

Dissertatio continens partim additamenta noua et supplementa ad dissertationem de congelatione mercurii siue hydrargyri, partim in alia corpora frigoris artificialis insignioris nouos effectus, auct. JO. AD. BRAUNIO; ebendas. pag. 302.

• History of the Congelation of Quicksilver by HENRY BLAGDEN in den Philos. Transact. Vol. 73. P II.

• Experiments for ascertaining the point of mercurial Congelation, by THOMAS HUTCHINS. Ebendas.

• Observations on Mr. HUTCHINS's Experiments for determining the degree of cold, at which Quicksilver freezes by H. CAVENDISH. Ebendas.

• Nouvelles Experiences pour servir à determiner le vray point de congelation du Mercure et la difference, que la pureté de ce Metal pourroit y apporter par MATTHIEU GUTHRIE. à S. Petersbourg. 4. 1785. Deutsch im Auszuge in Tralles physikalischem Taschenbuche für 1786.

Die Resultate dieser merkwürdigen Versuche S. unten S. 472. und S. 493. L.

### Die Dämpfe.

S. 432.

Wenn ein flüssiger Körper einem sehr starken Grade von Hitze ausgesetzt wird, so wird er auf einmahl in einen viel größern Raum ausgedehnt und bekommt dabey eine Elasticität, die manchmahl noch weit größer ist als die Elasticität der Luft. Man sagt nun, der Körper werde in Dämpfe verwandelt. Auch selbst feste Körper, und vielleicht alle Körper überhaupt gehen in dem gehörigen Grade von Hitze in solche Dämpfe über. Der starken Elasticität der Salpeterdünste ist größtenteils die große Gewalt des sich entzündenden Schießpulvers zuzuschreiben \*), und selbst der Dampf

Dampf des Wassers besitzt eine erstaunende Elasticität. Beispiele davon geben die so genannten Windkugeln (aeolipilae), die Knallkugelchen, die man auf glühenden Kohlen zerspringen läßt, die Wirkung des Wassers das man auf geschmolzene Metalle gießt, und der Papiinische Topf, in welchem in Kurzer Zeit harte Knochen weich gekocht werden können.

La manière d'amolir les os, ou de faire cuire toutes sortes de viandes en fort peu de tems, par Mr. PAPIN. à Amsterd. 1681. 8.

Mémoire sur l'usage économique du digesteur de PAPIN. donné au public par la société des belles lettres, sciences et arts de Clermont-Ferrand; à Clermont. Ferrand. 1761. 12.

JO. HENR. ZIEGLER Specimen de digestore PAPINI, eius structura et usu. Basil. 1768. gr. 4.

• Wilke Versuch einer neuen Vorrichtung von Papius Digestor. in den Schwed. Abhandl. B. 35.

• Nützliche ökonomische Bemerkungen dabey hat Krünig Encycl. Art. Kochen.

Wenn ein fester Körper wässerichte oder andere flüssige Theile in sich enthält, und diese durch die Hitze in Gestalt von Dämpfen herausgetrieben werden, so kann der feste Körper durch die Hitze wirklich in einen engern Raum zusammengezogen werden, obgleich der Satz allgemein wahr bleibt, daß die Hitze die Körper ausdehnt.

\*) Was bey dem Entzünden des Schießpulvers erzeugt wird, ist wohl nicht Salpeterdunst sondern eine dephlogistisirte Luft, die mit der inflammablen des Kohlstaubs eine wahre Knallluft macht, da diese aber nach Hr. Watt, Cavendish und Lavoisier sich größten Theils nach der Entzündung in Wasser verwandelt, so könnte auch dieses in Dünste durch die Hitze aufgelöset werden, so daß man also bey der Wirkung des Schießpulvers auf drey Umstände zu sehen hätte; Entwicklung einer Menge Luft, Erhitzung und folglich Ausdehnung derselben durch die

die Entzündung, und Verwandlung des dadurch entstehenden Wassers in Dämpfe. Auch ist hierbey das Erstkalisations-Wasser des Salpeters nicht zu vergessen. Die Luft welche nach dieser Verpuffung noch übrig bleibt hat Hr. Richard (Crelles chem. Ann. 1784. 12 St. S. 484) als fire und Salpeterluft befunden. L.

## S. 433.

In der Kälte fließen die Dämpfe wieder zusammen und machen eben so einen festen oder flüssigen Körper wiederum aus, wie der war, woraus sie entstanden. Sonderbar ist es, daß eine geringe Menge Wasser schnell in eine sehr große Hitze gebracht, weit langsamer in Dämpfe verwandelt wird, als in einer schwächeren Hitze.

\* LEIDENFROST de aquae communis nonnullis qualitatibus, Duisb. ad Rhenum 1756. 8.

