

Landesbibliothek Oldenburg

Digitalisierung von Drucken

Entwurf einer Naturlehre, besonders zum Gebrauch für Personen von ungelehrtem Stande

Donndorff, Johann August

Quedlinburg, 1785

VD18 11693444

Das zwoelfte Kapitel. Von dem auf der Erde, und im Luftkreise ueberhaupt
vorgehenden Erscheinungen.

urn:nbn:de:gbv:45:1-16919

Kürze des Raums nicht, hier auseinander zu setzen. S. Leonhard Eulers Briefe an eine deutsche Prinzessin, über verschiedene Gegenstände aus der Physik und Philosophie, Th. 3. S. 63. bis 147. nach der deutschen Uebersetzung.

Das zwölfte Kapitel.

von

dem auf der Erde, und im Luftkreise überhaupt vorgehenden Erscheinungen.

S. 153.

Dunstkreis oder Atmosphäre.

Die dem Erdboden umgebende Luft, in welcher so wol Wassertheilchen, als andere Materien schwimmen, wird sein Dunstkreis oder Atmosphäre genannt.

Die Elasticität der Luft ist die Ursach ihrer Ausbreitung, daß sie nicht nur Erde und Wasser erfüllet, sondern sich auch bis zu einer beträchtlichen Höhe erstrecket. Da aber der Dunstkreis selbst eine Schwere hat, so wird er durch diese Schwere zu einem Theile des Erdkörpers,
und

und wird also mit ihm um seine Ase gedrehet. Denn eben die Ursach, welche dem Erdboden die Kreisbewegung giebt, wirkt auch in die Atmosphäre. Durch diese Bewegung leidet sie unter dem Aequator eine grössere Abnahme der Schwere, als gegen die Pole zu, und unter denselben. Sie muß also unter dem Aequator höher stehen, als unter den Polen.

S. 154.

Dünste und Dämpfe.

Alles dasjenige, was aus dem Erdboden in die Höhe steigt, nennet man eine Ausdünstung oder Ausdampfung. Die Ausdünstungen bestehen aus allerlei wässerigten, und feuchten Theilchen. Die Ausdämpfungen aber bestehen aus andern subtilen, und abgesonderten Theilchen der Körper, die weder wässerigt, noch feucht sind. Die Körper aus welchen sie kommen, mögen übrigens fest oder flüßig seyn. Täglich steigt eine ungeheure Menge von Dämpfen und Dünsten aus der Erde und aus dem Wasser in die Höhe; und da die Atmosphäre damit erfüllt wird, so müssen nothwendig verschiedene Erscheinungen daher entstehen. So dinsten auch die Pflanzen, Menschen und Thiere täglich ein beträchtliches aus. Wenn man nun noch hiebei die Ausdünstungen der Pflanzen, die auf dem ganzen Erdboden vertrocknen,

4

und

und versaulen; ferner die Ausdünstungen, und den Rauch, der zum täglichen Gebrauche verbrannten Körper, und der brennenden Berge, und endlich die Ausdünstungen der, in den innern Theilen der Erde von unterirdischen Feuern aufgelösten und in der Hitze getriebenen Theilen in Erweichung zieht, so begreift man, daß von der grossen Menge; der in die Luft täglich aufsteigenden Dämpfe und Dünste, sich eine reiche Quelle sammeln müsse, aus welcher viele Lusterscheinungen entstehen können.

Die Ursach des Aufsteigens der Dünste und Dämpfe in die Luft, ist nicht leicht zu erklären. Das Feuer trägt unter andern durch seine Auflösungskraft sehr vieles dazu bei, indem es in die Theilchen der Körper hineindringt, sie verdünnt, und ausbreitet, auch die Körper selbst in die subtilsten Theilchen auflöst, einige von den übrigen absondert, welche leichter, als die Lufttheilchen sind, die alsdenn, weil sie specifisch leichter, als die Lufttheilchen sind, in der Luft in die Höhe steigen müssen. Eben dies wiederfährt auch den Theilchen, die vermittlest der Gährung, der Fäulniß, der Trennung, der Mischung, der Aufwallung, u. d. gl. m. von einander geschieden werden. Auch heben die Winde viele Körpertheilchen, insonderheit die Wasserdünste in die Höhe, und führen sie mit sich fort; daher sieht man, daß nasse Tücher im Winde so bald trocken werden. Auch
hat

hat die Elektricität so wol an dem Aufsteigen der Dünste, als auch an den Lusterscheinungen überhaupt einen wichtigen Antheil.

S. 155.

Der Nebel.

Wenn die untere Gegend der Luft mit so vielen Dünsten erfüllt ist, daß sie davon undurchsichtig wird, so nennet man solches einen Nebel. Dieser wird erzeugt, wenn die wässerigen Dünste entweder aus der Erde langsam aufsteigen, oder von oben sehr langsam in die untersten Gegenden des Dunstkreises zurückfallen, und sich in kleine Tröpfgen zusammen ziehen, die aber dennoch noch leicht genug sind, um nicht plötzlich nieder zu fallen. Daß der Nebel aus wässerichten Dünsten bestehe, sieht man gar deutlich, wenn er zu Boden fällt, dann, wenn dies häufig geschiehet, so wird der Erdboden davon, als von einem kleinen Regen befeuchtet. Er wird durch die Niederschlagung sichtbar, die durch die Kälte bewirkt wird. Weil nun reines Wasser keinen Geruch hat, so kann auch der Nebel, wenn er blos aus wässerigen Dünsten bestehet, weder einen Geruch, noch andere schädliche Eigenschaften besitzen. Da aber einige Nebel stinken, und der Gesundheit nachtheilig, auch wol gar tödlich sind, so folgt daraus, daß die Nebel, ausser den wässerigen

Z 5

serigen

serigen Dünsten, auch oft noch mit Dämpfen von anderer Art vermischt seyn müssen. Von der Entstehungsart der Nebel muß man folgendes merken. Sie entstehen bei stillen Wetter, wenn kein zu starker Wind geht, denn der heftige Wind treibt sie auseinander, und zertheilt sie. Sie entstehen mehr des Winters, als im Sommer; denn die Kälte verdickt, und treibt die Dünste und Dämpfe schleunig in einen engeren Raum. Wenn man daher im Winter den Athem bläst, so entsteht ein Nebel um den Mund, von dem man zur Sommerszeit gar keine Spur findet. Im Winter ist auch der Erdboden sehr kalt, und da die Dünste sich immer gegen den kältern Ort bewegen, so halten sie sich auch alsdenn leichter in der untersten Gegend der Luft auf; da sie hingegen des Sommers weiter in der Luft in die Höhe steigen. Aus eben dieser Ursach nimmt man sie auch gemeiniglich des Morgens und des Abends wahr. Denn weil die Sonne des Morgens unsren Luftkreis eher erreicht, als den Erdboden, so erwärmet sie die Dünste in der obern Gegend der Luft, welche sich sodann gegen den Erdboden, als den kältern Ort bewegen, da sie entweder einander berühren, in kleine Tropfen zusammenfließen, und zu Boden fallen, oder auch wieder in der Luft in die Höhe steigen, nachdem der Erdboden durch die Sonnenstrahlen erwärmt worden. Hierzu kommt, daß die Luft wenn sie durch die Sonnenstrahlen erwärmt

erwärmt wird, auch eher verdünnet und ausgebreitet wird, als die in ihr schwebenden Dünste; weil nun daher die Dünste schwerer als die Luft werden, so müssen sie herabfallen. Des Abends entsteht der Nebel aus derselben Ursache. Denn die Sonne erwärmt nicht nur, auch, wenn sie untergeht, die Dünste in dem obern Theile der Luft, da ihre Stralen die untere Luftgegend nicht mehr erreichen können; sondern auch wenn sie den Tag über der Erde stark erwärmt hat, und die Luft nach dem Untergange derselben schnellig abgekühlt wird, müssen die erhitzten Theilchen in dieselbe häufig steigen, und daher ein Nebel entstehen. Daß sich dieses im Frühlinge und Herbst häufig, im Sommer aber seltener zuträgt, kommt daher, weil im Sommer ein geringerer Unterschied zwischen der Abend- und Tagluft ist, welcher Unterschied aber im Herbst, und im Frühlinge weit größer ist. — Die Nebel entstehen gemeinlich, wenn entweder der Ost- Süd- Ost, oder der Südwind wehet, oder vorher gewehet hat; seltener bei andern Winden. Denn diese Winde führen aus dem Ocean sehr viele Dünste zu uns herüber. Wenn der Nebel einige Tage nach einander fortwähret, und die Dünste wachsen an, und vermengen sich endlich, so entsteht nicht selten unmittelbar auf den Nebel ein Regen oder Schneyen. Die Dunkelheit, die der Nebel verursacht, rührt von der unordentlichen Lage der Dunsttheile her, die sich alsdenn
in

in der Luft befinden. Denn aus derselben entstehen sodann in der Luft Gänge von irregulärer Figur und ungleicher Größe. Hiezu kommt die verschiedene Dichtigkeit in den in der Luft vorhandenen Dünsten selbst. Das Licht wird daher, wenn es durchdringen will, beständig von der geraden Bahn weggebogen, und der Durchgang desselben wird gar zu sehr verhindert. Einem Menschen der unten am Berge steht, der von der Sonne, beschienen wird, scheint von der Seite des Berges ein Nebel, als ein dicker Rauch in die Höhe zu steigen. Dies kommt daher, weil man unter diesen Umständen von der Seite, und schief in die Strahlen sieht, so die Sonne auf den Berg wirft. Man kann, vermittelst derselben die aufsteigenden Dünste sehr leicht sehen; wie man auf diese Art den Staub, der in den Sonnenstrahlen, und in der Luft schwebt, von der Seite sehen kann.

S. 156.

Die Wolken.

Wenn die wässerigen Dünste höher in der Luft hinauf steigen, so bekommen sie den Namen der Wolken. Es sind also der Nebel und die Wolken nur in Ansehung des Orts, wo sie sich befinden, von einander unterschieden. Nicht alle Wolken stehen gleich hoch über der Erde.
Ihre

Ihre Entfernung von der Erde ist manchmal kaum 6000. Fuß, bisweilen auch wol eine Meile. Daher haben diejenigen, so auf hohen Bergen gewesen sind angemerkt, daß die Wolken sich nicht über sondern unter ihnen bewegt haben. Da die Wolken dichtere Körper sind, als die Luft, so brechen sie die Lichtstralen, und weil sich das Licht durch die Refraktion in Farben verwandelt, so ist hieraus begreiflich, woher die Farben der Wolken ihren Ursprung haben. Das uns aber die Wolken ganz anders auszufehen scheinen als der Nebel, kommt daher: der Nebel umgiebt uns, und wir sehen denselben, vermittelst des Lichts, welches in den Nebel hineingeht; hingegen sehen wir die Wolken vermittelst des Lichts, welches von den äußersten Theilen derselben häufig zurückgeworfen wird. Und das Licht, welches von den Wolken zurückgeworfen wird, ist demnach häufiger und stärker, als dasjenige, welches im ersten Falle durchfällt. Daß die Wolken keine geringe Schwere haben, kann man aus dem vielen Regen schliessen, den bisweilen eine einzige Wolke giebt. Eine Regenwolke muß öfters ein Gewicht von 10666666. Pfund haben. Die Länge einer Wolke kann keine halbe Meile betragen. Die Figur der Wolken, ist einer beständigen Veränderung unterworfen. Auch sind die äußersten Grenzen der Wolken sehr irregulär und gleichsam rauch, woraus man abnehmen kann, daß die Wolken keine feste

festen Körper oder Masse sind, die aus verschiedenen vereinigten Theilen bestehet. — Die Winde treiben die Wolken mit einer solchen Geschwindigkeit fort, daß sie oft in einer Stunde wol 6 bis 7. Meilen zurücklegen. Oft zertheilt er sie auch, daher ist bei starken Stürmen oft helles Wetter. Die Wolken haben nicht allein den Nutzen, daß sie den Regen in alle Gegenden des Erdbodens herüberbringen; sondern sie kühlen auch die Luft ab, und bedecken die Erde, daß sie nicht beständig von der Sonne ausgedörret werden kann. Die Pflanzen gewinnen daher Zeit, ihre Nahrung zu sammeln, und zu bereiten. Sie scheinen ferner die vornehmste Ursach von den unbeständigen Winden zu seyn. Auch verursachen sie, daß das Licht in verschiedenen Richtungen auf die Erde geworfen wird, und man folglich auf diese Art viele Körper, die von der Sonne nicht gerade erleuchtet werden sehen kann.

S. 157.

Der Thau.

