

Landesbibliothek Oldenburg

Digitalisierung von Drucken

Natur und Kunst

ein gemeinnütziges Lehr- und Lesebuch für alle Stände

Mit einem Register über diesen und den Ersten Band

Donndorff, Johann August Donndorff, Johann August

Leipzig, 1791

LXVI. Einzelne physikalische Sätze, aus der Lehre von der Luft. (Nicht ganz für Unkundige.)

urn:nbn:de:gbv:45:1-10096



LXVI.

Einzelne physikalische Sätze, aus der Lehre
von der Luft.

(Nicht ganz für Unkundige.)

Der 1. Satz.

Die Luft ist ein Körper.

Sb wir gleich die Luft nicht sehen, so fühlen wir sie doch, wenn wir sie gegen uns treiben, oder uns schnell in ihr bewegen. Leichte Körper werden durch sie fortgestoßen; auch wenn man Wasser in ein so genanntes leeres Glas mit einer engen Oeffnung gießen will, so zeigt es sich, daß etwas im Glase seyn muß, was dem Wasser widersteht, weil es durch die enge Oeffnung, wodurch das Wasser einfließt, nicht ausweichen kann.

Der 2. Satz.

Die Luft ist eine flüssige Materie.

Die Flüssigkeit dieser Materie erhellet aus der Leichtigkeit, womit sich ihre Theile trennen lassen. Auch die heftigste Kälte benimmt ihr ihre Flüssigkeit nicht, und überhaupt ist kein Mittel

tel

tel bekannt, die Luft in einen festen Körper zu verwandeln.

Der 3. Satz.

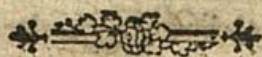
Die Luft hat eine ausdehnende, oder elastische Kraft.

Diese Eigenschaft der Luft kann durch sehr leichte Versuche erwiesen werden. — Eine mit Luft angefüllte Blase läßt sich zusammendrücken, dehnt sich aber, so bald der Druck aufhört, wieder aus. — Wenn man ein Wein- oder Bierglas mit der Oeffnung nach unten gekehrt in einem etwas tiefen Gefäße dergestalt unter Wasser taucht, daß der Rand des Glases die Oberfläche des Wassers rings herum zugleich berührt, so füllt das Wasser die Höhlung des Glases nicht ganz aus, weil die im Glase befindliche Luft nicht ausweichen kann. Da man aber doch bemerkt, daß das Wasser in einen Theil des Glases hineindringt, ohnerachtet das Glas vorher ganz mit Luft angefüllt war, und daß die Luft alsdann das Glas immer um desto stärker nach aufwärts zu treiben bemüht ist, je tiefer man es unter das Wasser drückt, so folgt daraus, daß die Luft zusammengedrückt werden könne, alsdann aber ein Bestreben äußere, sich wieder in ihren vorigen Raum auszudehnen, das heißt, daß sie elastisch sey.

Do s

Der

"



Der 4. Satz.

Die elastische Kraft der Luft ist auf der Erde in einem zusammengedrängten Zustande.

Dies erhellet daraus, weil sich die Luft überall, wo es die Umstände verstaten, so fort, und von selbst durch weitere Räume verbreitet. Otto von Guericke schloß Luft, wie sie sich an der Erde befand, in ein Gefäß mit einem Hahne zu, trug dasselbe auf eine Höhe, und eröffnete den Hahn. Der Erfolg war, daß ein Theil Luft aus dem Gefäße, durch den Hahn mit Gezisch heraus fuhr. Die verschlossene an der Erde aufgefahrene Luft war dichter, und elastischer, als die äußere auf der Höhe. Eben so läßt ein auf einem Thurme, oder Berge mit Luft gefülltes, und hernach verschlossenes Gefäß, wenn man es in der Tiefe wieder öffnet, einen Theil Luft hineinfahren. Daraus folgt

Der 5. Satz.

Der zusammengedrückte Zustand der untern Luft rührt von dem Drucke der obern Luft her.

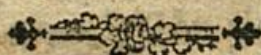
Der 6. Satz.

Die Elasticität der Luft wird vermehrt
1) durch die Wärme, 2) noch mehr
durch

durch die Zusammenpressung, 3) am meisten aber durch erhitzte Dünste.

