

der Metalle zu unterscheiden, so wie auch von Gährung und Fäulniß, die allemahl Feuchtig-keit erfordern.

Künstlich zusammengedrückte Luft.

S. 244.

Wenn man die Oeffnung des Heronsballes B, 34 Fig. vor den Mund setzt und stark hinein bläst, so wird man aus dem untern Ende der Röhre, C, Luftblasen hervordringen und in dem Wasser in die Höhe steigen sehen. Hört man auf zu blasen, so springt das Wasser zu der Oeffnung B heraus, wie bey den vorigen Versuchen mit diesem Werkzeuge (S. 231). Die Luft wird nämlich durch das Hineinblasen in dem Gefäße verdichtet und eine größere Menge in den Raum zusammengedrückt als sich vorher darin befand: diese zusammengedrückte Luft dehnt sich daher auch stärker aus, als die äußere welche nicht so stark zusammengedrückt ist, widerstehen kann, und treibe so das Wasser zu der Oeffnung des Heronsballes heraus.

In einem andern Springbrunnen, den man den Heronsbrunnen (fons Heronis) nennt, springt das Wasser gleichfalls durch die Gewalt der zusammengedrückten Luft; aber dieses Zusammendrücken der Luft geschieht durch das Wasser selbst. Von diesem Spielwerk hat man in unsern Zeiten sehr ernsthafte Anwendungen bey Bergwerken gemacht: **E.**

- * Kurzgefaßte Beschreibung der bey dem Bergbau zu Schemnitz in Nieder-Hungarn errichteten Maschine, verfaßt von Nicolaius Poda S. I. Herausgegeben von Ignaz Wdewin von Born Prag 1771.

* We

- Berechnung der Luftmaschine, welche zu Schemnitz von Jos. Carl Zoell erfunden und (1753) erbauet worden, von Nic. Poda. Wien. 1771.
- Anleitung zu der Bergbaukunst nach ihrer Theorie und Ausübung ic. entworfen von Chph. Traugott Delius. Wien. 1773. Quart. S. 389.
- Vorzüglich aber: ALB. LVD. FRID. MEISTER de Heronis fonte educendis ex puteo aquis adhibito siue de Hydraulico pneumatico Schemnizensi (in nov. Comment. Soc. R. Gott. T. IV. p. 169.)
Segners schwimmende Fontäne. L.
Wirkung des Windkessels an den Feuersprügen.

§. 245.

Hierher gehören auch die sogenannten cartesischen Teufel. Es sind kleine gläserne Puppen, inwendig hohl und mit einer zarten Oeffnung versehen. Sie schwimmen in einem Gefäße mit Wasser, dessen Mündung mit einer Blase dicht verschlossen ist. Drückt man auf diese Blase, so wird die über dem Wasser in dem Glase stehende Luft (es ist nicht notwendig, daß welche darüber stehe. L.) zusammengedrückt, sie drückt also stärker auf das Wasser und treibt etwas mehr Wasser in die Höhlung der Puppen, die dadurch schwerer werden und niedersinken, hingegen dann wieder in dem Wasser aufsteigen, wann man nicht weiter auf die Blase drückt und die Luft in den Puppen sich eben deswegen wiederum ausdehnt und das überflüssige Wasser aus ihnen austreibt. Durch eine nicht ganz unähnliche Veränderung ihres eigenthümlichen Gewichtes sinken und steigen die Fische im Wasser.

§. 246.

S. 246.

Je stärker die Luft zusammengedrückt wird, um desto größer ist auch die Kraft, womit sie sich bemühet, sich wieder auszubreiten, wie überhaupt bey allen elastischen Körpern. Am stärksten kann das Zusammendrücken der Luft entweder mit der Luftpumpe, oder mit einem eignen ähnlichen Werkzeuge geschehen. Wenn bey C, 35 Fig. ein Ventil befindlich ist, das die Luft hindert, sich von D nach A zu bewegen, und dann der Stempel aus der Röhre AB heraus gezogen wird, so entsteht in der Röhre ein luftleerer Raum, welcher sich aber durch die Oeffnung E sogleich mit Luft ausfüllt, wenn der Stempel vor E vorbei ist. Wird nun der Stempel wieder in die Röhre hineingedrückt, so wird diese Luft aus der Röhre in das Gefäß D hineingetrieben, und folglich darinn immer mehr und mehr zusammengedrückt.

Wie stark die Luft in einem gegebenen Gefäße bey einer gesetzten Zahl von Zügen verdichtet werde, das läßt sich ohngefähr eben so, wie vorher (S. 222) das Auspumpen berechnen. (Auch an besondern an den Luftpumpen angebrachten Instrumenten messen. 2.)

Besondere Einrichtung von Smeaton's Luftpumpe zum Zusammendrücken der Luft.