Da die Erscheinung des Thaues mit einem niedergegangenen Nebel einige Aehnlichkeit hat, so muß man nicht beide mit einander verwechseln. Wenn die Sonne den Tag über den Erdboden sehr erhitzt hat, und sie geht unter, so behält die Erde ihre Wärme länger, als die Luft,
denn

denn ein schwerer Körper bleibt länger warm, als ein leichter. Da nun immer einige Feuchtigkeit in der Erde ist, das Wasser aber durch die Wärme in Dünste aufgelöst wird, und die Dünste sich in einer stillen Luft immer gegen den kältern Ort bewegen, so kann es nicht anders seyn, als daß bei dem Untergange der Sonne die wässerigen Dünste anfangen, aus der Erde in die Höhe zu steigen, und damit die ganze Nacht fortfahren, bis sie endlich in kleine Tropfen zusammenfließen, und in der Luft zu Boden fallen, welches sonderlich beim Aufgang der Sonne geschehen muß. Dies ist der Weg, durch welchen die Natur den Thau hervorbringt. Der Thau entsteht also durch die wässerigen Dünste, die aus der Erde in die Höhe steigen, und wieder niederfallen, aber wegen ihrer Feinheit in der Nähe nicht gesehen werden können. Daß der Thau wirklich aus der Erde des Abends herausgehe, und nicht wie man sonst geglaubt hat, aus der Luft herabfalle. Läßt sich daher erweisen, daß, wenn man in verschiedener Entfernung von der Erde gläserne Platten horizontal aufhängt, man deutlich wahrnimmt, daß sich der Thau, wie kleine Tropfen unten an die Platte angelegt hat, die Platten aber oben ganz trocken sind; auch sind die Platten unten desto feuchter, je näher sie dem Erdboden gewesen sind. Da diese wässerigen, und subtilen aufsteigenden Dünste sich in dem Theile der Erde ausbreiten,

wel-

welcher der Erde am nächsten ist, die Kälte sie aber verdickt, daß sie in diesem Stande viel schwerer und dichter werden, als der Theil der Luft, welcher sie schwebend erhalten soll, so müssen sie auch schon des Abends wieder auf die Erde zurückfallen. Und dies ist die Feuchtigkeith, die man im Sommer fühlt, so bald die Sonne untergegangen ist. — Hierzu kommt ferner, daß nach dem Untergange der Sonne, wenn die Luft kühle geworden ist, die Pflanzen noch einen Theil der Säfte ausdünsten, welche vorher durch die Wärme in Bewegung gesetzt waren. Wenn diese Dünste bei ihren Herausgehen, aus den Schweißlöchern der Pflanzen, einander berühren so verdicken sie sich so gleich auf der Oberfläche der Blätter, derselben, und laufen in Tropfen zusammen, die den Thau ausmachen. Wenn man daher des Abends eine Pflanze mit einem Gefäß bedeckt, so wird sie des Nachts einen häufigern Thau sammeln, als andere, die an der freien Luft stehen; besonders wenn der Wind geht, weil durch denselben der Thau fortgetrieben wird. Das Aufsteigen der Dünste auf diese Art dauret die ganze Nacht fort, aber die Dünste bewegen sich so langsam, daß sie oft in anderthalb Stunden kaum eine Höhe von 31 Fuß erreichen. Eine jede Pflanze thauet auf eine besondere Art, nach verschiedenen Verbindung ihrer Gefäße, und nach der Lage der Oeffnung, so diese Gefäße haben. Je kälter die Luft nach einem heißen Tage

Tage wird, desto stärker müssen sich die Dünste nach dem kältern Ort bewegen, desto stärker muß daher auch der Thau fallen.

S. 158.

Verschiedene Arten des Thaues.

Da der Thau zum Theil aus der Erde ausdunstet, zum Theil aber aus den Blättern der Pflanzen als ein Schweiß herausgehet, so ergiebt sich hieraus schon von selbst, daß der Thau nicht von einerlei Art seyn könne. Er ist aber auch nach verschiedener Beschaffenheit des Landes, und des Erdbodens, verschieden. An einem Orte ist er wässeriger, an anderm besteht er aus verschiedenen salzigen, schweflichten, öligten, u. d. gl. Theilen; folglich äussern sich bei ihm auch verschiedene Eigenschaften. Er giebt verschiedene Erscheinungen, und erweckt auch Krankheiten, unter den Thieren.

Es giebt eine Art von Thau, den man dem **Honigthau** nennet, über dessen Entstehungsart die Naturforscher nicht einig sind. Es ist dies ein Zufall, der im Frühjahre, öfterer im Sommer die stark austreibenden, und blühenden Bäume, auch Hülsen- und andere Gewächse betrifft, und zuweilen strichweise, zuweilen auch nur einzeln an einem andern Baume angetroffen wird. Man verspüret einen starken,

U

ken,

ten, süßlichen Geruch, und sieht entweder Tropfen von einer gelblichten, zähen, klebrichten Feuchtigkeit, die am Geschmack dem Honig gleicht, oder nur einen glänzenden Firniß, womit die Blätter überzogen sind. Gemeiniglich findet sich dabei ein weißes wolliges Wesen, und unter diesen, die so genannten Blattläuse. Die neueste, bisher angenommene, und aus vielen Gründen bestätigte Meinung von der Entstehung des Honigthaus ist diese, daß derselbe ein, von gewissen Insekten gesaminleter oder abgesehter Saft sey. Denn daß dieser Saft aus den Gewächsen selbst aussprige, oder in Gestalt der Dämpfe in der Luft sich befinde, und sich an die Pflanzen anlege, ist deswegen nicht wahrscheinlich, weil dergleichen Materie, in den Pflanzen selbst, worauf man den Honigthau findet, gar nicht, oder nur bei sehr wenigen anzutreffen ist, auch derselbe in manchen Gegenden auf vielerlei ganz verschiedenen Gewächsen ohne Unterschied sich einfindet, an andern Orten aber auf eben dergleichen Gewächsen gar nicht bemerkt wird; ferner, daß solcher in einer Nacht fast alle Blätter einer grossen Reihe Bäume überzieht, woran zuvor nichts davon zu spüren war, ja sich des Abends oder Nachts auf Metall, Glas, abgebrochene Blätter und dörres Holz, eben so wol als auf wachsende Pflanzen anlegt. Daß aber der Honigthau auch nicht aus der Luft falle, erhellet unter andern daraus, daß er sich niemals bei dem Regenwetter einfin

einfindet, auch sich nicht selten strichweise ein-
 findet, und zuweilen bloß bei den Eichen, ein-
 ander mal bei dem Hopfen, und manchmal
 nur allein bei dem Korne gefunden wird. Man
 kann, wenn die Sonne den obern Theil eines
 mit Blattläusen besetzten Baums bescheint,
 deutlich wahrnehmen, daß sie einen glänzenden
 Saft, wie klare Sonnenstäubchen von sich
 schweben, und dies desto häufiger, je mehr
 Blattläuse auf solchen Blättern sich befinden.
 Wenn man die Blattläuse zerdrückt, und ih-
 ren Saft kostet, oder riechet, so findet man
 solchen dem Honigthau völlig ähnlich. Ob
 aber gleich nach den Beobachtungen der neuern
 Naturforscher der Honigthau von den Blatt-
 läusen herkommt, so erhalten diese ihn dennoch
 aus den Pflanzen. Sie stecken ihren spitzigen
 schmalen Rüssel in die Blätter, oder zarten
 Schößlinge, und saugen den Saft aus, und
 in sich, von welchem das Gewächs sollte ge-
 nährt werden. Dadurch wird der Baum ge-
 schwächt, viel unreifes Obst fällt ab, der Hop-
 fen wird unfruchtbar, und die Pflanzen lei-
 den, theils wegen des ausgesaugten Saftes,
 theils auch weil dieser nachher auf der Ober-
 fläche als ein leimigtes Wesen liegen bleibt.
 Schädlich ist der Honigthau allemal. Es muß
 dieser zähe Saft die zarten Oeffnungen der Ge-
 fäße verstopfen, und dadurch so wol die Aus-
 dünstung, als das Eindringen des erfrischenden
 Thaues und Regenwassers verhindern, und durch



beide Zufälle die Säfte in den Gewächsen stoß-
 fen, verderben, und die festen Theile auf man-
 cherlei Art zu Grunde gerichtet werden. —
 Indessen ist doch zu vermuthen, daß der Ho-
 nigthau nicht immer einerlei Ursprung habe,
 und die Ursach davon so wol in Ausdünstung
 der Pflanzen, als Ausführung der Insekten
 zu suchen sey.

Von dem Honigthau ist der so genannte
Mehlthau wieder verschieden. Dieser ist kei-
 ne Feuchtigkeit, sondern vielmehr ein weißlichtes
 staubiges Wesen, wovon man verschiedene
 Ursachen angegeben hat. Die Alten glaubten,
 daß gewisse giftige Dünste aus der Luft auf die
 Gewächse fielen, welche den Mehlthau, wie
 den Honigthau ausmachten. Man will ver-
 gleichen Staubregeen gesehen haben. Die zarte
 Brut der Blattläuse, und anderer Insekten,
 erscheint auf den Gewächsen, wie aschenartige
 Flecke. Die Materie welche die Blattläuse
 von sich geben, umgiebt diese in Gestalt eines
 weißlichten Staubes, oder liegt auf den Blät-
 tern um sie herum. Neuere Naturforscher
 nehmen an, daß hier, wie bei dem Honigthau,
 sich alsdenn die Blattläuse, und andere Insek-
 ten einfänden, wenn der Mehlthau schon aus
 andern Ursachen hervorgebracht worden, da es
 gewiß ist, daß alsdenn allerlei Ungeziefer an
 den Pflanzen bemerkt wird, wenn sie krank
 und beschädigt sind. Es sind diese Insekten nicht
 alle

allemaal die Ursach, daß die Bäume verderben, sondern öfters nur die Gäste, die von ihrem Verderben zehren; wie sie sich denn auch auf den, durch die Kunst verletzten Bäumen eben so häufig einsinden sollen, als auf denen, die zufälliger Weise sind verletzt worden. Eine schlechte Witterung, ein scharfer Nebel, und überhaupt alles, wodurch die Erzeugung der kleinen Insekten befördert wird, kann man dafür annehmen. Wiewol sich von dieser, so wenig, als von der vorhergehenden Begebenheit, etwas mit völliger Gewisheit behaupten läßt.

S. 159.

Der Reif.

Durch den Reif verstehet man nichts anders, als ein Haufen gefrorner Dünste. Er entsteht, wenn der Nebel (S. 153.) oder der Thau (S. 155.) sich an andere Körper anhängen, und gefrieren. Wenn der Nebel, oder die, ihn hervorbringenden Dünste hoch genug steigen können, so vereinigen sie sich mit den Wolken. Nimmt aber die Kälte zu, während daß sie sich noch am Erdboden befinden, oder ist die Witterung kälter gewesen, ehe der Nebel entstanden, so gefrieren sie, und bilden, wenn sie an kalte Körper gelangen den Reif. Besonders im Frühjahr ist er den zarten Gewächsen sehr schädlich. Auf den Hügeln trift

U 3

man

man durchgehends weniger Reif an, als an niedrig gelegenen Orten, weil alldort, wo die Luft mehr spielt, die Ausdünstungen in geringerer Menge sich aufhalten. Daher kommt es, daß die Weinstöcke in der Ebene viel eher davon leiden, als die auf einer Anhöhe. Auch trifft man den Reif in größerer Menge auf den Blättern, und den zarten Stauden, als auf den Stämmen, und dicken Zweigen an, indem diesen letztern Körpern die Wärme nicht so geschwind entzogen werden kann, als den erstern, und sie also selten in einem so starken Grade erkältet sind, um die, sich an sie heftende Dünste gefrieren zu machen. Der Bart und die Haare werden nicht selten mit einem Reife bedeckt, wenn die Kälte so groß ist, daß die Ausdünstungen, welche aus dem Munde, und der Nase herausgehen, gefrieren.

§. 160.

Das Gefrieren der Fenster.

Das Schwoitzen der Fenster ist eine Art des Thanes. (S. 155.) Wenn die Luft in der Stube etwas warm, auf der Strasse aber sehr kalt ist, so bewegen sich die wässerigen Dünste vermittelst der Feuertheilchen, so in ihrer Hölzung eingeschlossen sind, gegen die Fenster, als den kältesten Ort, und hängen sich an das Glas an. Die Feuertheilchen dringen durch das
Glas

Glas hindurch, in die kalte Luft. Aus eben dieser Ursach beschlagen die Gläser, Spiegel, u. d. gl. wenn man sie aus der Kälte in die warme Stube bringt. Ist nun die Luft sehr kalt, so verlieren die Dünste ihre Flüssigkeit, die sie vom Feuer hatten, sie werden in einen festen Körper verwandelt, den man Eis nennt, und auf diese Weise geschieht es, daß die Fenster bei grosser Kälte von innen gefrieren. (S. 124.) Da nun die Dünste auf verschiedene Art bei einander zerfließen, und hernach gefrieren, so können sie, so wol ihres verschiedenen Berührens wegen, als auch wegen der verschiedenen Wirklung ihrer beigemischten Luft, nicht weniger, wegen der mannigfaltigen Beschaffenheit der Oberfläche des Glases, vielleicht auch wegen der, den Dünsten beigemischten Salze, verschiedene Gestalten annehmen. Erhält aber die äussere Luft einen stärkern Grad der Wärme, als die, im Zimmer befindliche Luft hat, so gefrieren die Dünste an der äussern Seite der Fensterscheiben, indem das Glas zwar die Feuermaterie, nicht aber die, mit ihr verbundenen wässerigen Dünste durchläßt.

S. 161.

Das Ausschlagen der Kälte, an den Gebäuden.

Man beobachtet auch eine Art Reife, wenn im Winter nach einem starken Frost schnellig

Thauwetter einfällt. Die Gebäude sind als denn von aussen ganz und gar mit gefrorenen Dünsten überzogen, und man sagt sodann fälschlich: daß die Kälte ausgeschlagen sey. Diese Begebenheit hat mit dem Gefrieren der Fenster die größte Aehnlichkeit. Da die festen Körper die Wärme und Kälte sehr langsam annehmen, und sie hingegen auch weit länger erhalten, als die flüssigen Körper, so bleiben die Mauern und Steine, daraus die Gebäude bestehen, noch kalt, ob gleich die Luft anfängt, wärmer zu werden. Die wässerigen Dünste bewegen sich also gegen die kalten Steine, sie hängen sich an dieselben an, verlieren aber auch zugleich ihre Wärme, indem die Feuertheilchen in die kalten Steine hineindringen. Solchergestalt werden die Häuser von aussen mit gefrorenen Dünsten überzogen, welches in den nordischen Ländern etwas gewöhnliches ist. Ist die Luft so kalt, als zum Gefrieren des Wassers nöthig ist, so gefrieren die Dunsttheilchen selbst in der Luft, und dann sieht es aus, als wenn diese mit einer Menge feiner, glänzender Pünktgen erfüllet wäre.

S. 162.

Der Regen.

Wenn die Theile einer Wolke, (S. 154.) so nahe an einander gebracht werden, daß sie sich

sich berühren, so hängen die Dünste zusammen, und es fließen mehrere in eins zusammen. Sie bilden daher einen Tropfen, und dieser muß dadurch so schwer werden, daß er geschwinde aus der Luft herunter fällt. Stürzen sich die Dünste einer Wolke in Gestalt der Tropfen, aus der Luft herunter, so nennet man solches einen Regen. Da die Tropfen, indem sie herunterfallen, auf andere Tropfen, oder Wassertheilchen stossen, so vereinigen sie sich mit ihnen, und erlangen nach und nach diejenige Grösse, in welcher sie auf den Erdboden fallen. Man sieht hieraus, daß die Tropfen desto grösser seyn müssen, je höher die Wolke steht, aus welcher es regnet. Ob aber gleich der Regen aus hohen Wolken fällt, so fällt er doch nicht mit derjenigen Geschwindigkeit auf die Erde, die er nach dem Gesetze der Schwere erlangen sollte. Es geschieht dieses, wegen des Widerstandes der Luft; daher die Regentropfen die zarten Theilchen der Pflanzen gar nicht verletzen, welche sonst von denselben ganz zernichtet werden müßten. Das Regenwasser ist niemals ganz rein; denn da die Luft beständig mit Ausdämpfungen von verschiedener Art erfüllt ist, so nimmt der Regen solche im Fallen mit, und bringt sie auf den Erdboden. Der Regen, der nach einer langen trocknen Witterung fällt, ist daher weit unreiner, als ein Regen, der bald nach einem andern kommt.

