

Nähere Untersuchung der Luft.

§. 225.

Da die torricellische Röhre und die Glocken der Luftpumpe gewöhnlicher Weise von Glase sind, so muß die Luft nicht durch die Zwischenräumchen des Glases durchdringen können. Eben so wenig dringt sie durch Metall (wie könnte man sonst die Luftpumpe von Metall machen?), und durch nasses oder mit Del durchdrungenes Leder. Durch Holz hingegen und durch viele andere Körper kann sie durchgehen.

Uebereilt ist Nolters Schluß; daß die Theilchen der Luft gröber seyn müssen als die Theilchen des Wassers, weil die Luft nicht durch nasses Leder dringen könne. Dieß folgt gar nicht.

§. 226.

Wenn man die Luft unter der Glocke weggenommen hat, so hängt die Glocke fest an dem Teller der Luftpumpe an. Die Ursache dieses Zusammenhanges ist der Druck der Luft, welche auswendig auf der Glocke aufliegt und inwendig keinen oder doch nur einen höchst geringen Widerstand findet. Man kann ihn berechnen (§. 215). Eben so wird auch der Schröpfkopf durch die äussere Luft gegen die Haut gedrückt, wenn die innere in demselben durch die Wärme verdünnt worden; das Blut wird dabey in den Schröpfkopf hineingefogen (Urm. zum 210 §). Auf eben diese Weise hängt auch ein erwärmtes umgestürztes Weinglas an einem Mörser, oder ein nasses

nasses Leder an einem Gewichte so fest an, daß man sie daran in die Höhe ziehen kann.

S. 227.

Man könnte sich wundern, daß die dünnen gläsernen Glocken den Druck so vieler Pfunde Luft ertragen können ohne zu zerbrechen, da doch von Luft der andern Seite ihnen nichts entgegen drückt. Aber die runde gewölbte Gestalt derselben ist die Ursache davon und macht, daß weder der eine noch der andere Theil des Glases weichen, folglich das Glas nirgends zerbrechen kann. Nimmt man hingegen aus einer eckichten Flasche, oder aus einem mit einer Glasplatte zugedeckten metallenen Cylinder die Luft weg, so wird das Glas sehr bald von der Luft zerdrückt. Und eben so wird auch eine über einen metallenen Cylinder gebundene Blase durch den Druck der äußern Luft zersprengt, wenn man die Luft aus dem Cylinder wegnimmt.

S. 228.

Guericke stellte um die Stärke des Druckes der Luft zu zeigen, einen sehr in die Augen fallenden Versuch an, indem ein Paar hohle metallene Halbkugeln, die auf einander paßten und eine ganze Kugel ausmachten, nachdem die Luft zwischen ihnen weggenommen war, von vier und zwanzig Pferden nicht von einander gerissen werden konnten. Ihr Durchmesser war 0,95 einer magddebürgischen Elle *). Noch jetzt nennt man
N dergleichen

dergleichen Halbkugeln die magdeburgischen (haemisphaeria magdeburgica). Läßt man die Luft wieder in sie hinein treten, oder bringt man sie in einen Raum, der selbst luftleer ist, so fallen sie leicht auseinander.

Die meinigen haben im Durchmesser 2,73 rheinländ. Zoll, und die Luft würde also die eine Halbkugel gegen die andere mit einer Kraft von 112 Pfund ohngefähr drücken, wenn die innere gänzlich weggenommen werden könnte.

*) Nach Herrn Karsten (Lehrbegriff S. VI. S. 545) ist die Magd. Elle = 1,732 des Paris. Fußes = 250 Pariser Linien. L.

S. 229.

Man hat versucht, das Gewicht eines gewissen Raumes voll Luft nahe an der Erde und in einem bestimmten Grade von Wärme durch die Waage zu finden. Wenn man nämlich ein etwas großes Gefäß, woraus man die Luft so rein als möglich gepumpt hat, abwiegelt, und dann untersucht, um wie viel es schwerer wird, wenn man wieder Luft hinein läßt, so kann man wenigstens ohngefähr finden, wie viel die Luft wiegt, welche das Gefäß ausfüllt. Am bequemsten geschieht das Abwägen im Wasser.

Nach Wolffs Versuchen ist ein Cubiefuß Luft ohngefähr 585 Gran Apothekergewicht schwer: gemeinlich kann man die Luft achthundert Mal leichter als Wasser rechnen.

