.). Gefrorne Dünste aber sind
 ein Reiff (§. 273). Im grossen Winter A.
 1709 trug sich was besonders zu, welches
 man sonst in hiesigen Ländern nicht zu se-
 hen bekommt. Als nach der grossen stren-
 gen Kälte, die über ein paar Monathe in ei-
 nem angehalten hatte, das Thau-Wetter
 einfiel; so gefroren die Fenster von aussen,
 die für Vorgemächern und Kammern wa-
 ren, darein den Winter über niemand viel
 kommen war. Ich habe schon vorhin er-
 wiesen, daß sie nach grosser Kälte schwi-
 gen müssen (§. 272). Weil nun in dem außer-
 ordentlichen Winter die Kälte außerordent-
 lich war; so ist es kein Wunder, daß die
 Dünste, welche sich an die Glas-Scheiben
 gehänget, gefrieren müssen, auch sich bey
 zunehmendem Thauwetter, da die Feuchtig-
 keit der Luft zugenommen, der Reiff an
 den Fenstern ungemein vermehret.

Was der §. 275. Der Regen sind Tropffen Was-
 ser, welche durch die Luft nach einander her-
 unter fallen, indem der Himmel mit Wol-
 ken bekleidet ist. Alles dieses giebet der
 Au.

Augenschein, und hat man zugleich daraus erkanzt, daß der Regen aus den Wolcken kommet. Denn es regnet nicht allein niemahls, als wenn Wolcken vorhanden sind; sondern der Regen höret auch so gleich auf, wenn sich die Wolcken verziehen. Ja wir wissen, daß die Wolcken ein Nebel sind in der Höhe (§. 261) und aus einer Menge Dünste bestehen, die sich in der oberen Luft zusammen gezogen. Sie führen demnach die Materie des Regens mit sich.

§. 276. Die Dünste in den Wolcken ^{Wie er entsteht.} sind nicht so schwer, daß sie durch die Luft herunter fallen können (§. 248). Es sind auch dieselben keine Tropffen Wasser, sondern nur kleine Bläselein (§. 85 T. II. Exp.). Derowegen ist die Frage, wie es zugehet, daß sie in der Luft herunter fallen und in Tropffen zusammen fließen können? Wenn die Dünste in der Luft fallen sollen, so müssen sie entweder schwerer, oder die Luft leichter werden. Das Barometer lehret (§. 39. T. II. Exp.), daß die Luft leichter zu werden beginnet, indem der Mercurius fällt, und absonderlich starcker Regen erfolgt, wenn die Luft sehr leicht wird und ein Wind bläset, der Regen bringet (§. 221). Derowegen sehen wir, daß die Dünste fallen, wenn die Luft leichter wird. Wenn nun die oberen Dünste herunter fallen und treffen weiter herunter noch an-

A a 2

dere

dere Dünste an; so fließen sie mit ihnen zu-
 sammen, und werden kleine Tröpflein
 daraus. Diese Tröpflein sind schwerer
 als die Luft und fallen demnach weiter her-
 unter. Wenn sie nun unterwegs noch
 mehrere Dünste oder auch Tröpflein an-
 treffen, so fließen sie noch weiter mit ihnen
 zusammen und werden dadurch die Tropf-
 fen grösser. Ob nun zwar hier nichts an-
 genommen wird, als was an sich klar und
 gewis ist, auch zu der Zeit in der Natur
 stat findet, wenn es regnet; so halte ich doch
 davor, daß unterweilen die Wolcken grosse
 Wassertropffen in sich führen können, die
 durch ihre Schwere herunter fallen könn-
 ten, auch wenn die Luft nicht leichter wür-
 de. Wir sehen ja öfters, daß, wenn es
 starck regnet, nicht allein grosse Tropffen,
 sondern auch sehr schnelle hinter einander
 herunter fallen, unerachtet die Luft nicht
 leichter ist als zu anderer Zeit, da es viel
 stiller regnet. Derowegen da man den
 Unterscheid nicht in der Luft suchen kan, so
 muß man ihn in den Wolcken suchen. Nun
 ist wohl wahr, daß man bey den Wolcken
 auch die Ursache in der Menge der Dünste
 suchen könnte. Allein daß ich dieses nicht
 für die Haupt Ursache halten kan, stehet mir
 im Wege, daß ich öfters observiret, wie
 dünne Wolcken, dadurch man andere, die
 höher gestanden sehen können, starck herun-
 ter