U 5

Um

Um die Ursachen des Regens zu bestimmen, muß man erst die Ursachen angeben, die die Wassertheilchen in den Wolken näher zusammenbringen, daß sie sich vereinigen, und Tropfen bilden können, die nun durch ihr eigenes Gewicht zur Erde fallen. Dieses aber kann geschehen, 1) durch eine vergrößerte Kälte in der Atmosphäre, wodurch die Theile näher an einander gebracht werden. 2) Auch durch die Wärme; denn weil die Wärme die Ausdünstungen vermehret, so wird bei sehr grosser Wärme die Ausdünstung der Meere, Flüsse, und stehenden Wasser sehr stark seyn, folglich häufen sich die Dünste sehr an. Häufen sie sich zu sehr an, so müssen mehrere in den vorigen Raum kommen. Dieses kann aber nicht wohl geschehen, ohne daß die Theile näher an einander kommen sollten. Hiezu kommt, daß die Luft selbst durch die Wärme verdünnt wird, daher müssen die Dunsttheilchen, aus der höhern Atmosphäre tiefer heruntersinken, und hier können sie sich nun mit andern, schon daselbst vorhandenen Tropfen vereinigen, und in Tropfen auf die Erde fallen. Nimmt man hiezu, daß wenn die Wolke oben von der Sonne beschienen wird, und die Dünste daselbst erwärmt werden, diese aber alsdenn sich gegen den kältern Ort, und folglich herunter, gegen die Mitte der Wolke bewegen, daselbst aber andere Dünste antreffen, welche sie berühren, und mit ihnen in Tropfen zusammenfließen, so kann auch

auch aus dieser Ursach ein Regen! erfolgen. 3) Durch den Wind, wodurch die Wolken so wol gegen Gebirge, als auch gegen andere Wolken gepreßt, auch noch mehrere Dünste aus andern Gegenden herbei geführt werden, wodurch in beiden Fällen ein Regen erfolgen muß. 4) Durch die Elektricität. Die Wolken sind, insonderheit kurz vor dem Regen, immer elektrisch. So lange ein jedes Dunstbläschen in der Wolke elektrisch ist, können die Dünste nicht zusammen kommen, sondern stoßen sich vielmehr einander ab. Verliert aber ein Theil der Dünste oder ganze Wolken ihre Elektricität nach und nach, so werden diese von den noch elektrischen angezogen werden, sich also denselben nähern, und in Tropfen zusammenfließen. Da die Entladung der elektrischen Wolken, durch hohe Berge, Bäume, Thurmspitzen, u. s. w. geschehen kann, so ist hieraus zu erklären, warum es in den bergigten Gegenden viel mehr regnet, als auf der Ebene, weil die Berge den Wolken die Elektricität schneller rauben. Sie thun es um desto mehr, je stärker sie mit Bäumen, als einsaugenden Spitzen besetzt sind.

Der Nutzen des Regens besteht unter andern darin, daß er die Luft reiniget, und kühlet; den Pflanzen Nahrung giebt, zur Erzeugung der Steine und Metalle dienet, und eines von den Hauptmitteln ist, wodurch Brunnen, Bäche, und Flüsse ihr Wasser erhalten.



Verschiedene Arten der Regen.

Der Regen bekommt nach seiner Beschaffenheit, besondere Namen. Wird die ganze Wolke durchgängig gleichförmig, und zwar langsam verändert, daß sich die Dünste eben so allmählig, wie sie sich vereinigen haben, wiederum in die kleinsten Tropfen verändern, deren besondere Schwere kaum von der Schwere der Luft unterschieden ist, so fallen die Tropfen sehr langsam durch die Luft, und geben einen sehr zarten, und thauförmigen Regen, den man den **Staubregen** nennt. Im Sommer sind die Regentropfen mehrentheils groß, aber sie fallen nicht so dichte; im Winter hingegen sind sie klein, aber es rechnet dichter. Die Ursach hiervon muß in der verschiedenen Schwere und Dichtigkeit der Luft, durch welche der Regen fällt, gesucht werden, weil die Schwere so wol, als die Dichtigkeit der Luft im Sommer geringer, als im Winter ist. Ist es nur eine Wolke, die sich in Regen herunter läßt, so heißt es ein **Strichregen**. Ist der ganze Himmel umzogen, ein **Landregen**. Geschiehet das Niederfallen der Tropfen sehr geschwinde, und in sehr grossen Tropfen, ein **Platzregen**, und wenn die ganze Wolke sich auf einmal in Tropfen verwandelt, und diese mit grosser Gewalt herabstürzen, ein **Wolkenbruch**. Der gleichen

gleichen kann entstehen, wenn entweder zween Winde eine schwere Wolke heftig pressen, oder wenn eine dergleichen Wolke auf der einen Seite heftig vom Winde gegen einen Berg getrieben wird, oder wenn die Anziehung zwischen Wolken von entgegengesetzter Elektricität so stark wird, daß die Dünste auf einmal, und plötzlich zusammen gerathen und so herabstürzen. Eine Wolke die über einen mäßigen Hofe eines Gebäudes steht, kann bis 260. Centner Wasser enthalten. Hieraus sieht man leicht, was eine solche Menge Wassers, dessen Geschwindigkeit durch den Fall so sehr vermehrt wird, für Schaden anrichten kann.

Nun giebt es auch noch so genannte **Wunderregen**, von denen etwas mit angeführt werden muß. Es gehört dahin 1) der **Schwefelregen**, den man bisweilen bemerkt hat. Dieser läßt sich erklären, wenn man nur bedenkt, was für schwefelhafte Ausdünstungen alle aus der Erde aufsteigen, und mit dem Regen herabfallen. Oftmals ist aber auch das, was man nach einem solchen Regen für Schwefel gehalten, nichts als der gelbe brennliche Staub der Blumen, und insbesondere der Fichten, und Lannenbäume gewesen; dieser wird vom Winde zusammengetrieben, und eine zeitlang in der Luft schwebend erhalten, bis er mit den herunterfallenden Regentropfen fortgerissen wird. 2) Der **Blutregen**. Wenn ein solcher

ther Regen, aus der Luft wirklich gefallen ist, so sind es entweder Theilchen von rother Eisen-erde gewesen, die durch die Sonnenhitze in Staub zerfallen ist, und durch einen Sturmwind hoch in die Atmosphäre geführt wird, und mit dem Regen wieder herunter fällt; oder es ist eine Art röthlicher Insekten gewesen, die durch den Wind in die Höhe gehoben worden, und in solcher Menge herabfallen, daß sie das Regenwasser rothfärben. Oft aber ist dasjenige, was für Blutregen gehalten wird, eine rothe Feuchtigkeit, welche die Schmetterlinge von sich geben, wenn sie aus der Schale der Raupe auskriechen, welche sich mit dem Regen vermischt, und ihn roth färbt. Oft geschieht es auch, daß diese Insekten zur Zeit des Regens sich auf Baumblätter, und andere Körper niederlassen, und die, von ihnen gehenden rothen Tropfen für Blutstropfen gehalten werden, die mit dem Regen vom Himmel gefallen wären. — Hieher gehören auch 3) die Nachrichten vom Regen der Frösche, vom Steinregen, u. d. gl. welche größtentheils dem Wirbelwinde zugeschrieben werden müssen, der diese Körper aufgehoben, und während des Regens an einen andern Ort geworfen hat, so, daß es scheint, als wären sie mit dem Regen herunter gefallen.

Das Wasserziehen der Sonne.

Es giebt eine Art der Lusterscheinung, von welcher man glaubt, daß sie Regen bedeutet, und daß die Sonne alsdenn Wasser ziehet. Diese Erscheinung, ist aus dem Aufsteigen der Dünste zu erklären. Sie ereignet sich nie anders, als wenn sich einige Wolken um die Sonne befinden, welche so gestellt sind, daß sie die Sonne verdecken. Es sey z. E. S. die Sonne, Fig. 79. A. eine Wolke, welche die Sonne bedeckt. B. und C. aber zwei andere Wolken, welche so gestellet sind, daß die aus dem Auge D. gezogenen Linien D. F. und D. H. an der Wolke H. vorbeistreichen, und zugleich die andern beiden B. und C. berühren, so wird es das Ansehen haben, als gingen die Wolken B. A. C. in eins fort, da sie doch von einander entfernt sind, und also die Sonne zwischen ihnen durchscheinen kann. Da nun von der Erde Dünste gegen die Wolken in die Höhe steigen, so werden dieselben von der, zwischen den Wolken hindurchfallenden Strahlen erleuchtet. Und da diese Strahlen im Auge des Zuschauers reflectiren, so bekommt man die, von der Erde aufsteigenden Dünste zu sehen, indem das Auge, welches sich in den Schatten der Wolke A. befindet, durch den Glanz der Sonne nicht geblendet wird. Die in der Luft schwebende beiden

Dünste

Dünste werden zwar, wie alle andere Körper, beständig von der Sonne erleuchtet. Wir können sie aber nicht allemal sehen, weil sie zu locker sind. Die Wolken aber werfen Schatten auf den Erdboden, und verhindern, daß die Dünste der untern Luft unter ihnen erleuchtet werden. Nur da, wo die Sonnenstralen zwischen den Wolken herabfahren, welche vor unsern Augen die Sonne selbst verbergen, werden die Dünste sichtbar und solchergestalt bestimmt es das Ansehen, als wenn lauter **weisse Streifen** am Himmel befindlich wären, welche sich in der Sonne, als in ihrem Mittelpunkt vereinigten. Es müssen aber diese Streifen unten breiter als oben erscheinen. Denn, ohnerachtet die Sonnenstralen parallel zwischen den Wolken hindurchgehen, und also der erleuchtete Streifen am Himmel allenthalben von gleicher Breite ist, so ist doch der unterste Theil desselben, welcher den Erdboden berührt, dem Auge des Zuschauers näher, als der andere Theil, welcher in den Wolken anzutreffen ist, und daß eine Sache desto grösser erscheint, je näher sie dem Auge ist, ist oben erklärt worden. Dergleichen lichte Streifen werden **Sonnenruthen** genannt; und sie müssen sich nothwendig zeigen, wenn dichte, und zarte Wolken, oder dichte allein, hinter, und neben einander, abstehen, oder auch wenn eine dicke Wolke, die vor der Sonne stehet, hier und da, selbst solche kleine Oeffnungen hat, daß die Stralen der Sonne

Sonne durchfallen, und die Dünste erleuchten. Da nun die Wolke verhindert, daß die Sonnenstralen einen gewissen Fleck der Erde nicht bescheinen, so ist es da, wo die Wolke steht, immer kälter, als an den übrigen Orten. Und weil die Dünste sich gegen den kältern Ort bewegen, so kommen auf solche Art immer noch mehrere Dünste zu denen hinzu, welche schon die Wolke ausmachen. Da sie sich nun dergestalt immer mehr und mehr anhäufen, so ist begreiflich, warum auf diese Erscheinung oft ein Regen zu erfolgen pflege.

Daß dies die wahre Ursach von dem sogenannten Wasserziehen der Sonne sey, davon kann man sich durch die Erscheinung überzeugen, wenn man ein Zimmer verfinstert, und die Sonnenstralen nur durch ein kleines, in dem Fensterladen gemachtes Loch, in dasselbe fallen läßt, da denn der herumfliegende, durchgehends im Zimmer befindliche Staub, den man aber sonst, weil er zu fein ist, ebenfalls nicht sehen kann, sichtbar wird, so daß man eben dergleichen lichte Streifen, nach der Figur der Oeffnung bemerkt, welches man Sonnenstaub nennet.

S. 165.

Der Schnee.

Wenn die wässerigen Dünste aus den Wolken fallen, im Herunterfallen aber von der

K

Kälte

Kälte überrascht werden, ehe sie sich in grosse Tropfen vereinigt haben, und wie längliche Fasern gefrieren, aus welchen, indem sie auf verschiedene Art auf einander zu liegen kommen, hernach Flocken entstehen, so wird dasjenige erzeugt, was wir den Schnee nennen. Selten schneiet es, wenn der Himmel nicht einige Zeit vorher mit dicken Wolken bedeckt ist, welche die Sonnenstrahlen verhindern, die untere Luft zu erwärmen. Diese muß daher nothwendig erkältet, und in den Stand gesetzt werden, die Dünste zum Gefrieren zu bringen. Sie werden dadurch eigenthümlich schwerer als die Luft, und fallen also auf die Erde zurück. Bei dem Schnee sind besonders drei Umstände merkwürdig, seine blendende Weisse, seine Figur, und seine Lockerheit.