In einer Blase kann man die Luft nicht wägen, wie einige vorgeschlagen haben.

S. 230.

S. 230.

Wenn man eine zugebundene Blase, worin nur wenig Luft enthalten ist, unter die Glocke bringt, und die Luft um die Blase herum wegnimmt, so schwillt die Blase bey jedem Zuge immer stärker auf und bekommt das Ansehen, als ob sie aufgeblasen worden wäre. Denn wenn die von außen auf die Blase drückende Luft weggenommen wird, so muß die in ihr befindliche, weil sie sich in einem zusammengebrückten Zustande befindet, vermöge ihrer Elasticität sich mehr und mehr ausdehnen und gegen die Blase drücken.

S. 231.

In ein Gefäß mit einer engen Oeffnung A, 34 Fig. setze man eine dünne Röhre dergestalt, daß die untere Oeffnung derselben C nicht weit vom Boden des Gefäßes entfernt sey; und daß rings um die Röhre herum bey A keine Luft aus dem Gefäße dringen könne. Das Ende B muß eine kleine Oeffnung haben. Wenn das Gefäß bis EF mit Wasser angefüllt ist, unter die Glocke gesetzt und die Luft darum weggenommen wird, so springt das Wasser aus der Oeffnung der Röhre B heraus. Die Luft in AE breitet sich nämlich nun eben so aus, wie vorher (S. 230) in der Blase, und da ihr der Ausgang allerwärts versperret ist: so bleibt ihr nichts übrig, als auf die Oberfläche des Wassers EF zu drücken und das Wasser mit Gewalt aus B hervorzutreiben.

Eben das geschieht, wenn dieser Springbrunnen, den man den Heronsball (pila Heronis) nennt erwärmt wird (§. 211).

Man füllt ihn, wie vorher (§. 212.) gelehrt worden; oder auch indem man aus B mit dem Munde die Luft ausaugt und diese Oeffnung alsdann unter Wasser hält.

Auf eine ähnliche Weise kann man auch mit Weingeist einen feurigen Springbrunnen machen.

§. 232.

Man stelle ein Gefäß mit Wasser unter die Glocke und pumpe die Luft aus, so werden sich in dem Wasser Luftblasen sehen lassen, die zum Theil an den Seiten des Gefäßes eine Zeitlang hangen, zum Theil auf die Oberfläche des Wassers kommen und da zerplazen. Je mehr man Luft wegnimmt, desto größer werden die Blasen. In gelinde erwärmtem Wasser und in zähern flüssigen Materien, z. B. im Biere u. d. g. ist die Menge dieser Blasen noch weit beträchtlicher und giebt dem flüssigen Körper eine wallende Bewegung auf der Oberfläche. Diese Versuche lehren, daß in den flüssigen Körpern ein ansehnlicher Theil Luft vorhanden sey, welche sich ausbreitet und deswegen in die Höhe steigt, so bald die von außen darauf drückende Luft weggenommen wird *). Aus eben dieser Ursache steigen auch in dem Wasser Luftblasen auf, wenn es nur bloß erwärmt wird.

*) (Was sich hier, zumahl bey erwärmten Flüssigkeiten, am Ende zeigt, ist nicht alles Luft; es ist ein wahres Kochen, das heißt Entwicklung elastischer Dämpfe zu dem Grad da sie stark genug sind den Druck

Druck der verdünnten Luft und der Flüssigkeit zu überwinden. L.)

S. 233.

Eben so zeigt sich die Luft in einer Menge von festen Körpern, die man aber während des Auspumpens in Wasser legen muß, damit man die aus ihnen hervortretende Luft in dem Wasser in Gestalt von Blasen aufsteigen sehen kann. Das Holz findet man nach Anstellung dieses Versuches schwerer als vorher; denn es sinkt nun in dem Wasser unter, wenn es vor dem Versuche darauf schwamm: vorher wurde es nämlich durch die in ihm enthaltene Luft auf dem Wasser schwimmend erhalten (S. 169).

S. 234.

Wie die Luft in die Körper hineinkömmt, das ist nicht schwer zu errathen. Sie dringt eben so hinein, wie Wasser oder andere flüssige Körper in einen Schwamm bringen, weil sie mit den Theilchen dieser Körper stark zusammenhängt und von ihnen angezogen wird. Diesen starken Zusammenhang der Luft mit andern Körpern nimmt man auch wahr, wenn man Wasser in ein Gefäß gießt; es bleibt hin und wieder eine Menge von Luft in der Gestalt von kleinen Blasen an dem Gefäße sitzen.