ter geregnet, ohne daß von den oberen etwas herab geregnet, Ich werde nach diesem bey dem Schnee noch eine andere Ursache anführen, warumb die Wolcken, welche starck herab regnen, wässerige Tropffen führen müssen. Nemlich es können die Dünste durch allerhand Veränderungen in der oberen Luft, wie aus dem vorhergehenden überflüssig abzunehmen, was von dem Thau (S. 271 & seqq.) und von dem Regen erst sechund gesaget worden, dicke und wässerig (S. 252) werden. Ob nun zwar die dünnen Dünste nicht gefroren (S. 260); so gefrieren doch die dicken, die wässerig genung sind: oben aber ist es auch in dem heissesten Sommer so kalt, daß Dünste gefrieren können, maassen eine bekandte Sache ist, daß auch selbst in Hunds-Tagen auf hohen Gebürgen Schnee gefunden wird. Diese gefrorenen Dünste sind freylich schwerer als die Luft und sollen darinnen niederfallen (S. 195 T. I. Exper.): allein sie werden durch den Wind in der Luft erhalten, indem ihre Krafft, damit sie bewegt werden, stärker ist als die Schwere, damit sie der Luft überlegen seyn. Es widerstehet auch die Luft, die eine ausdehnende Krafft hat, noch auf eine besondere Art als andere flüssige Materien, die damit nicht versehen sind. Denn indem etwas herunter fallen will, wird sie zusammen ge-

No 3

druckt

druckt und erhält dadurch eine grössere Krafft zu widerstehen, als sie vorher hatte (§. 123 T. I. Exper.). Wir wollen aber hierauf jezt nicht sehen. Diese gefrorenen Dünste hangen sich auf vielfältige Weise an einander, wie wir bald mit mehrerem beydem Schnee sehen werden. Wenn nun aber ein warmer Wind in eine solche Wolcke bläset, oder auch sie aus der oberen Luft in die untere wärmere sich sencket, wegen einer Veränderung in der Art der Schwere; so thauen die gefrorenen Dünste auf und fliessen in Tropffen zusammen. Und eine solche Wolcke ist eigentlich diejenige, welche man eine Regenwolcke zu nennen pfleget. Man siehet aber auch, daß diese Art Wolcken, welche Wasser-Tröpflein an stat der Dünste mit sich führen, sehr schwer seyn müssen (§. 86. T. I. Exper.) und daher nennet man auch die wasserreichen Wolcken schwere Wolcken. Und da die schweren Körper sich sencken, so pflegen sich auch die Wolcken sehr weit hernieder zu lassen und können nicht lange durch die Winde in der Luft erhalten werden.

Wie
Maz-
Regen
entsteht.

§. 277. Wenn die Luft sehr leicht wird, oder die Wolcken sehr wässerich und schwer seyn, so folgen grosse Maz-Regen: welches von beyden stat findet, muß man durch das Barometer ausmachen (§. 22. T. II. Exper.). Es ist aber gut, wenn man zu

zu

zugleich auf das Manometer mit acht hat (S. 45. T. II. Exp.), maßen man nicht sowohl bey dem Falle der Dünste auf die Schwere der ganzen Luft, als insonderheit auf die Art der Schwere zu sehen hat, welche durch das Manometer angedeutet wird. Und eben wer das Wetter fleißig observiret und bey einem jeden Regen-Wetter nicht allein auf das Thermometer und Barometer, sondern auch auf das Manometer und den vorhergehenden Zustand der Luft acht hat; der wird inne werden, daß es bey einerley Zustande der Luft nicht gleich starck regnet, und dannenhero den angegebenen Unterscheid der Luft genau bemercken.