Der Schnee hat zu weilen eine so künstliche Figur, daß es auch dem geschicktesten Mahler schwer fällt, ihn nach seiner wahren Beschaffenheit abzuzeichnen. Alle Schneefiguren kommen darin überein, daß sie sechs Ecken haben, daß diese 6 Theile einander vollkommen ähnlich, und alle um den Mittelpunkt befindliche Winkel gleich sind. Man kann sie mit blossen Augen erblicken, besonders wenn man zur Zeit, da es dünne schneiet, den Schnee auf etwas schwarzes fallen läßt: diese Schneefiguren sind nichts anders, als ganz dünne Eisblättgen. Man findet zwar bisweilen einige mit mehrere Ecken

Ecken, dies ist aber alsdenn nicht eine, sondern
 zwei, oder mehrere Schneefiguren, die sich an
 einander gehängt haben. Am besten lassen sich
 diese Schneefiguren wahrnehmen, wenn es bei
 einer grossen Kälte schneiet, weil sie als-
 denn einzeln in der Luft herunterfallen. Sie
 flattern, bei einer grossen Kälte in der Luft her-
 um, und blitzen, wenn sie von der Sonne be-
 schienen werden. Häufen sie sich sehr in der
 Luft, so machen sie dieselbe trübe, und man
 pflegt alsdenn zu sagen, es könne für Kälte
 nicht schneien. Die Ursach davon ist dies-
 se: Wenn es zu kalt ist, so können sich die
 Schneefiguren nicht mit einander vereinigen,
 weil sie zu spröde sind. Wird aber die Witter-
 ung etwas gelinder, und die Luft wärmer, so
 werden sie weicher gemacht, und kleben an ein-
 ander, wenn sie sich berühren, und bilden
 Schneeflocken, welche desto grösser sind, je
 mehrere Schneefiguren, oder auch kleine Schnee-
 flocken einander berührt haben. Hierzu kommt
 daß auch bei gelindem Wetter die Luft mehr
 ausgedehnt und folglich leichter wird, daher die
 kleinen Schneefiguren nun weit eher, als vor-
 her, da die Luft wegen der strengen Kälte zu
 sehr verdichtet war, aus der höhern Gegend
 herunterfallen, und sich mit einander vereinigen
 können. Je grösser also die Schneeflocken
 sind, desto eher schmilzt der gefallene Schnee.
 Und da die untere Luftgegend durchgehends
 wärmer, als die obere ist, weil dieselbe, wegen

X 2

der

der geringern Masse der Luft, auch weniger Feuertheile annehmen kann, so ist kein Wunder, daß auf den höhern Gebirgen, der Schnee viel häufiger angetroffen wird, und länger liegen bleibt, als in den tiefern Gegenden. Außer der Kälte ist die Elektricität wol höchst wahrscheinlich Weise eine vorzüglich mitwirkende Ursach des Schnees, und besonders rühren die sechseckigten Figuren von der Elektricität her, welches aber hier umständlich auszuführen, zu weitläufig seyn würde.

Die Masse des Schnees, wie er herunterfällt, ist sehr locker, doch nicht so sehr locker, wenn die Flocken groß sind. Nach den Beobachtungen der Naturforscher, giebt ein Haufen Schnee der 5. oder 6. Zoll hoch ist, kaum einen Zoll Wasser. Es ist aber dies nicht immer gleich, denn zuweilen ist der Schnee 12. zuweilen 9. manchmal 24 mal lockerer als Wasser. In den nördlichen Gegenden bedient man sich deswegen der Schneeschuhe.

Bei der Lockerheit des Schnees, müssen seine Zwischenräumen nothwendig mit vieler Luft erfüllet seyn. Er ist demnach ein Körper, der aus Theilen von verschiedener Dichtigkeit zusammengesetzt ist. Er läßt also weil die Schneestralchen sehr irreguläre Zwischenräumen geben, die Lichtstralen nicht durchfallen, sondern wirft sie häufig zurück, und eben das
her

her bekömmt er die weisse Farbe, welche so glänzend ist, daß sie Augen verblendet, eben so, wie klein geschabtes Eis, oder klein gestossenes Glas eine weisse Farbe bekömmt. Dies ist auch eben die Ursach von der weissen Farbe des Reifs.

Wenn in Herbst der Erdboden, und die Steine auf den Strassen noch warm sind, und es fängt zeitig an, zu schneien, so zergeht der Schnee, so bald er auf die Erde fällt; denn die Wärme geht aus dem Erdboden in den Schnee, der schon weich, und zum Schmelzen aufgelegt ist, und daher schmilzt er; wenn hingegen der Erdboden kalt ist, und keine wärmere Witterung einfällt, so bleibt er liegen, denn es ist kein Grund vorhanden, warum er schmelzen sollte.

Zuweilen schneiet es auf den Bergen, und regnet im Thale zu gleicher Zeit. Die Ursach hiervon erhellet aus dem vorhergehenden, weil es nemlich im Thale allezeit wärmer ist, als auf den Bergen. Wenn daher der Schnee die untere Luftgegend erreicht, so kann er darin aufthauen, und so fließen die Schneeflocken in Tropfen zusammen, folglich regnet es. Wenn die untere Luft zwar warm ist, alle Schneeflocken aber nicht gleich weich, und zum Schmelzen aufgelegt sind, so pflegen auch einige zu schmelzen, indem sie in die untere Luft kommen,

andere hingegen fallen ungeschmolzen durch. Dies ist die Ursach, warum es zu weilen, sonderlich gegen den Frühling, und im Anfange desselben, unter einander schneiet, und regnet.

Der Schnee hat einen mannigfaltigen Nutzen. Er schützt nicht nur die Gewächse gegen die Winterkälte, sondern es wird auch wegen der vielen salpetrigen, salzigen, und öligten Ausdünstungen, die er in sich enthält, wenn er hernach schmilzt, die Fruchtbarkeit des Erdsreichs befördert, das Wasser in den Quellen und Flüssen vermehret, und die Luft von schädlichen Dünsten gereiniget. Er vermindert die Finsternisse der langen Winternächte. Und da das Schneewasser viel schärfer als das andere ist, so ist es auch, indem es die Unreinigkeiten wegnimmt, zum Waschen noch tauglicher, als das gemeine Wasser.

S. 166.

Schlossen und Hagel.

Wenn die Dünste in der Luft sich schon in Tropfen gesammelt haben, und alsdenn gefrieren, so entstehet ein Hagel. Er ist also zu betrachten, als ein gefrorener Regen. Die Hagelförner haben sehr verschiedene Gestalten. Ihre Grösse steigt von der Grösse eines Hanfforns, bis zur Grösse eines Gänseeyes. Gemeinlich

meiniglich haben sie die Größe der Erbsen, und alsdenn nennt man sie **Schlossen** oder **Graupen**. Sind sie größer, als ein Gänseey, so ist es was außerordentliches. Es hagelt nicht zu allen Jahreszeiten. Am meisten trägt sich diese Begebenheit im Sommer zu, und am stärksten, wenn bei schwülen Wetter ein Gewitter erfolgt. Es hagelt nie, wenn nicht der Wind stark bläst; am meisten beim Wirbelwinde. Die Entstehungsart des Hagels ist nicht nur schwer zu erklären, sondern es rührt auch der Hagel wol nicht immer von einerlei Ursach her. Weil der Hagel wirkliches Eis ist, so muß er aus Wasser, das gefroren ist, entstanden seyn. Gefrorne Dünste machen kein Eis, sondern Schnee, wie wir es auch an dem Reife sehen; doch leidet dies einige Ausnahme. Da die große Kälte im Winter verursacht, daß die, in der Luft befindlichen Dünste selbst gefrieren, so siehet man daß im Winter nicht leicht ein Hagel entstehen könne. Nun scheint zwar die Kälte im Sommer nicht so groß zu seyn, daß die Tropfen des Regens gefrieren, und in Hagel verwandelt werden könnten; allein wenn man bedenkt, daß wie ich schon oben angeführt habe, auch ein künstliches Eis durch Vermischung des Küchensalzes, Salpeter, Salmiaks, u. d. gl. mit Schnee, so gar in der warmen Stube hervorgebracht werden könne, und nicht zu leugnen steht, daß die Luft beständig, besonders im Sommer mit dergleichen



Dünsten, die sich mit den Wassertheilchen vermischen, geschwängert sey, so wird man leicht einsehen, daß schon aus dieser Ursach ein Hagel erzeugt werden könne. Es kann auch eine sehr dichte und dicke Wolke die unter ihr befindliche Luft stark erkälten, indem sie Sonnenstrahlen, als die Ursach der Wärme auffängt. Es können Winde in der obern Luft entstehen, die aus kalten Gegenden blasen, und daher die kalte Luft mit sich führen. Dies kann hauptsächlich geschehen, wenn die Richtung der Winde, aus den höchsten Gegenden der Luft unterwärts geht, da denn der Wind die obere sehr kalte Luft mit sich heruntreibt, und daher in der niedern Luft eine plötzliche Kälte verursacht. Die Dünste werden durch die Kälte näher an einander gebracht; sie gefrieren daher in dem untern Theile der Wolke, und verwandeln sich in Schnee. Die obern Dünste aber, die nicht gefroren, sondern nur durch die Kälte näher an einander gebracht sind, berühren sich endlich, und fließen zusammen. Nun entsteht ein Tropfen. Es muß sich daher der obere Theil der Wolke in Tropfen verwandeln. Indem sie herunter fallen, treffen sie auf die gefrorenen, und in Schnee verwandelten Dünste, die sich in dem untern Theil der Wolke befinden. Und da in diesem untern Theile die Kälte grösser ist, so frieren diese Tropfen, indem sie den Schnee umfließen, und bilden eine Eiskrinde, die durch noch mehr herunterfallende Tropfen vermehrt, und

und daher dicker werden muß. Da diese Tropfen indem sie über den Schnee gefrieren, die Kälte desselben noch vermehren, so wird er in einen engern Raume gedrückt, und also dichter; daher muß ein gefrorener Wassertropfen entstehen, in dessen Mitte sich ein dichter Kern von Schnee befindet. Nimmt man nun noch hiezu, daß ein kalter Körper, wenn er plötzlich erwärmt wird, ehe er die Wärme annimmt, vorher noch viel kälter werde, wie man dies am kalten Wasser siehet, welches, wenn es in freier Luft gestanden, und dem Gefrieren nahe ist, in eine heiße Stube gebracht, und in derselben in wirkliches Eis verwandelt wird, so siehet man leicht, daß durch die schnelle Veränderung der Wärme und Kälte in der Luft, ein Hagel erzeugt werden könne, und zugleich begreift man hiedurch noch deutlicher, warum es im Winter nicht hageln könne, weil die Kälte in der unteren Luft alsdenn nicht viel geringer, als in der obern ist, folglich die Kälte der herabfallenden Tropfen, nicht plötzlich vermehrt, sondern vielmehr nach und nach vermindert wird. Da die Luft im Herbst und Frühling bald warm und bald kalt ist, da in diesen Jahreszeiten warme und kalte Winde mit einander abwechseln, so fangen die, aus dem obern Theile der Atmosphäre herunterfallende Schneeflocken an zu schmelzen, wenn sie durch eine erwärmte Luftschicht fallen, und es entstehen kleine Schneebälle davon. Wenn nun solche bei ihrem gar

X 5

lang=

langsamen Falle, in eine kalte Luftschicht kommen, oder wenn ein kalter Windstoß macht, daß sie nicht weiter schmelzen können, so fallen sie ganz auf die Erde, und werden alsdenn undurchsichtiger Hagel oder Graupen genannt. Oft hat dieser Hagel eine kegelförmige Gestalt, die Ursach davon ist vermuthlich diese, daß, wenn die Schneeflocken anfangen zu schmelzen, das dadurch entstandene Wasser sich herunterswärts bewegt, und also macht, daß der Durchmesser dieser Hagelförner unten grösser wird als oben. Wenn die Luftschicht, wodurch sie fallen oder der, auf sie stossende Wind, kalt genug ist, um diese halbgeschmolzene, und mit Wasser umgebene Schneebälle zu gefrieren, so werden sie mit einer Eiskrinde umgeben, und es entsteht daraus der halbdurchsichtige Hagel. Nimmt man von diesem halbdurchsichtigen Hagel die Krinde weg, so hat man den undurchsichtigen Hagel. Man hat aber auch durchsichtigen Hagel, der keinen Kern hat, und von dem Eise nicht unterschieden ist, und der besteht wahrscheinlicher Weise aus einem durch eine schnelle Kälte in dem Luftkreise gefrorenen Regentropfen, wozu aber ebenfalls wie beim vorhergehenden Fall eine dichte und dicke Wolke, und eine Menge salziger und salpetriger Dünste erfordert wird, welche sich nach der untern Gegend der Wolke, als den kältern Ort bewegen. Diese Dünste werden durch die vom Blitze in der Luft verursachten Flammen,
in

in der Luft zerfirenet, und dies ist die Ursach, warum es bei Gewittern hauptsächlich stark, und gefährlich hagelt. Weil nun bei Gewittern auch leicht heftige Winde entstehen, so wird der Hagel dadurch befördert. Bläst nun hiezu ein starker Wind, nach entgegengesetzten Richtungen, so wird die Wolke zusammenge-
drückt. Durch die, anfangs entstandene Kälte, waren die Dunstbläschen schon näher an einander gebracht; kommt nun eine äussere Ursach hinzu, dergleichen der Druck des, in zwei entgegengesetzten Richtungen blasenden Windes ist, so müssen sie sich berühren, folglich zusammenfließen, und in Tropfen verwandeln. Da nun zu gleicher Zeit die salzigen Dünste die Kälte bis zum Gefrieren vermehren, so werden die Tropfen zu Eis, und fallen, ihrer Schwere wegen, herunter. In welcher Höhe des Luftkreises der Hagel eigentlich gebildet werde, läßt sich nicht eigentlich bestimmen. Wahrscheinlicher Weise kann solches in jedem Luftstriche geschehen, der mit Wolken angefüllt ist, weil er aus den Regentropfen, und den wässerigen Dünsten entsteht. Man sollte freilich glauben, daß diese Verwandlung im Sommer nur allein in den obern Regionen Statt finden könne, weil die untere alsdenn zu sehr erwärmt sind; da aber die Erfahrung das Gegentheil lehret, so ist sehr glaublich, daß der Ursprung des Hagels oft einer mit verschiedenen sauren Salzen vermischten Luft zuzuschreiben sey; denn, wenn die Salze
sich

sich mit dem Wasser vermischen, so vermehren sie seine Dichtigkeit, und erregen eine schleunige und heftige Kälte. Daß die Hagelwolken sehr niedrig stehen müssen, kann nicht nur aus physikalischen Gründen dargethan werden, sondern die Erfahrung lehrt es auch, daß die weißen, und röthlichen Wolken, als die Vorboten des Hagels weit niedriger stehen, als die übrigen blauen Gewitterwolken, welches man aus ihrer Bewegung unter denselben wahrnehmen kann. — Der Hagel, welcher auf Bergen fällt, ist viel kleiner, als der welcher zu gleicher Zeit in die dabei liegenden Thäler fällt. Daraus folgt, daß er seine Größe, wenigstens zum Theil, daher bekömmt, daß er unterwegs wächst, indem über die kleinern Körper neue Schalen gefrieren, und nach diesem, viele kleinere zusammen gefrieren, wenn sie von einem Tropfen umflossen werden, woraus alsdenn ein Hagelstein entsteht. Dieser ist allezeit eckigt, und hat auch eine unförmliche Gestalt, wenn ein starker Wind wehet, weil dieser den Wassertropfen ihre Rundung benimmt, so daß sie in dieser Form gefrieren. Da der Hagel aus gefrorenen Wasser besteht, so ist er schwerer als die Luft; er müßte daher gar bald durch seine eigene Schwere heruntersinken, wenn ihn nicht der Wind, der ihn mit den Wolken forttreibt, und ihn also beständig und zwar ruckweise einen neuen Stoß giebt, in der Luft erhalten würde. Bläst der Wind mit der Erde parallel, und behält