S. 247.

Die große Gewalt der stark zusammengepreßten Luft zeigt sich vorzüglich in der Wirkung der Windbüchse, aus deren Laufe die Kugel oder das Schroot durch sehr verdickte Luft herausgetrieben wird, die man in einem besondern Theile der

P Wind-

Windbüchse eingeschlossen erhält und auf einmahl auf die Kugel oder das Schroot wirken läßt. Die besondere und mannigfaltige Einrichtung dieses Gewehres wird in den Vorlesungen gezeigt und erklärt werden.

Suerike hatte noch eine andere Windbüchse, die nicht durch zusammengepreßte Luft schoß. (Der Kugel wird nämlich vermittlest einer hinreichen Vorrichtung, ihre Geschwindigkeit durch ein künstliches Saugen gegeben. 2.)

§. 248.

Verschiedene Versuche haben übrigens gezeigt, daß die Dichtigkeit der Luft beyhm nicht sehr starken Drucken allemahl der drückenden Kraft proportionirt sey; daß die Luft von einer doppelt so großen Kraft zwey Mahl, von einer dreysfachen drey Mahl, von einer vierfachen vier Mahl dichter gemacht werde *). Aber beyhm starken Drucken fällt (vermuthlich 2.) diese Proportion freylich weg und man weiß eigentlich nicht, wie die Dichtigkeit und Elasticität der Luft dabey ferner zunimmt.

*) Man nennt dieses Gesetz das Mariottische. Winkler (Untersuchung der Natur und Kunst. S. 98) hat es noch bey einem Druck, der dem von 8 Atmosphären gleich war, richtig befunden, und Hr. v. Saussüre der jüngere auf Bergen vom Barometerstand 27". 10'', 103 an bis zu 18". 10'', 25. (No. 31er. Februar 1790. S. 93.) nur muß dabey immer das Thermometer und Hygrometer zu Rath gezogen werden, nach Fontana (Goth. Mag. II. 2. 165.) findet dieses Gesetz auch bey den künstl. Lustarten statt. 2.)

§. 249.

S. 249.

Auch weiß man noch nicht, wie stark die Luft überhaupt zusammengedrückt werden könne. Boyle hat die Luft dreyzehn Mahl, Halley sechs-
zig, und Hales gar achtzehnhundert und sieben
und dreyßig Mahl, (wenn seyn Versuch und die
Folgen daraus richtig sind) dichter, folglich ohn-
gefähr noch ein Mahl so dicht als Wasser gemacht.
So viel weiß man aber, daß sich die Luft weder
durch Kälte, welche die Körper ebenfalls dichter
macht, noch durch das Zusammendrücken in
einen festen Körper verwandeln läßt.

Dies zeigt alles, daß die Luft ein eigener Körper für sich,
nicht aber ein Gemisch von kleinen Theilchen an-
derer Körper, oder verdünntes Wasser sey, wie
einige sich eingebildet haben.

10. GOTTSCH. WALLERII et NIC. SCHWARZ diff. de indole
aquae mutabili. Upsl. 1761.

S. 250.

Auch hat man der Luft nichts von ihrer Ela-
sticität benehmen können; selbst dadurch nicht, daß
man sie lange Zeit zusammengedrückt gehalten
hat, wobey sonst andere elastische Körper leiden.
Robertvall hat die Luft noch eben so elastisch ge-
funden, die er sechzehn Jahre lang zusammen-
gepreßt gehalten hatte, als sie vorher war. Aber
genauer ist Musschenbroeks Versuch, bey wel-
chem er in fünf Jahren nicht die geringste Ab-
nahme der Elasticität an zusammengedrückter Luft
verspürte.

§. 251.

Worin eigentlich die Elasticität der Luft ihren Grund hat, das weiß man in der That eben so wenig mit Gewißheit zu sagen, als man die wahre Ursache der Elasticität anderer Körper kennt. Eine eigenthümliche Kraft einander zurückzustoßen, können die Theilchen der Luft wohl nicht haben; sie zeigen vielmehr anziehende Kraft wie die Theilchen anderer Körper. Die Lufttheilchen sich als gewundene Federn vorzustellen, ist wohl etwas zu grob, und scheint nicht mit der Wahrheit überein zu kommen. Euler leitet die Elasticität der Luft von einer feinen in den hohlen Luftbläschen enthaltenen flüssigen Materie her, die sich darin im Wirbel herumdrehen soll.

Tentamen explicationis phaenomenorum aëris, auctore LEON. EULERO; in den *Comment. petropol.* Tom. II. p. 347.
 * Auch in *Nov. Act. Petrop.* 1779. P. I.

§. 251. b.