S. 278. Wenn die Regen = Tropffen ^{Wenn} groß sind und die Wolcken stehen hoch, so ^{der Re-} schlagen sie starck auf, wo sie hinfallen. ^{gen starck.} Denn wenn sie hoch herunter fallen, so ^{zuschlä-} wegen sie sich sehr geschwinde (S. 4. T. II. Exper.): wenn sie groß sind, haben sie viel Materie. Viele Materie mit grosser Geschwindigkeit beweget giebt einem Körper viel Kraft (S. 133 T. III. Exper.). Und demnach schläget alsdenn der Regen starck zu. Es können unterweilen die Tropffen sehr groß werden, indem sie durch die Luft, so mit Dünsten erfüllet, durchfallen, als wenn verschiedene Schichten von Regenwolcken über einander stehen. Denn wenn die Tröpflein aus den oberen Wolcken

Ala 4

durch

durch die untere fallen, fließen die Dünste und Tröpflein der untern mit ihnen zusammen und so werden die Tropffen groß. Und in diesem Falle können grosse und kleine Tropffen unter einander fallen, die an der Grösse gar mercklich von einander unterschieden sind, ob es gleich ganz dichte regnet. Hingegen wenn bloß eine wasserreiche Wolcke in der Luft von dem Winde über einen Ort hingetrieben wird, wie bey uns von dem Nord-West-Winde zugeschehen pfleget; so fallen die Tropffen sehr einzeln herunter und es regnet zwar grob, aber nicht dichte.

Woher
ein
Staub-
Regen
kommt.

S. 279. Wenn die Luft nicht sehr leicht, oder wenigstens unten nicht von leichterer Art ist, weil sie die Kälte dichte machet, (S. 133. T. I. Exper.) und die Wolcken sehr wasserreich; so erfolgt ein Staub-Regen. Denn es sind keine grosse Tropffen vorhanden und finden viel Widerstand, daß die Tröpflein, so herunter fallen, gar wenig Geschwindigkeit erhalten. Der Nord-Ost-Wind machet bey uns die Luft schwer und dichte, weil er kalt ist: daher pflegē wir auch bey diesem Winde entweder gar keinen Regen zu haben, ob gleich der Himmel ganz trübe ist, oder es kommet ein Staub-Regen. Die Wasser-Tröpflein sind von der Kälte sehr dichte worden: de-
vorher

rowegen machet auch ein solcher Regen öfters mehr naß als ein starcker, zumahl wenn es dicke dabey regnet.

§. 280. Wenn eine wasserreiche Wolcke im Himmel ist, und der Wind, welcher sie getrieben und erhalten, leget sich auf einmahl, oder die Luft wird unter ihr auf einmahl dünne; so fället sie auch in einem herunter. Da nun eine Wolcke eine grofse Last Wasser führet (§. 92. T. II. Exper.); so ergeußt sich das Wasser an dem Orte, wo die Wolcke herunter fället, auf einmahl und verursacht eine starcke Überschwemmung: welches man einen Wolckenbruch zu nennen pfeget. Das Wasser bekommt durch den Fall eine desto grössere Geschwindigkeit, je höher die Wolcke steht und erhält dadurch eine grosse Kraft. Eine Wolcke, die über einem mäßigen Hofse eines Gebäudes steht, kan bis 260 Centner Wasser in sich haben. Und demnach kan durch einen Wolckenbruch alles erfolgen, was geschieht, wenn ein schwerer Körper mit Geschwindigkeit wieder etwas gehoben wird, und was aus einer grossen Überschwemmung, da das Wasser nicht bald verschiefen kan, zuerfolgen pfeget.

§. 281. Der Schnee sind gefrorne Dünste und kommet aus der Wolcken des Winters, wie im Sommer der Regen. Wenn

Wie ein
Wolcken-
bruch
entsteht.

Was der
Schnee
ist und
wie er
entsteht.