behält Stärke genug, so kann er den Hagel weit fortführen, ehe er herunterfällt. Bläst er aber niederwärts, gegen die Erde, so wirft er den Hagel herunter, und legt er sich, so fällt der Hagel durch seine eigene Schwere. Da alle Körper, die durch ihre eigene Schwere fallen, in einer Perpendikularlinie niedersinken; so muß auch der Hagel, wenn er nicht vom Winde getrieben wird, gerade herunterfallen. Wenn er hingegen vom Winde getrieben wird, der gegen die Erde bläst, so muß er der Direction des Windes folgen, und fährt daher schief durch die Luft. Wenn man daher auch gleich keinen Wind sausen höret, indem es hagelt, so kann man doch aus der Richtung des Hagels erkennen, ob er durch seine eigene Schwere fällt, oder vom Winde getrieben wird; und es muß ein solcher Hagel, dessen Geschwindigkeit, die ohnehin durch den Fall beständig zunimmt, noch durch den Stoß des Windes vermehret wird, weit mehr Schaden thun, als wenn er bloß für sich, mit dem Regen herabfällt. Weil der Hagel nicht allein gefrorenes Eis ist, sondern auch gemeiniglich inwendig Schnee hat, das Eis aber, und noch mehr der Schnee, wenig Licht durchfallen läßt, so sieht man hieraus, warum der Hagel, besonders wenn er schneeigt ist, die Luft so sehr verdunkelt. Und eben diese Ursach hat es, warum die Schneewolken, welche große Flocken führen, die Luft sehr dunkel machen. Das Krachen des Hagels, und das Gerassel in
der

der Luft, welches man, so lange es Hagelt, und ehe der Hagel fällt, vernimmt, rührt daher, weil die Hagelkörner in der Luft an einander stossen, und weil es harte Körper sind, einen Laut von sich geben. Ueberdem schlagen sie auch, indem sie fallen, auf andere Körper, und müssen daher nothwendig ein Gausen hervorbringen.

Ohnerachtet des Schadens, den der Hagel besonders wenn er groß ist, und schleunig fällt, sichtbarlich anrichtet; hat er doch den Nutzen, daß er, da er viel Kälte in die Luft bringt, dazu dient, die Hitze der untern Luft zu vermindern, auch Wolkenbruch, und Ueberschwemmungen, als grössere Uebel, verhindert, indem er, wenn er niedergefallen ist, langsam schmilzt, und das Wasser daher nach und nach abfließen kann.

S. 167.

Von dem Zurückgehen des Schattens an der Sonnenuhr.

Am 7. Junii 1703. trug sich in einem Kloster zu Metz die Begebenheit zu, daß der Schatten an einer Sonnenuhr, der Mittags um 12. Uhr richtig, da es 12. schlug, auf die Zahl 12. wies; bald hinterher aber auf ein Viertel auf 12. stand, und während der
Zeit

Zeit das man es beobachtete, unvermerkt noch weiter bis halb 11. Uhr zurückging. Die Ursache hiervon war diese: Hagelkörner, welche einen Kern von Schnee haben, sind undurchsichtig. Denn Eis und Schnee sind in Ansehung der Dichtigkeit sehr von einander verschieden. Hat der Hagel keinen Schneekern, so ist er zwar durchsichtig, er ist aber gleichwol dichter als die Luft, mithin muß er die Strahlen brechen, und sie also an einen andern Ort lenken, als sie würden gekommen seyn, wenn sie ihre geradelinigte Bewegung ungehindert fortgesetzt hätten. Da nun in der obern Gegend der Luft ein Wind seyn kann, ohne daß man unten dergleichen wahrnimmt; da ferner der Wind den Hagel eine Ecke in der Luft fortführen kann, so läßt sich daraus die Begebenheit des Zurückgehens des Schattens erklären. Es bließ damals ein Mittagswind, der einige kleine Wolken von verschiedener Dicke vor der Sonne hertrieb, aber ohne Regen, und der Schatten der Sonne litt davon gar keinen Anstoß, haben nun die Wolken die Sonnenstrahlen nicht so brechen können, daß dadurch der Schatten auf einen andern Ort gekommen wäre, so muß nothwendig ein dichter, und durchsichtiger Körper in der Luft gewesen seyn, der die Strahlen stärker gebrochen hat, und dies kann, aller Wahrscheinlichkeit nach, nichts anders als Hagel gewesen seyn.



Der Regenbogen.

Zur Erzeugung des Regenbogens wird nichts weiter, als Regentropfen und Sonnenstrahlen erfordert. Man sieht ihn niemals anders, als wenn man den Regen vor sich, hinter dem Rücken aber die Sonne hat. Denn die Sonnenstrahlen werden in den Wassertropfen, als unzähligen kleinen durchsichtigen Kügelchen, gebrochen, und verwandeln sich durch die Refraction in Farben. Um die Erscheinungen des Regenbogens zu beurtheilen, muß man von der Refraction des Lichts in durchsichtigen Kugeln folgendes merken: Es sey C. Fig. 80. eine hohle gläserne, mit Wasser angefüllte Kugel, A. B. ein Sonnenstral, welcher auf den obersten Theil der Kugel B. schief auffällt, so wird der Stral im Eingange bei B. gegen den Perpendikul C. B. D. gebrochen, und gehet bis in E. In E. fährt der Stral zum Theil aus der Kugel heraus, und wird von dem Perpendikul C. E. F. hinweg, aus E. in G. gebrochen; zum Theil aber wird er aus E. in K. reflektirer, und wenn er nun endlich bei K. aus der Kugel wieder herausfährt, so wird er aus K. von dem Perpendikul C. K. L. hinweggebrochen, und gehet bis in H. wo sich das Auge des Zuschauers befindet.

Man

Man ziehe in Gedanken durch das Auge bei *H.* eine gerade Linie *O. R.*, welche mit dem Strale *A. B.* parallel läuft, und durch das Auge rückwärts durch den Mittelpunkt der Sonne kann gezogen werden. Macht der aus der Kugel gebrochene Stral *K. H.* mit der Linie *O. R.* einen Winkel von 42. Graden und 2. Minuten, so erscheinet der Punkt *K.* roth. Wird die Kugel so weit herabgelassen, daß *K. H.* mit *O. R.* einen Winkel von 40. Grad 17. Minuten macht, so erscheint der Punkt *K.* violettfarbig. Indem nun die Kugel von der ersten Höhe bis zur letzten langsam herabgelassen wird, so erblicket das Auge die übrigen 5. Farben, welche zwischen der rothen, und violetten enthalten sind, nach und nach in der Ordnung, in welcher sie der Regenbogen vorstellt. Stünden 7. solcher gläsernen Kugeln in gehöriger Entfernung über einander, so würde eine jede eine andere Farbe in das Auge bringen, und auf diese Weise wäre es möglich, alle 7 Farben auf einmal zu empfinden. Die Strahlen *A. B. C. D. E. F. G.* Fig. 81. werden in den Kugeln *H. K. L. M. N. O. P.* gebrochen, und kommen, nach geschעהner Refraction in das Auge *O.* Der Augenschein lehrt, daß der Stral *G. P.* am meisten, der Stral *A. H.* aber, am wenigsten von seiner vorigen Direction abweicht, wenn er in das Auge kommt. Je mehr ein Stral von seiner vorigen Direction abweicht, desto stärker wird er gebrochen. Es

D

wird

wird aber der Stral G. am stärksten, der Stral A. aber am wenigsten gebrochen, nun ist der violette Stral der, welcher am stärksten, und der rothe, welcher am wenigsten gebrochen wird. Daher wird durch die Kugel P. der violette, durch H. aber der rothe Stral ins Auge gebracht. Und so ist ferner klar, daß K. die orange gelbe, L. die schwefelgelbe, M. die grüne, N. die blaue, und Q. die Purpurfarbe ins Auge o. bringen müsse. Da aber ein jeder Stral unter seinem eigenen Winkel gebrochen wird, so siehet man die Farben nur alsdenn, wenn das Auge die rechte Lage hat, d. h. wie ich vorher schon angeführt habe, man empfindet den rothen Stral nur alsdenn, wenn der Winkel H. O. R. 42. Grad und 2. Minuten hat, und alsdenn ist der Winkel P. o. R. welchen der violette Stral im Auge macht, 40. Grad, 17. Minuten. Es entsteht aber der Winkel H. o. R. wenn man die Linie o. R. dergestalt durch das Auge O. ziehet, daß sie mit dem einfallenden Sonnenstral A. H. parallel läuft.

Hieraus läßt sich die Erscheinung des Regenbogens deutlich erklären, in welchem die rothe Farbe den obersten, und die violette, den untersten Ort hat. Der Regen ist nicht anders, als eine unzählige Menge kleiner, durchsichtiger Wasserkugeln zu betrachten. So oft es also regnet, und die Sonne hineinscheint, so entstehn

stehn in jedem Regentropfen, durch die Brechung, die 7. Farben. Allein wir sehen sie deswegen nicht allemal, sondern wenn dies geschehen soll, so müssen wir sie unter dem gehörigen Winkel erblicken. Wenn man also die Sonne hinter den Rücken, und den Regen dergestalt vor sich hat, daß die, in dem Regentropfen gebrochene Stralen, unter einem Winkel von 40. bis 42. Graden, auf die Linie O. R. welche aus der Sonne, durch das Auge o. gezogen wird, fallen, so kommen die 7 Regenbogenfarben ins Auge. Je dunkler und undurchsichtiger nun der Raum hinter der Regenfläche und der Reihe der farbigen Tropfen ist, desto lebhafter sind die Farben des Bogens.

Weil die Tropfen fallen, so verschwinden die Farben so gleich mit ihrem Falle. Weil aber so gleich andere an die Stelle der fallenden kommen, so geben dieselben so gleich neue Farben. Auf diese Weise scheint der Regenbogen eine zeitlang fortzudauren, besteht aber aus einer Menge Regenbogen, welche in unmerklichen Zeiten auf einander folgen. Weil nun auch unter mehrere Menschen, die den Regenbogen betrachten, ein jeder an einem andern Orte stehet, und man die Farben im Regenbogen nur unter einem gewissen Winkel sieht, so können die Stralen, von denselbigen Regentropfen nicht in die Augen verschiedener Zuschauer zugleich kommen. Es kommen aber



an deren Statt Stralen von andern Regentropfen unter dem gehörigen Winkel in das Auge, und daher siehet jeder Zuschauer einen verschiedenen Regenbogen.

Die Ursach, warum der Regenbogen rund ist, liegt darin: Weil man die Farben in demselben allenthalben unter einem Winkel von 40. bis 42. Graden erblickt so machen sie einen Kreis, dessen Spitze das Auge, und daran die Peripherie der Grundfläche der Regenbogen ist, der sich also, als einen ganzen Kreis darstellen würde, wenn nicht der Horizont es verhinderte.

Daß der Regenbogen nicht allemal ganz erscheint, ist bloß dem Mangel des Regens an einem Orte zuzuschreiben, und eben darum verschwindet er auch nicht auf einmal, sondern nach und nach, so wie der Regen aufhört. Ein Stück von einem Regenbogen wird eine Regengasse genannt.

Wenn der Zuschauer sich dem Regenbogen nähern will, so weicht derselbe von ihm. Fliehet hingegen der Zuschauer vor dem Regenbogen, so folgt er ihm. Denn so bald der Zuschauer den Ort verändert, so bald kommen die gebrochenen Stralen, aus andern Tropfen in sein Auge.

Es

Es geschieht bisweilen, daß man über dem ordentlichen Regenbogen noch einen andern gewahr wird, in welchem die Farben verkehrt, und viel schwächer erscheinen. Dieser entsteht ebenfalls durch die Refraction der Lichtstralen in den Regentropfen, nur daß zu seiner Hervorbringung, außer der doppelten Refraction des Strals auch eine doppelte Reflexion in den Regentropfen erfordert wird.

Auch der Mond, wenn er unter dem gehörigen Winkel in den Regen scheint, verursacht einen Regenbogen, da aber das Licht des Mondes weit schwächer als das Licht der Sonne ist, so sind auch die Farben in den Mondregenbogen viel schwächer, als diejenigen, die man in dem gewöhnlichen Regenbogen antrifft.

Daß es mit der angeführten Erzeugung des Regenbogens seine Richtigkeit habe, wird dadurch bestätigt, daß man durch die Kunst einen Regenbogen hervorbringen kann. Denn man hat die nemliche Erscheinung, an den kleinen Sprungbrunnen, deren aus einander gesprengte Tröpfgen von der Sonne beschienen werden.

§ 169.

Der Hof, um die Sonne, oder den Mond.

Zuweilen umgiebt die Sonne, oder den Mond, oder einen andern sehr hellen Stern

V 3

ein

ein leuchtender Ring, der manchmal mit Farben spielt. Diese Erscheinung heißt alsdenn ein Hof. Ein solcher Hof entsteht, wenn sich die Lichtstralen von diesen Körpern, in den Dünsttheilchen unsrer Atmosphäre, durch welche sie zu uns gelangen, stark brechen. Daß dies richtig sey, kann man an einem brennenden Lichte sehen, welches bei feuchter Luft, beim Nebel, oder wenn man den Ddem dagegen gehen läßt, ebenfalls einen farbigen Hof bekommt. Man sieht es auch oft im Winter an dem Mond, wenn nach einem Froste die Luft gelinder wird, und entweder ganz dünne, geschwind fliegende Wolken, oder ein dünner Nebel unter den Mond wegfährt, da denn derselbe so lange einen kleinen Hof bekommt, als die Dünste ziehen, und so bald selbige vorüber sind, wieder ganz frei davon ist. Ein solcher Hof kann bald einen kleinen, bald einen größern Durchmesser haben, nachdem die Dichtigkeit der Materie, welche zur gehörigen Refraction nöthig ist, nahe oder weit, von dem Sterne absteht. Es ist kein Zweifel, daß nach Verschiedenheit der Dünste und ihrer Höhe, die Erscheinungen selbst verschieden seyn müssen; und da es auf die besondere Beschaffenheit der Dünste, und ihren Abstand von einander, ingleichen auf die Dichtigkeit der Luft, und ihren Zustand, in Ansehung der Ruhe und Bewegung ankommt, so ist kein Wunder, daß diese Begebenheit nicht täglich vorkommen.