(Absolute Elasticität irgend einer Luftart, nennt man die Stärke, mit welcher sie der Kraft widersteht, von welcher sie gedrückt wird, und der sie das Gleichgewicht halten muß, ohne auf ihre Dichtigkeit, Grad der Wärme u. s. w. Rücksicht zu nehmen. Weil aber, bey übrigens ungleicher Dichtigkeit, die verschiedenen Luftarten, oder auch dieselben bey verschiedener Temperatur, eine gleiche absolute Elasticität haben können, so führt dieses auf den Beariff der specifischen Elasticität. Eine Luftart heißt specifisch elastischer als eine andre, wenn sie bey geringerer Dichtigkeit gleich stark drückt. Die specifischen Elasticitäten der Luftarten werden sich also verhalten wie ihre absoluten, dividirt durch ihre Dichtigkeit.

§. 251. c.

S. 251. c.

Hieraus erhellt, wann inflammable Luft z. B. aus Eisen und Vitriolsäure, in der gemeinen Luft aufsteigen muß: Sie hat nämlich eine größere specifische Elasticität, das ist, bey übrigens gleicher absoluten, weniger Dichtigkeit, oder eine geringere specifische Schwere, als die gemeine Luft. Sie muß also in letzterer in die Höhe steigen, wie Del im Wasser. Eben so hat erwärmte atmosphärische Luft eine größere specifische Elasticität als eine kältere, weil bey minderer Dichtigkeit, erstere eine gleiche absolute hat, folglich, bey bleibender Wärme, eben so in der kälteren aufsteigen muß, wie inflammable.

Hierauf gründet sich der Zug in den Caminen, das Fliegen der Funken bey Feuersbränsten, das Aufsteigen des Rauchs, die conische Form der Flamme, der beständige Ostwind zwischen den Wendekreisen, und eben daher vielleicht die Anhäufung der elektrischen Dünste an den Polen der Erde, der Nord- und Australstein.

Diese Eigenschaften der Luft haben endlich eine der merkwürdigsten Entdeckungen der neuern Zeit veranlaßt, nämlich ein Mittel in der uns umgebenden Luft aufzusteigen. Zwey Papierfabrikanten zu Annonay in Vivarais; Namens Joseph und Stephan von Montgolfier, beide Liebhaber der Naturkunde und Männer von Genie, kamen im August 1782 zu Avignon auf den Einfall, Luft die specifisch elastischer war, als die uns umgebende, in leichte hohle Körper einzuschließen, die dann, weil ihr Gewicht mit der eingeschlossnen Luft zusammen genommen, noch immer geringer war, als das Gewicht der Luft, die sie aus der Stelle trieben, aufstiegen. Dieses machte ihnen Muth am 5. Junii 1783 zu Annonay, im Angesicht der Stände der Provinz einen großen hohlen Körper aus Leinwand und Papier vermittelst einer durch Strohfeuer verdünnten Luft auf eine große Höhe zu erheben. Die Nachricht davon vermochte den Prof. Charles zu Paris etwas ähnliches mit inflammabler Luft zu versu-

versuchen, wiewohl aus den neuesten Nachrichten erhellt, daß die Herren v. Montgolfier vor der mit Feuer verdünnten, schon die infl. Luft versucht, aber wegen der Kostbarkeit wieder aufgegeben hatten. Nachher hat man vermittelst dieser Körper an die man Galerien hieng, Thiere auf tausende von Loisen in die Luft gehoben, und Menschen haben die Luft beschiffet. Es verdient hier angemerkt zu werden, daß am 7. Jenner 1785, die Herren Blanchard und Jefferies, der erstere ein Franzos, der andere ein Engländer, sogar über den Canal zwischen Dover und Boulogne in einer solchen Maschine durch die Luft in Zeit von 2 Stunden aegangen sind. Sehr unglücklich fiel hingegen ein Versuch des Herrn Pilatre de Rosier (des ersten Luftschiffers, eines schon vorher berühmten physischen Waghalses) und Romain über eben diesen Canal von Frankreich nach England zu gehen, aus; ihr Fahrzeug gerieth nämlich, aus nicht genau bekannt gewordenen Ursachen, in der Luft in Brand, und sie stürzten aus einer Höhe von (wie man glaubt), 1200 Fußsen herab auf das feste Land, über welches sie durch einen Windwechsel wieder zurückgetrieben worden waren, nachdem sie schon einige Zeit über der See geschwebt hatten. Im Kleinen hat man die schönen Versuche an mehreren Orten und auch hier mit gutem Erfolg nachgemacht. Man ist jetzt hauptsächlich mit den Mitteln beschäftigt, solche Körper, die man bald Luftbälle, bald Montgolfiersche, bald aerostatische Maschinen, bald Aerostate, und vielleicht noch am besten mit Hrn. Gudin Montgolfieren nennt, in der Luft zu lenken.