Na 5

Die

die Luft etwas gelinke ist; so werden die gefrorenen Dünste weich, wie alles harte von der Wärme erst erweicht wird, ehe es flüßig werden kan (§. 64). Die weiche gefrorene Dünste fallen starck zusammen und daraus entstehen grosse Flocken. Wenn im Herbst der Erdboden und die Steine auf den Strassen noch warm sind und es fängt zeitlich anzuschneyen; so zergethet der Schnee, sobald er auf die Erde fällt. Denn die Wärme fährt aus dem Erdboden in den Schnee, der schon weich und zum schmelzen aufgelegt ist (§. 76.), und deswegen schmelzet er (§. 120 T. II. Exper.). Hingegen wenn der Erdboden kalt ist, so bleibt der Schnee wie er ist: denn es ist keine Ursache vorhanden, warum er schmelzen sollte. In kaltem Wetter ist der Schnee sehr subtile und werden keine grosse Flocken, wie aus dem vorhergehenden abzunehmen. Weil der Schnee eben wie der Regen aus den Wolcken kommt; so ist nicht nöthig den Zustand der Luft, wenn es schneyen soll, genauer zubeschreiben: denn es ist eben so wie bey dem Regen, nur daß die Luft hier kalt, dorten aber wärmer ist. Wenn es sehr kalt ist, und Schnee-Wolcken haben den ganzen Himmel überzogen; so will es doch nicht schneyen und man pfleget zu sagen: es sey zu kalt dazu. Die Kälte macht die Luft sehr dichte (§. 133. T. I. Ex-

Exper.) und folgendes von schwererer Art (S. 4. T. I. Exper.). Da wir nun aber gesehen, daß sich bey großem Froste keine rechte Schnee-Flocken formiren können, sondern die gefrorenen Dünste sich nur einzeln an einander hängen; so können sie auch in der dichten Luft nicht niederfallen. Kommet aber ein gelinder Wind, so wird nicht allein die Luft etwas dünner (S. 134. T. I. Exper.), sondern es formiren sich auch große Flocken und alsdenn fällt der Schnee herunter. Wenn es bey dem Schneeyen windig ist, so läset sich der leichte Schnee, sonderlich wo er nicht rechte Flocken hat, leicht hin und her bewegen. Und daher gehet alles unter einander.

§. 882. Im Thale ist's allzeit wärmer, Warum als oben auf den Bergen. Derowegen es unter, wenn der Schnee die untere Luft erreicht, ^{weil} ^{len auf} ^{den Ber-} ^{gen} kan er darinnen aufthauen und so fließen die Schnee-Flocken in Tropffen zusammen, folgendes regnet es. Und dieses ist die Ursa- ^{schnehet} ^{und im} che, wie wir auch aus eigener Erfahrung be- ^{Thale} ^{regnet.} kandt ist und alle diejenigen wissen, die sich im Herbst um Gebürge aufgehalten, ^{was} rum es zu dieser Jahrs-Zeit auf den Bergen schneyet, im Thale aber regnet. Und hieraus kan man ersehen, daß auch im Sommer der Schnee, der aus den oberen Wolken kommet, schon in einer Höhe wie die Berge insgemein haben, schmelzen kan, hin-
gegen

gegen aber auf sehr hohe Gebürge noch ungeschmolzen fällt.

Wenn es unter ein- S. 283. Wenn die untere Luft zwar ander warm ist, alle Schnee-Flocken aber nicht schneyet weich und zum schmelzen aufgelegt seyn; und re- so pflegen auch einige zu schmelzen, indem sie guet. in die untere Luft kommen. Andere hingegen fallen ungeschmolzen durch. Und dieses ist die Ursache, warum es unterweilen, sonderlich gegen den Frühling und im Anfange desselben, zugleich regnet und schneyet.

Warumb S. 284. Man hat Exempel, wie vor we- unterwei- nigen Jahren sich in Schlessien und Böh- len ein men ereignet, daß ein so grosser Schnee sehr gros- fällt, der die Wagen auf der Strasse und die ser Thüren der Gebäude bedecket. Da der Schnee fällt. Schnee mit dem Regen übereinkommet, und bloß darinnen unterschieden ist, daß die Dünste gefroren sind; so siehet man leicht, daß ein so grosser Schnee mit einem Wolckenbruche übereinkommet und dannenhero mit ihm einerley Ursache hat (§. 280).