S. 170.

Nebensonnen und Monde.

Wenn man ausser der wahren Sonne, und dem wirklichen Monde, noch Bilder von ihnen in der Luft siehet, welche die meiste Zeit durch weisse oder gefärbte Ringe mit einander verbunden sind, so nennt man diese Bilder Nebensonnen oder Nebenmonde. Nach Huygens Meinung, welche die wahrscheinlichste zu seyn scheint, entstehen dergleichen Erscheinungen aus der Brechung der Lichtstrahlen in Eistheilchen, von gewisser länglicher Gestalt, oder in cylindrischen Hagelkörnern, deren Rinde durchsichtig, der Kern aber undurchsichtig ist. Diese Meinung erhält dadurch viel Gewicht, daß 1) die Nebensonnen nur in warmen Ländern rar, in den nordischen Gegenden aber nicht so selten sind; 2) daß sie gemeiniglich im Winter entstehen, wenn es frieret, und ein schwacher Nordwind bläst, es auch gewöhnlicher Weise dabei zu regnen, oder zu schneien pflegt. 3) Daß man bei dergleichen Erscheinungen zuweilen wirklich einen Schnee findet, der wie Eiskugeln gestaltet ist. Nicht selten siehet man solche, als einen Haufen glänzender Fäden. 4) Daß die Erzeugung der Hugenischen Cylinder nichts unbegreifliches in sich enthält; denn es gehört nur dazu, daß ein Schneespießgen von der Sonne beschienen, und dadurch seine



Oberfläche ein wenig geschmolzen werde. Hiedurch muß nicht nur der durchsichtige Rand, sondern auch das untere Kügelchen von selbst entstehen, und es muß sich der Schwere wegen, so lange senkrecht in der Luft halten, bis fremde Ursachen diese Lage verändern. Es ist auch 5) nicht nothwendig, daß diese Theilchen nach aller Strenge ruhen, sondern, sind sie nur häufig vorhanden, so können sie, unbeschadet der Erscheinung, gar wol eine solche Bewegung haben, dergleichen wir an den Sonnenstäubchen wahrnehmen. Endlich kann man 6) diese Begebenheiten nachmachen, wenn man in einem hellen bauchigten, cylindrischen Glasse, mit einem langen Halse, einen kleinen hölzernen Cylinder, oder andere durchsichtigen Kern steckt, es darauf mit Wasser anfüllet und in gewissen Lagen gegen die Sonne bringt.

S. 171.

Morgen- und Abendröthe.

Die Ursach der Morgen- und Abendröthe, oder des rothen Glanzes, den man bisweilen vor Aufgang der Sonne an den östlichen oder nach Untergang derselben, an dem westlichen Theile des Himmels erblicket, liegt in der, in dem Dunstkreise der Erden geschehenen Strahlenbrechung. Er entstehet demnach aus zurück geworfenen und gebrochenen Stralen, und findet nur alsdenn

denn Statt, wenn es eine Menge solcher Dünste in der Luft giebt, die weder allzu dicke, noch allzu dünne, und folglich geschickt sind, die Lichtstralen, so zubrechen, daß dadurch die Empfindung der rothen Farbe in unserm Auge erzeugt wird. Allzudicke Dünste werfen alle Stralen zurück, und verursachen daher eine weisse Farbe; allzudünne Dünste aber werfen wenig Stralen zurück, und geben also keine lebhafte Farbe. Die Spannung der Theile auf der Oberfläche, und in dem Innern der Dünste muß auch von der Beschaffenheit seyn, daß die auffallenden Lichtstralen in eine solche Anzahl von Schwingungen gerathen, daß in den Auge die Empfindung der rothen Farbe verursacht wird. Verändert sich die Anzahl, oder die Beschaffenheit der Dünste, oder bekommt die Sonne einen andern Stand, daß das Licht anders gebrochen, und reflektirt wird, so verändert sich auch die rothe Farbe, und verschwindet endlich gar, sobald die Sonne ganz herauf ist. Je weiter, und je höher sich die Dünste über den Horizont erstrecken, desto weiter breitet sich die Morgen- und Abendröthe aus, und je dichter die Dünste sind, desto lebhafter ist die Röthe. Da die Morgenröthe vor den Ausgange der Sonne erscheint, wenn des Nachts viele Dünste in die Höhe gestiegen sind, in welchen sich die ankommenden Sonnenstralen brechen, so pflegt gemeiniglich Regenwetter zu erfolgen: Und weil bei der Abentröthe die Dünste aus der Luft her-



ab fallen, und sie mithin reinigen, so pflegt daher auf die Abendröthe mehrentheils gutes Wetter zu erfolgen.

S. 172.

Der fliegende Sommer.

Unter den fliegenden Sommer versteht man Fäden, womit nach der Erndte die Felder oft ganz dicht überzogen sind, die sich auch an Bäume und Zäune anhängen, und häufig in der Luft herum fliegen. Was dies eigentlich sey darüber sind die Naturlehrer nicht ganz einig. Einige halten es für eine Art Dünste, die gegen das Ende des Sommers entweder aus dem Erdboden aufsteigen, von den darauf fallenden Sonnenstrahlen aber zähe werden, oder durch die entstehende Kälte aus der Luft herunter gestürzt würden. Andere halten es für den Schweiß der Pflanzen. Nach der gemeinsten, und herrschenden Meinung, älterer so wohl, als neuerer Naturforscher ist dieser fliegende Sommer nichts anders, als ein wares Spinnengewebe der kleinen Feldspinnen, (die auch sehr oft daran angetroffen werden,) womit die vom Getreide entblößte Felder überzogen werden, welches so wohl von den darüber gehenden Menschen und Thieren als auch von Winde losgerissen, und in der Luft durch den Wind zerstreuet wird.

wird. Man pflegt alsdenn zusagen: Der Sommer zieht.

S. 173.

Das Gewitter.

Unter den Gewitter in allgemeinen, versteht man denjenigen Zustand der Atmosphäre, da sich in der Luft, dicke, finstere Wolken befinden, in welchen sich helle Flammen entzünden, die mit einem starken Knall verbunden sind. Die Flamme selbst wird der Blitz, und der daher entstehende Knall, der Donner genannt. Da ein isolirter Mensch und metallene Stangen bei herannahenden Gewitterwolken allemal elektrisch werden, und überhaupt alle Erscheinungen bei einem Gewitter mit denjenigen, die durch die Elektricität hervorgebracht werden, auf das genaueste übereinkommen, so folgt daraus, daß das Gewitter eine Wirkung der Elektricität sey; und alle Erscheinungen beim Gewitter von dem aufgehobenen Gleichgewichte der elektrischen Materie herrühren. Fränklin hat dies im Jahr 1747. zuerst richtig gemuthmaßt. Nachher hat man in Frankreich, England, Deutschland, und in andern Ländern, theils durch aufgerichtete Stangen von Eisen, theils, nach Fränkling's Einfalle, durch papiersne Drachen, die man vom Winde in die Höhe heben ließ, dergestalt untersucht, daß heutiges Tages nicht mehr daran gezweifelt werden kann, daß Blitz und Donner nur Wirkungen einer starken

starken Elektricität sind. Wodurch aber die Gewitterwolken elektrisirt werden, das ist nicht so leicht zu erklären. Es ist möglich, daß sie diese Eigenschaft durchs Reiben erhalten, indem sich die Luft als ein ursprünglich elektrischer Körper, durch Hülfe der Winde, an den unelektrischen Wolken reibt. Es kann auch elektrische und unelektrische Wolken geben, die sich an einander reiben. Es kann auch diese Eigenschaft durch die Wärme erregt werden. Es kann auch die elektrische Materie mit den, von der Erde aufsteigenden Dünsten, den Wolken zugeführt werden, und sich auf diese Art darin anhäufen. Es mögen nun aber dergleichen Gewitterwolken entstehen, wie sie wollen, so ist doch das gewiß, daß sie eben die Eigenschaften zeigen werden, welche andere elektrisirte Körper zeigen; Anziehung gegen unelektrisirte Wolken, und andere Körper auf der Erde; Zurückstossung gegen gleich stark elektrisirte Körper. Im Sommer sind die Gewitter häufiger als im Winter, ob gleich die Luft, oder vielmehr die Wolken in beiden Jahreszeiten gleich elektrisch ist. Im Sommer ist die Luft wärmer, und folglich mehr Leiter als im Winter; sie setzt also dem Uebergange, der, in den Wolken angesammelten elektrischen Materie, und folglich der Durchfahrt des Blitzes weniger Hinderniß entgegen, dahingegen im Winter dieser Uebergang wegen der Kälte, die die Luft zu einem vollkommen elektrischen Körper macht,

macht, sehr erschwert wird. Im Sommer wo die Luft dem Durchgange der elektrischen Materie nicht so stark, wie im Winter, widersteht, ist eine geringere Menge in Stande, diesen Widerstand zu heben, und durchzudringen; dahingegen im Winter sich schon in der Wolke eine weit grössere Menge einsammeln muß, ehe die vereinigten Kräfte, mit welchen sie wirkt, um sich wieder ins Gleichgewicht zu setzen, stark genug werden, um den Widerstand der Luft zu heben; und dies ist die Ursach, warum, wenn ja im Winter Blitze erfolgen, sie viel heftiger sind, als im Sommer. Alle Blitze können in zwei Klassen abgetheilt werden; nemlich in solche, die aus der Elektricität der Wolken, und in solche, die aus schweflichten, oder andern brennbaren Dünsten bestehen. Blitze der ersten Art werden elektrische Blitze genannt, und werden wieder in die ursprünglich elektrischen, und fortgesetzten, oder fortgeleiteten Blitze, eingetheilt. Der ursprünglich elektrische Blitz entsteht alsdenn, wenn entweder eine gewöhnliche Wolke auf einmal tief in die Atmosphäre einer elektrischen Wolke eindringt, da denn die elektrische Materie aus der elektrischen Wolke schnell in die nicht elektrische Wolke übergeht, wobei sodann Blitz und Schlag entsteht. Noch stärker muß der Blitz, und noch heftiger der Donner seyn, wenn zwei Wolken, wovon die eine positiv, die andere negativ elektrisch ist, zusammen kommen, da das Feuer mit desto grösser

größerer Heftigkeit aus der positiven Wolke in die negative übergeht, um sich ins Gleichgewicht zu setzen. Blitze von dieser Art pflegen selten zuzünden, sondern mehrentheils durch Zerschmettern ihre Wirkung zu äussern, wenn sie bis zur Erde herabschlagen, und einen Gegenstand treffen. Der fortgesetzte, oder fortgeleitete Blitz bestehet darin, wenn die in der Luft vorhandenen brennbaren Dünste, durch den elektrischen Blitz entzündet werden. Das Einschlagen des Blitzes geschieht nun entweder durch den elektrischen Stral selbst, oder durch den fortgeleiteten Blitz. Im ersten Falle sind diejenigen Stellen, welche durch ihre Erhabenheit den gewöhnlichen Zuge der Wolke näher kommen, auch dem Wetterschlagen am meisten ausgesetzt. Daher kommt es, daß das Gewitter oft in Thürme, oder hohe Bäume einschlägt, wenn diese Gegenstände der elektrischen Wolke so nahe sind, daß sie ihre Atmosphäre erreichen, und tief in dieselbe eindringen. Endigt sich der Thurm in eine scharfe Spitze, so zieht sich die elektrische Materie nach und nach in die Spitze, und die Wolke wird auf diese Weise ihrer Electricität allmählig beraubt. Endigt er sich aber in eine stumpfe Spitze, oder in einen Knopf, und die Wolke senkt sich so tief herab, daß der Thurm sich der dichteren Atmosphäre derselben merklich nähert, so zieht sich diese in Gestalt eines Kegels zusammen, und theilt auf einmal dem Thurme ihre Electricität

tricität durch Blitz und Schlag mit. Auf eben die Art kann der elektrische Blitz auch zwischen der Atmosphäre der Wolke, und einem Menschen, oder Thiere erzeugt werden. Sind in dem Thurne Glocken in verschiedener Entfernung von einander, oder eiserne Balken, Riegel, u. d. gl. so springt der Blitz, der sich von aussen ruhig durch die Spitze in den Thurm zog, von einem Metall aufs andere über, und fährt so lange in dem Thurne hin und her, bis er einen Ausweg findet, wo er die Erde erreichen kann.