1) Durch die Wärme. Die Wärme dehnt die Luft bey gleicher Masse, und gleichem Druck aus, und vermindert also ihre Dichte. Eigentlich muß man sagen: Durch die Wärme wird die Federkraft der Luft verstärkt, durch den Druck aber vergrößert. Nämlich die Wärme macht jedes einzelne Lufttheilchen elastischer; der Druck bringt nur mehr Lufttheilchen in den vorigen Raum zusammen. (1) Wie stark, und nach welchen Gesetzen die Wärme auf die Ausdehnung der Luft wirke, hat man noch nicht sicher bestimmen können, weil bey den Versuchen hierüber auch Feuchtigkeit, und verschiedene Mischung der Luft mit wirken, und es schwer machen, das, was jeder Ursach allein zugehört, gehörig abzusondern. Lambert fand den Inbegriff der Luft bey der Kälte des Eispunkts, durch eine Vermehrung der Wärme bis zum Siedepunkte, um 375 Tausendtheile vergrößert. — Daß die Wärme die Luft ausdehne, kann man an dem sehr einfachen Experiment sehen, wenn man eine, mit wenig Luft angefüllte und fest zugebun-

(1) Erstere wird die specifische, letztere die absolute Elasticität der Luft genannt.



gebundene Blase über ein Kohlenfeuer hält. Die Blase wird von der wenigen, in den Falten derselben befindlichen Luft so aufgetrieben werden, als ob man sie ganz aufgeblasen hätte; ja, sie kann so gar über dem Kohlenfeuer zerspringen. Auch fährt aus einer erwärmten gläsernen Kugel die Luft als Blasen heraus. Was höhere Grade der Hitze wirken, kann man auf folgende Art untersuchen. Man erhitzt ein Gefäß mit enger Oeffnung bis auf einen gewissen Grad, so dehnt sich die Luft darin stark aus, und geht größtentheils durch die Oeffnung aus dem Gefäße. Man hält alsdenn die Oeffnung unter Wasser, so zieht sich beym Abkühlen die Luft wieder zusammen, und der Druck der äußern Luft treibt Wasser ins Gefäß, aus dessen Menge man alsdenn auf die Größe der Ausdehnung schließen kann.

2) Durch die Zusammenpressung. Die künstlichen Zusammendrückungen der Luft lassen sich gewöhnlich nicht hoch treiben, weil dabey die Gefäße durch die verstärkte Federkraft der Luft leicht zersprengt werden. Nach Karstens Meinung darf man in gläsernen Glocken es nicht leicht wagen, die Luft stärker, als auf eine 3 — 4fache Dichte der Atmosphäre zusammen zu drücken. In starken metallenen Behältnissen, wie bey Windbüchsen, u. d. gl. läßt sich die Zusammenpressung weit höher treiben. Karsten nimmt an,

an,

an, man könne die Luft in einer Windbüchse 100 Mal dichter machen, als die äußere, und berech-
net, daß eine Bleykugel von $\frac{3}{8}$ Zoll im Durch-
messer in einem Laufe von 4 Fuß Länge, dadurch
mit einer Geschwindigkeit abgeschossen werde,
welche in der ersten Sekunde 628 Fuß beträgt,
und womit die Kugel vertikal aufwärts geschos-
sen, 6518 Fuß hoch steigen müßte. Kann
man doch so gar mit einer Windbüchse eine wäch-
serne Kugel durch ein eisernes Blech schießen.
Die Masse der Kugel kann dies nicht wirken,
aber die Geschwindigkeit, womit die Kugel von der
sich ausdehnenden Luft getrieben wird. Wie stark
die Luft eigentlich zusammengedrückt werden kön-
ne, weiß man noch nicht. Boyle hat sie 13
Mal, Halley 60, und Hales gar 1837 Mal
(wenn sein Versuch und die Folgen daraus rich-
tig sind) dichter, folglich ohngefähr noch einmal
so dicht, als Wasser, gemacht.

3) Durch Dünste. Die Dünste ver-
mehren bey gleichem Drucke die Masse, und also
auch die Dichte. Wie stark aber Dünste oder
Feuchtigkeit auf die Federkraft der Luft wirken, ist
noch weniger genau bestimmt. Lambert nimmt
an, daß die Dünste die Federkraft der Luft aus
2 Ursachen verstärken, theils, weil sie Lufttheil-
chen zusammenpressen, theils weil sie das Gewicht
der obern Luft vergrößern. — Die Knallper-
len



len zerspringen durch einen in Dünste verwandelten Wassertropfen. — Im papinianischen Topfe werden durch die Elasticität der eingeschlossenen Dünste Knochen junger Thiere in Gallerte, die von alten aber in weißen Brey verwandelt. — Das Schießpulver verrichtet seine Wirkung durch die, bey der Entzündung plötzlich daraus entwickelte und erhitzte Luft, und zum Theil auch durch das, in elastische Dünste verwandelte, darin enthaltene Wasser. In einem Kubikzolle des feinsten und besten Schießpulvers sind 240 Kubikzolle Luft enthalten, die ihren Sitz besonders im kalischen Theile des Salpeters hat, und da dieser kaum den vierten Theil der ganzen Masse ausmacht, so ist die Luft darin in einen beynahé 1000 Mal kleinern Raum zusammen gepreßt.