Von der S. 285. De la Hire hat bey der Könige- Lockerheit lichen Academie der Wissenschaften zu des Paris lange Jahre das Wetter observiret Schnees. und gemeiniglich gefunden, daß, wenn der Schnee geschmolzen, das Wasser den fünften bis sechsten Theil von dem Raume eingenommen, den der Schnee erfüllte. A. 1711 trug sich etwas besonders zu, da in der

der Nacht zwischen dem 13 und 14 Februa-
rii ein Schnee fiel, der 6 bis 7 Zoll hoch lag-
und, als er geschmolzen war, nur den
zwölften Theil von dem Raume einnahm,
den er vorher erfüllet hatte (a). Es verhält
sich demnach ordentlicher Weise die Locker-
keit des Schnees zu der Dichtigkeit des
Wassers wie 6 oder 7 zu 1 und, wenn es
weit kommt, wie 12 zu 1. Die Lockerkeit
der Dünste verhält sich zu der Dichtigkeit
des Wassers wohl wie 900 bis 1000 zu 1 (S.
85. T. II. Exper.). Derowegen ist die
Lockerkeit des Schnees gar viel geringer
als der einzelnen Dünste. Nun verlange
ich zwar nicht zu behaupten, daß die Dün-
ste, welche sich im Schnee an einander ge-
hangen, von eben der Art der Schweere
und Dichtigkeit sind, die der Schnee hat:
allein es wird doch ein jeder gar gerne zuge-
stehen, daß die Dünste in der oberen Luft,
wenn sie gefrieren, gar viel dicker werden
müssen als sie sind, indem sie in die Höhe
hinauffsteigen. Wie dieses möglich, ist
aus dem vorhergehenden abzunehmen, wo
ich gewiesen (S. 276.), daß durch die
Veränderungen in der Luft viele Dünste
zusammen fließen und gefrieren kön-
nen.

S. 286

(a) Memoires de l' Acad. Roy. des Scienc.

A. 1711. p. m. 20.

Was der Hagel ist. §. 286. Der Hagel ist gefrorenes Wasser: denn er siehet aus wie Eis und zerfließet in Wasser, wenn er von der Wärme aufthauet. Unterweilen findet man in der mitten Schnee, wie dergleichen Sturm (b) vielfältig observiret und Dechales (c) hat gleichfalls solches in dem Hagel wahrgenommen. Der Hagel, welcher ordentlich fällt, ist eben nicht groß: unterweilen aber hat es Hagel von außerordentlicher Größe, dergleichen ich nur für meine Person einmal gesehen, als ich noch in meiner Jugend in Breslau lebte. Die Hagel-Körner waren ohngefehr halb so groß wie eine welsche Nuß, einige auch wohl größer, und wurden nicht allein alle Fenster in den Gebäuden, die gegen Abend liegen, eingeworffen, daß man nicht eine Scheibe mehr ganz sah, sondern in Gärten wurden auch die Früchte von den Bäumen nebst kleinen Ästen abgeschlagen. Sonderlich nahm in Lust Gärten die Orangerie großen Schaden. Weil die Erndte vorbey war, so konnte er den Feld-Früchten keinen Schaden thun. Sturm führet gleichfalls ein Exempel von dergleichen Hagel an, davon er auch nicht mehr als eines die ganze Zeit seines Lebens ge-

(b) Phyl. Hypoth. Tom. 2. p. 1235

(c) in Tractatu de Meteoris prop. 18. l. 636
Tom. IV. Mundi Mathem.

gesehen. Er hat nicht allein die Fenster eingesehnißten, daß nicht eine Scheibe davon ganz geblieben; sondern auch die Früchte auf dem Felde, welche in ihrer Reiffe noch daselbst gestanden, ausgedroschen und alle Strohhalmen zerschmettert. Als er die Hagel-Steine genau betrachtete, nahm er wahr, daß diejenigen, welche eine ohngeföhre Figur hatten, aus fünffe, sechs bis sieben runden bestunden, die an einander gefroren waren. Er erinnert dabey, daß die Hagel-Steine, welche Hauffen-weise in schattichten Dertern übereinander gelegen, bis auf den andern und dritten Tag gedauert, ehe sie zerschmolzen, dergleichen ich auch von dem Breslauischen Hagel wahrgenommen, unerachtet ich auf seine Figur nicht acht gehabt und er mir nur bloß rundt, ob zwar nicht völlig Kugel-rundt geschienen. Jedoch weil ich mich noch gar eisingentlich besinne, daß abergläubische Leute allerhand Figuren, auch von Gesichtern und weiblicher Tracht darinnen erdichtet; so kan ich leichter erachten, daß viele unter diesen Hagel-Steinen eine ohngeföhre Figur müssen gehabt haben. *Deckales* (d) führet an, daß in Italien A. 1514 ein Hagel gefallen, da die Hagel-Steine so groß wie
die