— Es kann aber auch eine Zwischenwolke oder Sammlung von Dünsten, welche sich im Wege befindet, die Bahn des Blitzes von der Wetterwolke zu einem Körper auf der Erde veranlassen, welches alsdann der fortgeleitete Blitz genannt wird. Durch eine solche Leitung von zwischenschwebenden Dünsten kann zuweilen ein Körper der sonst von dem eigentlichen elektrischen Strale verschont geblieben wäre, getroffen werden. Denn wenn dergleichen Dünste oder Dämpfe, die von der Wolke bis auf die Erde herabreichen, sich an einen Baum, Haus, Thurm u. d. gl. anhängen, und in der obern Gegend durch den Blitz entzündet werden, so muß der Stral nach der Richtung der Dünste herunterfahren, und den Körper welchen diese Dampfsäule berührt, in Brand setzen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß der zündende Blitz größtentheils von dieser Art sey, ob gleich nicht zu leugnen steht, daß auch der elektrische Stral

an

an und für sich selbst auf diese Art wirken könne. — Zu den Mitteln seine Person für den elektrischen Blitz zu sichern gehöret unter andern, daß man zur Zeit des Gewitters, das Schwitzen vermeide, daß man sich mitten in die Stube setze, aber auf keinen Nagel trete, weil der Blitz sich so wol nach dem Metall, als nach der Feuchtigkeit zieht, daß man die Zugluft verhindere, aber doch, ehe das Gewitter herankommt, daß Zimmer durch Oeffnung der Thüren und Fenster mit einer Luft anzufüllen suche, daß man sich für alle brennbare Dünste hüte, und zu dem Ende auch nicht viel Lichter in der Stube brennen lasse. Gut ist's, wenn auch nicht viel Menschen in einem Zimmer bei einander sind, weil durch die vielen Ausdünstungen die Luft verunreiniget, und dem Blitze Gelegenheit gegeben wird, den leitenden Dünsten zu folgen. Ferner ist es rathsam sich von allen Metall zu entfernen, auch Geld, Schlüssel, Uhren, Schnallen, u. d. gl. von sich zu legen, weil die Wirkung des Blitzes, wenn er auf seinem Wege Metalle findet, immer stärker ist, daher ist's auch gefährlich bei einem Gewitter in der Küche zu bleiben, wo viel metallene Gefäße sind, noch gefährlicher unter den Schornstein zu treten wo ein beständiger Zug ist, und am allergefährlichsten, Feuer anzumachen, weil dadurch nicht nur die über den Schornsteine befindliche Luft verdünnt, und ein noch stärkerer Zug verursacht, sondern auch
durch

durch den davon aufsteigenden Rauch, als einen leitenden Körper, der Blitz bis in den Schornstein herunter geführt werden kann. Pferde, Schaafe, Kühe und besonders Hunde und Katzen, suche man zur Zeit eines Gewitters von sich wegzuschaffen, weil die Erfahrung gelehrt hat, daß diese Thiere vorzüglich der Gefahr ausgesetzt sind, vom Blitze getroffen zu werden. Auch ist der Stand gegen einem Spiegel über, so gar in ziemlicher Entfernung gefährlich. Auf freiem Felde vermeide man ein allzustarkes Gehen, oder Reiten; man trete nicht unter einen Baum, oder an Teiche, und vermeide überhaupt, so viel als möglich, all erhabene Derter. Man trete auf den Straßen nicht unter die Thorfahrten, weil diese Gegenden dem Zuge der Luft sehr ausgesetzt sind, und endlich hüte man sich sorgfältig nicht so lange in den Blitz zu sehen, weil durch das starke Licht gar leicht eine Blindheit entstehen kann; wie davon traurige Beispiele vorhanden sind. Was der gemeine Mann von gewissen Donnerkeilen träumt, die manchmal an solchen Orten, wo das Gewitter eingeschlagen hatte, gefunden worden sind, ist Aberglauben. Einige die er so genannten Donnerkeile sind versteinerte Belemniten; andere sind steinerne Streitärte deren sich das Alterthum bedient hat, und die man vermittelst des Lochs, so daran befindlich, an Stielen befestigte.

Franklin hat im Jahr 1749. ein Mittel erfunden, wie man durch hochaufgerichtete eiserne, oben spiz zugehende metallene Stangen, Häuser, Städte, Kirchen u. d. a. gegen das Einschlagen des Blitzes in Sicherheit setzen kann. Dergleichen hoch aufgerichtet, entweder an dem Gebäude selbst, befestigte, oder an einem dazu besonders errichteten Gerüste angebrachte eiserne Stangen weesden, Ableiter, Blitzableiter, oder Stral-leiter genaunt. Sie sichern die Gebäude in den mehresten Fällen vor den elektrischen Stral selbst; vor die Gefahr des fortgeleiteten Blitzes aber schützen sie nicht. Ich habe die Lehre vom Gewitter und den Gewitterableitern überhaupt in 2ten Bande meiner Lehre von der Elektricität, S. 459. bis 657. umständlich abgehandelt, auch die Verwahrungsmittel vor dem Blitz daselbst weitläufiger auseinander gesetzt.

§. 174.

Das Wetterleuchten.

Die Erscheinung des Wetterleuchtens ist einer großen Flamme ähnlich, die sehr leicht ist, sich rings umher ausbreitet, schnell in der Luft ausbricht, und aufhört, so, daß sie kaum einen Augenblick dauret. Man pflegt alsdenn zu sagen:

sagen: Das Wetter kühle sich: besonders, wenn die Erscheinung noch nach einem vorüber gegangenen Gewitter erfolgt. Sie hat die größte Aehnlichkeit mit einem Gewitter, nur daß sich kein Donner dabei hören läßt. Die eigentliche Ursach dieser Naturbegebenheit ist nicht gänzlich bekannt. Es ist aber höchst wahrscheinlich, daß sie nicht all-mal von einer, und eben derselben Ursach herrühre. Es kann das Wetterleuchten ein Licht seyn, das sich vom Blitze ausbreitet, wenn wir den Blitz nicht selber sehen, und wegen der großen Entfernung des Gewitters nicht hören. Es kann auch eine andere elektrische Erscheinung seyn, die man im Großen mit den ausspreizenden, oder von Hervorragungen eines elektrisirten Körpers ausströmenden Lichtstrahlen vergleichen könnte. Es kann auch das Feuer von allerlei öligten und schwefligten zarten Dünsten seyn, die sich in der Luft entzündend. Oft kann es auch der Schein, von den bei Erbeben ausbrechenden großen Flammen, oft auch die Wirkung von einem großen Nordlichte seyn, u. d. g. m. welches sodann aus den Umständen beurtheilt werden muß.

S. 175.

Die Wasserhosen.

Es erhebt sich zuweilen auf der See eine Menge Wassers, die mit fürchterlichem Brausen

B 2

sen

sen in Gestalt eines Kegels, oder Sprachrohrs, sich bis zu den Wolken aufthürmet, wovon bald die Spitze, bald die breitere Grundfläche gegen die Wolken gekehrt ist. Diese Erscheinung nennt man Wassersäulen, Wasserhosen, Seehosen, oder Tromben. Sie wirbelt sich schrecklich, und streuet überall Dunst und Nebel von sich. Sie hält bisweilen eine Stunde an; bald verschwindet die eine, und kommt wieder eine andere an ihre Stelle. Da die Wassersäulen mehrentheils bei stillem Wetter entstehen, so ist klar, daß der Wind nicht die Ursach davon seyn kann. Da sie sich ferner in den Monasthen ereignen, wo häufige Gewitter zu seyn pflegen, auch oft mit Regen, Hagel und Blitzen begleitet sind, zuweilen auch weißlichte, oder gelblichte Flammen herausfahren, wodurch oft Menschen getödtet werden, u. d. g. m. so ist klar, daß die Erscheinung der Wassersäulen, mit dem Gewitter einerlei Ursprungs sey, und eben so wol, als die Wirbelwinde, Erdbeben, und feuerspeyenden Berge, aus der Lehre von der Elektricität erklärt werden müsse, weil sie mit der elektrischen Anziehung sehr genau überein kommt, welches aber weitläufig auseinander zu setzen, hier nicht möglich ist. S. meine Lehre von der Elektricität, B. 2. S. 685. bis 742.

S. 176.

Das Nordlicht.

Das Nordlicht ist eine der prächtigsten Erscheinungen in der Natur, die jedoch in unsern Ländern so häufig nicht, als in den nördlichen Gegenden Europens, besonders in Island, Norwegen, und Lappland beobachtet wird. Man sieht sie öfter im Winter, als im Sommer, am häufigsten aber um die Zeit der Tag- und Nachtgleichen. Im May, Jun. Jul. und August am seltensten. Da die Nordlichter so sehr weit gesehen werden können, so läßt sich daraus schon schließen, daß sie sehr hoch stehen müssen; und in der That scheinen sie in einer Höhe von 120 und mehr Meilen von der Erde zu entstehen. Aus dieser beträchtlichen Höhe kann man schon abnehmen, daß ihr Ursprung nicht in den aus der Erde aufsteigenden Dünsten zu suchen sey, welche niemals diese Höhe erreichen können, weil selbst die Luft sich bei weitem so hoch nicht erstreckt. Ob gleich die Naturforscher über die Entstehungsart des Nordlichts nicht einerlei Meinung sind, so scheinen doch diejenigen sehr viel für sich zu haben, die diese Begebenheit der Elektricität zuschreiben. Die Luft ist ein ursprünglich elektrischer Körper, und durchaus mit elektrischer Materie angefüllt. Da nun die Elektricität sich im luft-

3 3

leeren

leeren Raume weit stärker, als in der gewöhnlichen Luft äußert, und zwar durch bloßes Leuchten, ohne zündende Funken hervorzubringen, die Luft aber immer dünner wird, je höher sie steht, so muß auch die Luft, wenn sie durch die Wärme der Sonnenstrahlen, an den äußersten Enden ihrer Verdünnung, (die sich nach Eulers Meinung auf 300 Meilen (Lieues) erstrecken) in ihren kleinsten Theilen in eine zitternde Bewegung gesetzt ist, dadurch elektrisirt werden können. Weil aber die Erhitzung der Luft der Electricität widersteht, so wird in unsren Gegenden, wo die Sonne die Lufttheilchen geschwinde erwärmt, und noch weniger in dem heißen Erstriche, die Electricität nicht merklich seyn. Da aber gegen die Pole zu, die elektrische Materie überhaupt stärker angehäuft, die Kalte auch daselbst größer ist, so wird die, in den kleinsten Lufttheilchen entstandene Electricität nicht gehindert, sondern dauert eine Zeitlang fort. Die obere Luftgegend wird am stärksten von den Sonnenstrahlen getroffen, sie muß also am stärksten elektrisch werden; und weil die Luft hier ungemein dünne, und wol noch dünner, als unter der Luftpumpe ist, so müssen in der Luft keine Funken entstehen, sondern die elektrische Materie muß sich durch bloßes Leuchten äußern. Hiezu kommt, daß die Luft um die Pole zu mit weniger wässerigen Dünsten angefüllt ist, als in dem heißen und gemäßig-

mäßigten' Erdstriche. Die strenge Kälte, welche bekanntermaßen die Elektricität begünstigt, würde machen, daß die etwa noch dahin kommenden Dünste gleich gefroren, und folglich als schwere Körper zu Boden fielen. Die Erfahrung aber lehrt, daß die Elektricität in trockner Luft ungleich besser von Stat-ten gehet, ja, durch feuchte Dünste, oft gar gehindert wird.

§. 177.

Sternschießen, Feuerfugeln, fliegende
Drachen, Irrwische.

Alle übrige leuchtende Luftererscheinungen können in zwei Klassen getheilt werden. Einige entstehen aus bloßen breunbaren Dünsten, andere aber aus brennbaren Dünsten, die mit vielen Schleimtheilen verbunden sind. Zu der ersten Klasse gehören die fliegenden Drachen. Dies sind mehrentheils blos brennbare Dünste, die sich entweder durch die Reibung, oder durch das in der Luft befindliche saure Salz anzünden, etwas langsam, doch ohne Knall verbrennen, und mit einem leuchtenden Streifen fortgehen. Da dergleichen Menge von brennbaren Dünsten zuweilen in den Schornstein herunter fährt, so hat der gemeine Mann seinen Aberglauben damit.

damit. Es geht aber dies ganz natürlich zu; wenn man nur bedenkt, daß durch das Feuer auf dem Heerde, und durch den davon aufsteigenden Rauch, die, über dem Schornsteine befindliche Luft beständig verdünnt wird, und von der sie umgebenden dichtern Luft, immer andere an deren Stelle tritt. Da nun solchergestalt hier ein beständiger Zug der Luft obwaltet, so ist kein Wunder, daß die in der Luft befindlichen, und an einem Orte angesäuerten Dünste, wenn sie in diese Gegend kommen, dem Zuge der Luft folgen, und also der so genannte Drache im Schornsteine herunter fährt. Sind viel solcher Dünste vorhanden, die sich langsam verodrennen, ohne fortzurücken, so heißen sie Feuerbalken. Zur zweiten Klasse gehören die Feuerkugeln, Sternschnuppen, und Irrwische. Es sind nemlich in der Luft viel flebrigte, fette, und schleimigte Dünste. Vermischen sich dergleichen in großer Menge mit dem brennbaren Dünsten, so bilden sie, bei ihrer Entzündung, eine sich schnell bewegende brennende Kugel, mit einem großen feurigen Schweisse; sie zerspringen oft mit einem erschütternden Knalle in der Luft, und zertheilen sich in mehrere Kugeln. Oft fallen sie auf die Erde herunter, und man findet da, wo sie niedersinken, einen glänzenden, flebrigten Schleim. Sind wenig solche Dünste vorhanden, die sich aber hoch in der Luft entzünden, so heißen sie

sie Sternschnuppen. Weil sie klein sind,
 und sich sehr hoch in der Atmosphäre entzün-
 den, so haben sie das Ansehen kleiner Stern-
 ne, und haben viel Aehnliches mit den, mit
 dem Sternfeuer, versehenen Raketen. Daß
 die Dünste sich entzünden lassen, zeigt der in
 Dünste aufgelöste Kampfergeist, und die aus
 der Vermischung des Eisenfeils und Vitriol-
 öls aufsteigenden Dünste; und daß sie sich von
 selbst entzünden können, lehren die Bergschwa-
 den und die freiwillige Entzündung des nassen
 Heues. Besteht dergleichen Dunst aus einer
 größern Menge von Theilen, die zäher, und
 schwerer sind, so kann er nicht hoch steigen,
 und kann auch nicht so geschwinde verbrennen.
 Er muß daher in Gestalt kleiner Flammen,
 nahe an der Erde herumhüpfen, und wird
 ein Irrlicht, oder Irrwisch genannt, weil
 er mehrentheils die Reisenden, die ein der-
 gleichen Licht in der Ferne für den Schein ei-
 ner Laterne, oder eines, in einem Hause, be-
 findlichen Lichts halten, vom rechten Wege
 abführt. Dergleichen Irrlichter müssen sich
 daher an solchen Orten sehr stark aufhalten,
 wo viele Ausdünstungen sind. Daher befin-
 den sie sich auf den Haiden, oder in den Ge-
 genden, wo Torf gegraben wird, oder an
 Morästen, oder Kirchhöfen, oder an solchen
 Orten, wo Feldschlachten sind gehalten wor-
 den, sehr häufig, und geben dem gemeinen
 Mann, zu allerlei Aberglauben, Anlaß. Da

sie sehr leicht sind, so werden sie von der Luft bewegt. Daher laufen sie den fahrenden Kutschen nach, und hüpfen hinter denjenigen her, die vor ihnen fliehen, und fliehen im Gegentheil, wenn man auf sie zugeht, weil man im ersten Fall die Luft hinter sich hertreibt, im zweeten aber sie von sich wegstößt. Uebrigens ist nicht zu leugnen, daß bei diesen, und andern ähnlichen Erscheinungen gar oft die Elektricität mit im Spiele ist. Ueber die Erscheinung des Nordlichts, und des Sternschießens, S. meine Lehre von der Elektricität, B. 2. S. 658. und S. 732.