Der 7. Satz.

Die Federkraft der Luft ändert sich durch die chemische Mischung derselben.

Die Atmosphäre ist ein Gemisch mehrerer luftförmigen Stoffe, vornämlich dephlogistisirter, phlogistisirter, und fixer Luft. Alle diese Stoffe haben verschiedene specifische Schwere, d. h. bey gleichem Druck verschiedene Dichten, mithin auch sehr verschiedene specifische Elasticitäten. Es muß also ihre Verbindung in abwechselnden Ver-

Verhältnissen vielfältige Aenderungen in der Federkraft der Luft veranlassen.

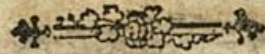
Der 8. Satz.

Die Luft verliert durch anhaltendes Zusammendrücken nichts von ihrer Elasticität.

Roberval ließ eine geladene Windbüchse 16 Jahre lang stehen, und fand am Ende die Ladung noch eben so elastisch, als vorher. Muschenbroeck hat aber den entscheidendsten Versuch hierüber angestellt. Er preßte Luft in eine Glasröhre mit zwey Schenkeln durch Quecksilber zusammen, schmolz alsdenn beyde Enden zu, und fand fünf Jahre hindurch den Raum, den die zusammengedrückte Luft einnahm, bey gleicher Wärme immer gleich groß; ein Zeichen, daß diese Luft nicht das Mindeste von ihrer Federkraft verlor.

Auch Luft, die man in Gefäße einschließt, behält, so lange sich nichts weiter ändert, eben die Dichte und Federkraft, die sie im Augenblicke der Einsperrung mit der äußern Luft gemein hatte. Mit dieser Federkraft drückt sie gegen die Wände des Gefäßes, deren Festigkeit jetzt eben das thut, was unter freyem Himmel das Gewicht der obern Luft that, nämlich sie hindert, sich weiter auszubreiten. Wenn man also Luft eingeschlossen hat,

ohne



ohne weiter einen Druck auf sie auszuüben, so muß man darum nicht glauben, daß sie von allem Drucke frey sey. Sie leidet von den Wänden des Gefäßes noch immer einen Druck, der dem Gewichte der Atmosphäre gleich ist.

Der 9. Satz.

Die Luft in den Zimmern bleibt immer eben so dicht und elastisch als die äußere.

Alle unsere Zimmer und Wohnplätze stehen durch Oeffnungen der Fenster, Thüren, u. s. w. mit der äußern Luft unter freyem Himmel in steter Verbindung. Die Luftsäule vom Tische bis an die Decke thut eben die Wirkung, als ob der Tisch unter freyem Himmel stünde, und eine Luftsäule so hoch als die Atmosphäre trüge. Die Säule stemmt sich nämlich, vermöge ihrer Federkraft, die der Federkraft der äußern Luft gleich ist, gegen die Decke, und den Tisch, wie eine zwischen beyden geklemmte Stahlfeder. Daher erfolgt alles, was von dem Drucke der Luft abhängt, im Zimmer eben so, wie im Freyen.

mür, oder 55 bis 56 Grad Fahrenheit, die Luft etwa 800 Mal leichter als Wasser annehmen.

Der II. Satz.

Die Luft drückt vermöge ihrer Schwere auf alle, in ihr befindliche Körper. So lange dieser Druck von allen Seiten gleich ist, bleibt die Wirkung unmerklich. So bald aber solcher auf einer Seite ungleich wird, oder gar fehlt, so erfolgt eine dem Drucke gemäße Wirkung.

So wird das Quecksilber im Barometer durch den Druck der Luft zu einer Höhe von ohngefähr 28 Zollen getrieben, das Wasser aber $1\frac{3}{4}$ Mal so hoch, nämlich ohngefähr 32 Fuß. Das Steigen des Barometers, und überhaupt der Umstand, daß das Quecksilber sich darin auf einer solchen Höhe erhält, liegt also in nichts anders als darin, daß der Druck der Luft auf dasselbe nicht auf beyden Seiten gleich ist; denn in dem oben befindlichen Raum über dem Quecksilber ist die Luft ungemein verdünnt, und der geringe Druck, den sie daselbst leisten kann, ist nicht vermögend, dem Druck, den die untere Fläche erleidet, das Gleichgewicht zu halten. So bald

Pp 2

die