(d) loc. cit. f. 686

die Eyer gewesen. A. 1470 sey einer zu Rom gefallen so groß wie Strauß-Eyer und A. 1537 um Bononien herum unter einem Plaz-Regen Hagel-Steine, die 28 Pfund gewogen. Man findet auch ordentlich, daß es allzeit dabey starck regnet, wenn es hagelt. Es äuffert sich auch ein starcker Wind, wenn der Hagel fallen soll und die Wolcken machen es so finster, daß es unterweilen nicht anders ist, als wenn der Abend herein brechen wollte; wie wir es erst hier im vergangenen Frey- & Tage als dem Christtage unter der Vesper-Predigt erfahren.

Wie der
Hagel
entstehet.

S. 287. Weil der Hagel würckliches Eis ist (S. 286); so muß er aus Wasser, das gefroren, entstanden seyn. Gefrorene Dünste machen kein Eis, sondern Schnee. Der Unterscheid kommet daher, weil die Dünste Bläselein sind (S. 85 T. II. Exp.); in dem dichten Wasser aber keine dergleichen merckliche Höhlen, wie in den Dünsten, anzutreffen seyn. Und hieraus wird von neuem bekräftiget, daß die Dünste in der That nichts anders als kleine Bläselein seyn, und erhellet ferner, wie unvorsichtig diejenigen verfahren, welche dieses leugnen. Die Hagel-Körner sind zwar insgemein nicht grösser als kleine Erbsen: allein es gehören auch doch schon dazu grosse Tropffen Wasser. Weil wir aber würcklich observiren, daß

daß so grosse Tropffen im Regen anzutreffen; so ist kein Zweifel, daß die Tropffen sich schon in der oberen Luft formiren und nach diesem gefrieren. Wenn aber ein grosser Hagel fällt, so siehet man leicht, daß die Hagel-Steine nach und nach erzeugt werden, indem über die kleineren Körner neue Schaaen gefrieren und nach diesem viele kleinere zusammen gefrieren. Das letztere wird durch die vorhergehende Observationen (§. 286) bestetiget: das andere ist daraus klar, weil die Hagel-Steine mit einem starcken Plaz-Regen hernieder fallen, woraus man siehet, daß sie von den Winden mit den Regen-Wolcken fortgetrieben werden. Wolte man deswegen Schwierigkeiten machen, weil die Regen-Tropffen in den Regen-Wolcken nicht gefrieren: so sehen wir nicht allein, daß es hier keine grössere Schwierigkeit hat, als wenn Regen und Schnee unter einander fällt, welches doch aber der Erfahrung gemäß ist (§. 283); sondern wir haben auch zuerwegen, daß die Hagel-Körner sehr kalt sind und daher dem Wasser, welches sie umfließt, leichtlich vollends so viel Wärme benehmen, als nöthig ist wenn es gefrieren soll. Derowegen kan wohl eine dünne Schaae um das kleine Hagel-Korn gefrieren (§. 120 T. II. Exper.) und dieses dadurch vergrößert werden, unerachtet die

(Physick) Bb übr.