S. 178.

Von den Winden.

1) Ursachen der Winde.

Wenn die Luft in ihren kleinsten Theilen zittert, und diese Bewegung nach und nach durch dieselbe fortgesetzt wird, so entsteht daraus in unserm Ohr die Empfindung des Schalles, wie wir oben gehört haben. Wird aber ein Theil wirklich aus der Stelle getrieben, und bewegt sich von einem Orte zum andern, so nennt man es, wenn die Bewegung uns empfindlich wird, einen Wind. Alles dasjenige, was das Gleichgewicht der Luft, auf eine sehr merkliche Art verändert, verursacht einen Wind. Dies kann geschehen, wenn

wenn entweder die ausdehnende Kraft der Luft an einem Orte vermindert oder die Federskraft der angrenzenden, entweder verstärkt, oder vermindert, oder ein angrenzender Theil der Atmosphäre durch eine gewisse Gewalt hinzugetrieben wird. Zu den Ursachen der Winde gehöret nun:

1) Die Wärme. Da die Luft durch die Erwärmung von der Sonne, ausgedehnt, und folglich in einen größern Raum ausgebreitet wird, so muß sie sich dahin bewegen, wo sie den wenigsten Widerstand findet. Sie dringt also zur Seite an den Ort, wo die kältere Luft ist, mit welcher sie sich vor der Erwärmung im wagerechten Stande befand. Findet sie nun daselbst keinen freien Gang, so bewegt sie sich desto geschwinder, je mehr sie aufgehalten wird. Auf solche Weise bläset ein kühles Lüftgen aus dem warmen, in einen kühlen Ort, wie man dergleichen in schattigten Wäldern im warmen Mittage antrifft, imgleichen in Thälern, zwischen Bergen, da es schattigt ist, und ein enger Eingang von einem freien Felde vorhanden, den die Sonne stark bescheint. Hingegen wenn die untererwärmte Luft, von der Seite Widerstand findet, indem die, zur Seite eben so wol, wie sie erwärmet, und dadurch ihre ausdehnende Kraft vermehrt wird, so muß sie in die Höhe getrieben werden. Da nun hiedurch die obere
Luft

Luft vermehrt, und dichter wird, so wird auch dadurch ihre ausdehnende Kraft stärker, als sie vorher war; sie wird also nun mit der, zur Seiten befindlichen Luft das Gleichgewicht nicht mehr halten können, und sich folglich dahin bewegen, wo sie weniger Widerstand findet; Auf solche Weise kann in der obern Luft ein Wind entstehen, wenn es unten windstille ist, oder auch eben ein stärkerer Wind, als unten anzutreffen seyn, in gleichen oben ein Wind aus einer andern Geend blasen, als unten. — Die Entstehung des Windes durch die Wärme giebt eine leichte Erklärung vieler oft vorkommenden Erscheinungen an die Hand. Wenn die Luft erhitzt wird, so dehnt sie sich aus; sie wird also dünner, und folglich ihre Federkraft, nachdem sie wieder kalt geworden, geschwächt. Da nun auf diese Weise der Druck der umstehenden Luft an dem Orte größer ist, als der Druck der verdünnten Luft, so muß eine Bewegung der Luft erfolgen, und also ein Wind entstehen, der gegen den Ort hinbläst, wo die Luft durch die Wärme verdünnet worden ist. Dies ist die Ursach des Windes bei den Zugöfen, und Kaminen, desgleichen, warum sich bei einer großen Feuersbrunst fast immer ein Wind zu befinden pflegt, u. d. g. m.

2) Die Kälte. Wenn die Luft kalt ist, so ziehet sie sich zusammen, und dadurch wird
zugleich

zugleich ihre ausdehnende Kraft geringer. Es muß daher die Luft zur Seite, die dergleichen Veränderungen nicht leidet, sich dahin bewegen, und solchergestalt ein Wind entstehen. Auf solche Weise entstehet der Wind an dem Ufer der Flüße, und an großen Teichen, den man besonders gegen Abend, wenn die Luft kühle wird, daselbst verspüret. Es wird nemlich das Wasser nicht so warm, wie die Erde, daher kann auch die, über dem Wasser befindliche Luft nicht so warm seyn, und bleiben, als über der Erde. Deswegen kühlet sich auch gegen Abend, da die Sonne, die Erde verläßt, oder doch wenigstens nicht mehr so warm scheint, die Luft eher über dem Wasser, als über der Erde ab, wodurch ein kalter Wind, oder ein kühles Lüftgen entstehet. Eben diese Bewandniß hat es, wenn gegen Abend, da die, durch die Wärme verdünnte Luft wieder abgekühlet wird, aus einem Walde, oder Busche, wo die Luft dichter ist, als außen, im Freien, ein kühles Lüftgen wehet.

3) Die Dünste. Wenn an einem Orte lange helles Wetter ist, so dünstet das fließende, und stehende Wasser, auch alles, was feuchte ist, aus; und die Dünste die sich hin und wieder durch die Luft zertheilen, vermehren ihre Schwere. Da nur die Luft dadurch schwerer wird, als sie vorher war, so kann sie
mit

mit der angrenzenden, die keine dergleichen Veränderung erlitten hat, nicht mehr im Gleichgewichte bleiben. Es muß also ein Wind entstehen. Die Erfahrung lehret auch, daß im Frühjahre, wenn der Schnee und das Eis aufthaut, und das feuchte Erdreich austrocknet, folglich die Luft mit vielen Dünsten erfüllt wird, Winde entstehen. — Ferner, wenn die Luft mit vielen Dünsten erfüllt war, diese aber sich in Wolken zusammen ziehen, und in einem Regen herabfließen, so wird sie dadurch leichter, als sie vorher war. Es muß also auch in diesem Falle, da sie nun mit der angrenzenden Luft das Gleichgewicht nicht mehr halten kann, ein Wind entstehen. Man begreift auch leicht, daß oben ein Wind entstehen muß, wenn die Dünste von schwererer Art werden, indem sie dicker werden, und die Wolke sich in eine Tiefe senket; denn dadurch wird die obere Luft von leichterem Art, als sie vorher war, und die umstehende kann nicht mehr im waagerechten Stande verbleiben. — Hieraus erhellet, daß so wol durch die verminderte Schwere der Luft, welche, wenn sich die, in derselben befindlich gewesenen Dünste sammeln, nothwendig leichter werden muß, als auch durch die vermehrte Schwere derselben, die von der Zusammendrückung der Dünste entsteht, ein Wind verursacht werden kann. — Beim Erdbeben sind die stärksten Sturmwinde, weil die, aus der Erde

Erde hervorbrechenden Dünste die Elasticität der Luft plötzlich vermehren, und sie daher auf allen Seiten auseinander treiben, und ausbreiten.

Aus dem was vorher angeführt worden ist zu begreifen, daß auch

4) die Wolken zum Winde Anlaß geben können. Wenn der Himmel mit dicken Wolken überzogen ist, so lassen diese die Sonnenstrahlen nicht herunter fallen, sondern werfen sie gegen den Himmel zurücke. Die verdoppelten Strahlen, welche die Wärme verdoppeln, müssen die Luft erwärmen. Da sie nun entweder in die Höhe steigt, und die ganz obere Luft dichter macht, oder gleich zu den Seiten abfließet, so verursacht sie dadurch einen Wind. Indem aber solchergestalt die obere Luft leichter wird, so kann die untere bei uns nicht mehr so stark drücken, als vorher. Sie breitet sich also durch ihre ausdehnende Kraft in die Höhe weiter aus. Weil aber hierdurch die untere Luft dünner wird, als sie vorher war, so wird dadurch ihr wägerechter Stand, mit der andern zur Seite aufgehoben, wodurch wieder eine Ursache zum Winde vorhanden ist. Man siehet hieraus, warum oft bei Gewittern ein heftiger Wind entstehen könne, weil die dicken Gewitterwolken die Sonnenstrahlen auffangen, und daher die Wärme vermindern.

2) Hi

2) Eigenschaften und Nutzen der Winde.

Zu den Eigenschaften der Winde gehören

1) daß sie der Gegend nach, verschieden sind. Daß in der obern Luft Winde seyn können, da in der untersten Luft, entweder gar kein Wind, oder doch aus einer ganz andern Gegend bemerkt wird, erhellet daraus, daß sich die Wolken auch bei stillem Wetter geschwind bewegen, und daß diejenigen: welche höher stehen, sich öfters nach einer ganz andern Gegend, als die tiefern, bewegen.

2) Sie bringen Dünste, die von der See aufsteigen, in Länder, welche weit von ihr entfernt sind. Dies sind diejenigen, die uns den Regen bringen; denn die wenig Dünste, die aus der Erde, aus kleinen Flüssen und stehenden Wassern aufsteigen pflegen, würden nur sehr wenig Regen geben. Diejenigen Winde, welche viel Dünste bringen, und dadurch die Luft anfeuchten, oder Regen verursachen, werden feuchte, andere aber, die die Luft von Dünsten reinigen, oder von Dünsten gereinigte Luft zu uns treiben, werden trockne Winde genannt.

3) Sie bringen die Luft aus einem Lande in das andere. Da nun die Luft in warmen Ländern warm, in kalten hingegen kalt ist;

ist; so bringen die Winde warme Luft in kalte Länder, und hinwiederum kalte Luft in warme Länder. Im ersten Falle nennet man sie warme, im andern kalte Winde.

4) Die Bewegung der Luft durch Winde dienet zur Abkühlung der Luft. Wenn der Wind stark bläset, ist bei hellem Sonnenschein keine Hitze. Wenn es aber windstille ist, so ist im Sommer die Hitze fast unerträglich.

5) In dem indischen Meere bemerkt man noch die sogenannten Passatwinde, oder Mussons, welche eine Zeit des Jahres hindurch nach dieser Richtung, die andere Zeit nach der gerade entgegen gesetzten Richtung wehen. Ob gleich die Ursachen dieser Winde noch nicht gänzlich entwickelt sind, so ist doch kein Zweifel, daß sie nicht im dem Wechsel von Wärme und Kälte, in der Stellung der Sonne, weil sie sich nach den Jahreszeiten richten, in der Beschaffenheit des Bodens, und in ähnlichen Umständen liegen sollten.

6) Die Geschwindigkeit der Winde ist nicht immer gleich. Die beständigen Winde haben meistens eine gleichförmige, und nicht sehr schnelle Bewegung; sie gehn öfters in einer Sekunde kaum 12 Fuß fort. Die

A a

unbes

unbeständigen sind meistens schneller, und können an 80 Fuß, auch wol 123 Fuß, und vielleicht noch mehr in einer Stunde zurücklegen. Die unbeständigen Winde müssen aus der Veränderung der Wärme und Kälte, in einem oder dem andern Orte, die manchmal plötzlich geschieht, und vom Schatten der Wolken, vom aufsteigen der Dünste, und mehr dergleichen Ursachen herrülret, wie auch aus der vermehrten, oder verminderten Elasticität der Luft, aus der Lage, hoher Gebürge, und Wälder, oder der Seen und Flüsse, wie auch vielleicht selbst aus der Wirkung tiefer unterirdischer Gruben, in Verbindung mit den beständigen Winden, erklärt werden. Die starken Winde heißen Windstürmen, Stürme, und Orkane. Diese sind oft in Stande, die Bäume in den Wäldern mit den Wurzeln auszureißen, auch den Gebäuden, und andern Sachen großen Schaden zu thun. Im Jahr 1725 warf der Sturmwind zu Posen in Polen die Thürme mit den Glocken um, und führte ganze Dächer von den Häusern weg. Oft hat er die Kleppel an die Glocken geschlagen, u. d. g. m. Die Luft bewegt sich an einem Orte in den andern mit desto größerer Geschwindigkeit, je größer der Unterschied ihrer ausdehnenden Kraft, oder Schwere ist. Daher entstehen Sturmwinde, wenn dieser Unterschied in benachbarten Ländern sehr groß ist; und hieraus begreift

Begreift man überhaupt, warum ein Wind immer stärker als der andere ist. Werkzeuge zur Messung der Stärke und Geschwindigkeit der Winde, werden Anemometer genannt.

Warum der Wind kleine Körper eher, als große, bewegt?

Daß der Wind eher Staub und Sand, als große Steine fortzuführen könne, ist bekannt. Ein mittelmäßiger Wind treibt einen Kubischfuß Sand fort, da er doch einen Sandstein, der bei weitem so groß und auch so schwer nicht ist, nicht fortzubewegen vermag. Dies läßt sich aus der Theilung der Materie begreifen, und zwar folgendergestalt: Je mehr ein Körper zertheilt wird, desto größer wird seine Oberfläche. Je größer die Oberfläche eines Körpers ist, in desto mehrern Punkten berührt er die Luft. Je größer die Anzahl der Berührungspunkte, zwischen einem Körper und der Luft ist, in desto mehrern Punkten kann die Luft ihn anstoßen. Wenn aber viele bewegte Luft an einen Körper anstößt, so ist ihre Wirkung allemal größer, als wenn nur wenige angestossen hätte. Daher muß die bewegte Luft allemal stärker in einen Körper wirken, wenn er in einen Staub verwandelt, als wenn

wenn er noch ganz ist. Es muß folglich der Wind eher einen Kubikschuh Sand, als einen Sandstein, der dieselbe Größe und Schwere hat, fortzuführen vermögend seyn. Dies ist auch die Ursach, warum der Wind gegen ein Schiffseegel eine solche Gewalt äußert, weil die Oberfläche des Seegels so groß ist.

Anmerkung.

Da ich erst heute die letzten Aushängebogen von S. 273. bis 352. aus der auswärtigen Druckerey erhalte, finde ich zu meinem Mißvergnügen, daß solche in meiner Abwesenheit in die Hände eines elenden, und äußerst unachtsamen Korrektors gefallen, und daher mit manchen, aber doch zum Theil gleich in die Augen fallenden Druckfehlern angefüllet sind, welches ich um deswillen hier nur noch in aller Geschwindigkeit bemerken will, weil, wegen der außerordentlichen Eilfertigkeit der Presse, mir auch nicht einmal die Zeit übrig ist, ein Verzeichniß davon anzuhängen. Den 22ten April 1785.

Donndorff.