Indessen wird doch einige Zeit erfordert, ehe das (stilleschende L.) Wasser, das einmahl von der Luft befreyet worden, wieder welche in sich nimmt.

us istentia videtur S. 235.

Eine ungleich größere Menge von Luft, als man durch Hülfe der Luftpumpe aus den Körpern wegnehmen kann, läßt sich aus ihnen entwickeln, wenn man sie durch mancherley Auflösungsmittel in ihre kleinern Bestandtheile auflöst, oder auch wenn man ihre Theile durch Feuer auseinander setzt. Wenn bey den Auflösungen wegen der Hestigkeit, womit die Körper dabey auseinander wirken, die Luft in Menge schnell entwickelt wird, so entsteht das so genannte Aufbrausen (*effervescencia*).

us istentia videtur S. 236.

Der Raum den dergleichen aus den Körpern durch Auflösungsmittel oder Feuer entwickelte Luft einnimmt, der viele Male größer ist, als der Raum, den der Körper selbst einnahm, worin diese Luft verborgen lag, zeigt, daß diese Luft in den Körpern sehr enge zusammengedrückt und verdichtet seyn muß. Aber die neuern Untersuchungen darüber haben auch gelehrt, daß diese sogenannte künstliche Luft (*aer factitius*) sich in mehrern erheblichen Eigenschaften von der gemeinen Luft sehr unterscheidet, und selbst nach Verschiedenheit der Körper und der Mittel, woraus und wodurch sie entwickelt worden ist, verschieden ist. Die Chemie beschäftigt sich weiter mit den Untersuchungen hierüber.

Three papers containing experiments on factitious air, by the Hon. HENRY CAVENDISH; in den *Phil. Transact.* Vol. LVI. pag. 41.

Hrn.

Hrn. Heinrich Cavendish Experimente mit erkünstelter Luft; übers. im neuen Hamb. Mag. XII. Band 387 S.

Observations on different kinds of air, by JOS. PRIESTLEY. Lond. 1772. 4; und in den Philos. Transact. Vol. LXII. pag. 147.

Opuscules physiques et chimiques, par M. LAVOISIER. Tom. I. à Paris 1774. gr. 8. Fortf.

Experiments and observations on different kinds of air, by JOS. PRIESTLEY. Lond. 1774 — 1786. gr. 8. Vol. I - VI. (Der Verf. hat nunmehr seine sämtlichen physisch-chemischen Schriften in 3 Bänden in 8. gesammelt und zu London 1790 herausgegeben.)

Mehrere Schriften sind am Ende nachstehender Einschaltung angezeigt. L.

Zusätze über die verschiedenen Luftarten.

Vorerinnerung.

Obgleich der Herr Verfasser die Untersuchungen der sogenannten künstlichen Luft der Chemie allein, nach dem damaligen Zustand der Sache, noch mit Recht überlassen konnte, so ist doch jetzt eine nähere Kenntniß dieser merkwürdigen Flüssigkeiten dem Physiker ganz unentbehrlich. Durch sie haben wir erst unsere eigene Luft recht kennen gelernt, ganz neue Aufschlüsse über die Natur des Feuers bekommen, neue Verhältnisse der Thiere und Pflanzen gegen einander entdeckt, neue und sehr einfache Wege gefunden, die feurigen Erscheinungen in der Natur zu erklären, des Lichts nicht zu gedenken das durch sie unsere Kenntniß der Körper überhaupt erhalten hat, da wir nun sehen, wie durch eine ganz leichte Operation feste Körper in für sich permanente, elastische Flüssigkeiten, und umgekehrt, elastische für sich permanente Flüssigkeiten in feste Körper verwandelt werden können, ein Proceß, wovon wahrscheinlich die Natur sehr häufig in ihrer Haushaltung Gebrauch macht. Man ist durch sie der Kenntniß der eigentlichen Ursache der Brennbarkeit um ein merkliches näher gekommen; auf ihre verschiedenen specifischen Schwere sowohl, als Elasticitäten, gründen sich Maschinen mit denen man die Luft beschickt hat u. s. w. Ich werde auch hier, wie oben, nicht etwa bloß dasjenige aus dieser Lehre heraus-