übrigen Regen-Tropffen in den Regen-Wolcken von der Kälte der Luft nicht gefrieren können. Sehen wir doch im Sommer, wenn wir kaltes Wasser mit Salpeter in einem Glase anfrischen (§. 119 T. II. Epixer.), daß es von aussen schwizet (§. 272), wie öfters dieser Schweiß wegen der Kälte des Glases gefrieret, unerachtet die umstehende Luft warm ist. Wenn aber viele kleine Körner zusammen gefrieren sollen, damit ein Hagel Stein daraus wird, so werden sie von einem Tropffen umbflossen und gefrieren vermittelst dieses Wassers an einander. Denn dieses geben die Figuren, welche man in ihnen erdichtet (§. 287), massen nicht einerley Grad der Durchsichtigkeit stat finden kan, wo sich in einem Klumpen Figuren unterscheiden lassen. Unterdeffen ist eben nicht nöthig, daß alle kleine Körner, die in einem Hagel Steine anzutreffen sind, auf einmahl zusammen gefrieren; sondern es können nach und nach mehrere dazu kommen, indem erst einige zusammen gefroren, weil sie der Wind in der Regen-Wolcke an einander wirfft, wie man aus dem Gerassel abnehmen kan, welches man schon von weitem höret, indem er die Regen-Wolcke mit dem Hagel herführet. Wir haben schon vorhin gesehen (§. 276), daß die großen Regen-Tropffen aus Schnee-Flocken ent-

sehen, die in der gelinden Luft schmelzen. Da nun die Hagel-Körner öfters in der Mitten noch Schnee haben; so siehet man deutlich, daß sie gefroren, ehe der Schnee völlig geschmolzen. Und wird eben hierdurch von neuem bestetiget, daß oben in der Luft die Schnee-Flocken schmelzen und sich in Tropfen verwandeln. Das Wasser gefrieret, wenn ihm die Wärme entgehet, welche es flüßig erhält (S. 120 T. II. Exp.). Wir observiren es gar oft im Winter, daß es schnelle und starck gefrieret, wenn ein kalter Wind bläset. Derowegen da wir zu der Zeit, wenn es hagelt, auch allzeit einen starcken Wind in der Wolcken verspüren, der den Hagel führet; so haben wir kein Bedenken zutragen, daß nicht die in Tropfen zerfließende Schnee-Flocken von der Kälte eines Windes, der sich ohngefahr erhebet und in die Regen-Wolcke bläset, gefrieren.

S. 288. Da der Hagel gefrorenes Wasser wie der ist; so ist er auch viel schwerer als die Luft. Hagel in Und da nicht allein die Hagel-Körner, sondern auch insonderheit die Hagel Steine erhalten werden auch eine ziemliche Größe haben (S. 286); so kan warum auch ihnen die Luft wegen ihrer ausdehnenden Kraft keinen solchen Widerstand thun, wie den kleinen Dünsten (S. 276), daß sie dadurch zurücke gehalten würden. Wir finden demnach nichts anders, wodurch sie

B b 2 in

in der Luft könnten erhalten werden, als den Wind, der sie mit den Wolcken treibet. Denn daß ein Körper, er mag so schwer seyn als er will, in der Luft erhalten wird, wenn er sich mit einer stärkeren Kraft bewegt als diejenige ist, welche er von der Schwere erhält, bezeuget die tägliche Erfahrung nicht allein in den schweren Körpern, die durch die Luft geworffen werden, sondern auch in den bleernen Kugeln, die von der Gewalt des Pulvers aus dem Geschütze getrieben werden. Und ist noch dieses besonders bey dem Hagel, daß der Wind, welcher ruckweise blaset, ihm beständig einen neuen Stoß giebet und die Kraft, welche er dadurch erhält, erneuret. Wenn der Wind mit der Erde parallel bläset und behält Stärke genug; so kan er den Hagel weit fort führen, ehe er herunter fällt. Hingegen wenn er niederwärts gegen die Erde bläset; so wirfft er den Hagel herunter: fänget er sich an zu legen, so fällt der Hagel durch seine eigene Schwere nieder. Alle Körper, welche durch ihre Schwere niederfallen, fallen in der Luft nach einer Linie herunter, die auf den Erdboden perpendicular ist (§. 83.). Derowegen wenn der Hagel nicht von dem Winde getrieben wird, indem er herunter fällt, so muß er gleichfalls gerade herunter fallen. Hingegen

gen wenn er von dem Winde getrieben wird, der gegen die Erde bläset; so muß er der Direction des Windes folgen und fährt dannenhero schief durch die Luft. Wenn man demnach auch gleich keinen Wind sausen höret, indem es hagelt; so kan man doch gleich erkennen, ob der Hagel bloß durch seine Schwere herunter fällt, oder ob er von dem Winde herunter geworffen wird.