Geschichte der Aerostatik, historisch, physisch und mathematisch ausgeführt (von Hrn. Dr. Kramp).
Estrasburg. 1784. 8. 2 Theile.

Anhang zur Geschichte der Aerostatik von D. Christian Kramp. Estrasburg. 1786. 8.

Beschreibung der Versuche mit der aerostat. Maschine der Hrn. von Montgolfier ic. von Faujas De St. Fond. Aus dem Franz. Leipzig 1784. 8.

Fortge-

- Fortgesetzte Beschreibung der Versuche mit den Aerostatischen Maschinen, aus dem Franz. mit Zusätzen des Uebersetzers (Hrn. Dr. Gehler des jüngern.) Leipzig. 1785. 8.
- Montgolfiersche Luftkörper oder aerostatische Maschinen, eine Abhandlung von F. L. Hermann. Strasburg. 1784. 8.
- Versuch über die neuerfundene Luftmaschine des Hrn. von Montgolfier, von J. C. G. Hayne. Berlin und Stettin. 1784. 8.
- L'art de naviguer dans les airs exposé par C. G. KRATZENSTEIN, à Copenhaven. 1784. 8.
- Des ballons aerostatiques, de la maniere de les construire etc. à Basle, 1784. gr. 8.
- Methode aisée de faire la machine aerostat. avec la Description des Experiences. à Leipsic. 1784. 8.
- Luftkugel = Almanach auf das Jahr 1784. Wien.
- Betrachtung über die aerostatischen Maschinen von G. C. L. (im Götting. Magazin 3. Jahrg. 6 St.)
- L'art de Voyager dans les airs, à Paris. 1784. 8.
- Lettre sur l'utilité de globes volans. à Amsterdam. 1784.
- Moyen de diriger le Globe aerost. à Paris. 1784.
- Idées sur la navigation aérienne. à Paris. 1784.
- L'art de faire soi-même les ballons aerost. conformes à ceux de MM. de MONTGOLFIER par M. PINZFRON. à Amsterdam et à Paris. 1783. 8.
- Essai sur l'art du Vol. aérien. à Paris. 1784.
- Des avantages que la Physique et les arts, qui en dependent peuvent retirer des Globes aerostat. par l'Abbé BERTHOLON, à Montpellier. 1784.
- Rapport à l'academie sur la machine aerostatique. à Paris. 1784. 4.
- Zallens Magie 2. Theil. Berlin. 1784. 8.
- Der Philosoph für Jedermann von Hrn. Prof. Ebert 1tes Heft. Leipzig. 1784.
- Kurze Nachricht von aerost. Maschinen. Strasb. 1784. (bey Treuttel.)
- Kurze Nachricht von aerost. Maschinen und ihrem Bau. Strasb. 1784. (bey Stein).
- Le Roy und Millot über diese Maschine in Roziers Journal. Februar 1784.
- Moyen de diriger l'aérostate par M. SALLE, à Pekin, 1784. 8.

Mem. sur les Exper. aëroft. par M. M. ROBERT Freres, à Paris 1784. und auch zu Paris (wie sichs versteht) bey Courtier.

Recherches sur l'art de voler par M. DAVID. BOURGEOIS. Decouverte d'un point d'appui dans l'air a l'usage des machines aëroft. pour naviguer contre le vent, adressé par M. D. à M. Montgolfier. En France. 1784. 8.

Description de l'Aëroftate. à Dijon et à Paris 1784. 8.

CAVALLO's History and Practice of aëroftation (eigentlicher aëroftation, wenn doch ein neues Wort gemacht werden soll). London. 1785. 8.

Quelques Vues sur les machines aëroft. (im Gotha'schen Magazin 3r Band 16 Stück. S. 73. (von dem Hrn. Coadjutor von Dahlberg.)

Hints of important uses to be derived from aëroftatic Globes by THOMAS MARTYN. London. 1784. 8. 2.)

Der Heber.

§. 252.

In A und C (Fig. 36) drückt die Luft gegen das Wasser ohngefähr gleich stark, wenn von diesen beyden Oeffnungen die eine nicht etwa sehr hoch, die andere sehr niedrig läge. Nur die längere, und folglich stärker entgegendrückende Wassersäule BC wird also sinken können, und die schwächer drückende BA gleichsam nach sich ziehen. Oder richtiger; das Wasser zwischen BC wird durch sein Gewicht durch C ausfließen, und das Wasser zwischen BA wird wegen des Druckes der Luft gehoben werden, ihm nachfolgen und gleichfalls in C ausfließen.

§. 253.

Man nennt eine solche Röhre einen Heber (siphon). Wenn die Oeffnung A unter Wasser steht,