§. 389. Ein Körper der durch die Luft ^{Woher} herunter fällt, erlanget eine sehr grosse Geschwindigkeit durch den Fall (§. 99.). ^{der Ha-} Es ^{gel} giebt aber gleich viel, ob eine Kugel durch die ^{seine} Kraft des Pulvers getrieben wird und da ^{Kraft} erhält. durch einen gewissen Grad der Geschwindigkeit erhält, oder ob sie eben diesen Grad der Geschwindigkeit durch den Fall erhält. Nun ist bekandt, daß eine Kugel, wenn sie geschwinde beweget wird, eine grosse Kraft erhält. Derowegen ist es auch kein Wunder, wenn wir bey dem Hagel vergleichen entreffen. Wenn derselbe durch einen Wind herunter geworffen wird; so erhält er neben der Geschwindigkeit, die er durch den Fall erreicht, auch noch eine mehrere von der Gewalt des Windes, die ihn treibet. Und demnach ist in diesem Falle die Kraft des Hagels grösser, als wenn er bloß durch seine Schwere herunter fällt. Man sieht auch daher, daß der Hagel mehr

Bb 3

Scha-

Schaden thut, wenn er durch einen Sturmwind herunter geworffen wird, als wenn er bloß vor sich mit dem Regen herab fällt, auch daß der Schade desto grösser ist, je grösser der Sturm und je schwerer die Hagel-Körner und Hagel-Steine sind. Wenn der Hagel durch seine blosse Schwere herunter fällt, so fällt er gerade herunter (§ 83) und thut dannhero keiner Sache Schaden, als die auf dem Erdboden lieget oder stehet. Hingegen wenn ihn der Wind treibet, so wird er nach der Seite angeworffen und beschädiget die Sachen, die auf dem Erdboden erhaben sind, als Gebäude und Bäume. Daher siehet man auch, daß der grosse Breslauische und Altorfische Hagel von einem Winde muß herunter geworffen worden seyn, weil er die Fenster ausgeschmissen (§. 286) und zwar den erstern muß ein Abend-Wind getrieben haben, weil er bloß die Fenster gegen Abend eingeworffen; daß aber auch der Wind sehr starck muß gewesen seyn, erkennet man daraus, daß die Hagel-Steine, welche die Scheiben ausgeschmissen, noch mit einer starcken Gewalt durch die Stuben durchsprungen, und sich deswegen niemand traute nahe an ein Fenster zu kommen.

§. 290. Weil der Hagel nicht allein ge-
 frorenes Eis ist, sondern auch gemeinlich
 inwendig Schnee hat (§. 286); das Eis
 aber, und noch mehr der Schnee, wenig Licht
 durchfallen lassen: so ist es kein Wunder,
 daß der Hagel, sonderlich wenn er schneeeicht
 ist, die Luft so sehr verdunkelt. Und eben
 diese Ursache hat es, warum die Schneewol-
 ken, welche grosse Blocken führen, es in der
 Luft sehr dunkel machen.

Das VII. Capitel.

Von dem Regen-Bogen, den Neben-Sonnen und andern Luft-Erscheinungen.

§. 291.

Sie sehen einen Regenbogen, wenn
 es regnet, und die Sonne schei-
 net, und wir stehen zwischen der
 Sonne und den Regen-Wol-
 ken. Wenn ein Regen-Bo-
 gen er-
 scheint.

Kepler hat zuerst entdeckt, daß der
 Regen-Bogen in den Regen-Dropfen
 entstehe, und nicht in einer dunkelen Wol-
 ke, wie man vor diesem geglaubet. Er hat
 seine Meinung zu Anfange des 1605ten
 Jahres an Brenggerum (a), das Jahr
 Bb 4 dar-

(a) Epistolæ ad Joan. Keplerum. Epist. 152. f. 236.