\* Observations sur un phenomene de Peau jettée dans un creuset contenant du verre en fusion par Mr. DESLANDES. In Rozier's Journal, Januar 1778. und sur l'evaporation de l'eau jettée sur le verre en fusion par Mr. BOG D'ANTIC, im May und endlich Observations sur l'action réciproque, que le feu et l'eau ont l'un sur l'autre, par Mr. GRIGNON im October eben dieses Jahrgangs.

Hierbey von der Dampfmaschine, und Hrn. Wilkens auf denselben Gründen beruhender Luftpumpe; Fränkling's Rad; Hr. v. Kempelens Maschine. Von der Dampfmaschine S. Philos. Trans. 1694; Belidor Architect Hydraul. T. II. Desaguliers Course of Exp. Phil. T. II. S. 465; des Jesuiten Poda Beschreibung der bey dem Bergbau zu Schennis errichteten Maschinen. Prag. 1771. 8. Delius Beschreibung eben dieser Maschine 4; BLACKKEY observations sur les pompes à feu. Amst. 1774. 4; Cancrins Bergmaschinenkunst; C. C. Langsdorfs Versuch einer neuen Theorie Hydrodyn. und Pyrometrischer Grundlehren Frankfurt und Leipz. 1787. 8. Kap. XI.  
Bon

Von Verbesserung derselben durch Herrn James Watt, im Gött. Magaz. dritt. Jahrg. 2ten St. Für die Erfinder derselben giebt Desaguliers am angeführten Ort, einen gewissen Newcomen, einen Eisenhändler und Cawley einen Glaser zu Dartmouth an, die sie etwa zu Anfang dieses Jahrhunderts ohngefähr so angegeben haben sollen, wie sie Desaguliers beschreibt. Allein Hr. Assessor Kestler (Beramännisches Journal. 4ter Jahrg. 1r Band 179.) hat in einem Aufsatz über die Boltonische Dampfmaschine gezeigt, daß bereits Matthæsius in s. Sarepra (einer Bergpostill) in der 12ten Predigt, einer Dampfmaschine Erwähnung thue. Matthæsius war Prediger zu Joachimsthal und starb schon 1568. Die Dampfmaschine, die Capt. Savary, wie ich in den vorigen Ausgaben dieses Lehrbuchs sagte, aus dem Büchlehen, des, wie es scheint nicht ganz klugen Marquis von Worcester genommen haben soll und auch wohl genommen hat, ist von der, wovon wir reden verschieden. Das Werkchen des Marquis heißt: a Century of the names and scantlings of such inventions as at present I can call to mind etc. und ist 1657 herausgekomen. Die erwähnte Maschine, ist in der Liste die 68. Weil S. alle Exemplare, deren er habhaft werden konnte, aufgekauft und verbrannt haben soll, so hat sich die erste Ausgabe sehr rar gemacht. Ich besitze einen Nachdruck davon, der zu Glasgow 1767 in 12. erschienen ist.

Nach der im Gött. Mag. und in Hrn. D. Geblers phys. Wörterbuch beschriebenen Einrichtung, hat Hr. Watt diese wirksame Maschine noch sehr verbessert. Es steht jetzt nicht mehr ein Cylinder im andern. Auch, da sonst der Stempel blos durch das Hebergewicht des Pumpenwerks gehoben wurde, so ist jetzt eine Einrichtung ihn auch durch Dämpfe zu heben und durch diese hauptsächlich können alle Maschinen getrieben werden, die man sonst durch ober- oder unterschlächtige Wasserräder trieb. Von dieser sehr einfachen Einrichtung, wird in den Vorlesungen gehandelt werden. Etwas von der neuen Einrichtung findet sich auch in: Nouvelle

Architecture hydraulique par Mr. DE PRONAY. Première Partie. à Paris 1790. gr. in 4<sup>to</sup>. 2.

S. 434.

Ueberhaupt ist die wahre Natur der Dämpfe noch ziemlich unerforscht, ob es mir gleich völlig ausgemacht scheint, daß man die Verdampfung eines flüssigen Körpers nicht mit seiner Ausdünstung verwechseln darf, die wohl nichts anders, als eine Auflösung desselben in Luft ist (SS. 237, 238). Es giebt flüssige Materien, die nicht ausdünsten, aber doch in der Hitze in Dämpfe verwandelt werden. Daß bey vielen flüssigen Materien beydes Statt findet, und zuweilen zu gleicher Zeit geschieht, ist vielleicht Ursache, daß man beide Begebenheiten oft mit einander verwechselt hat. Unter allen Erklärungen aber, die man darüber versucht hat, befriedigte wohl keine weniger, als wenn man sich hohle mit Luft angefüllte Dunst- oder Dampfbläschen gedenkt, die durch ihre Leichtigkeit in der Luft aufsteigen sollen.

GOTTH. GVIL. LEIBNITIVS de elevatione vaporum et de corporibus, quae ob cavitatem inclusam in aere natante possunt; in den *Miscellan. Berolin. Tom. I. pag. 123.* und *op. Tom. II. Part. II. pag. 82.*

Christ. Gottlieb Krazensteins Abhandlung von dem Aufsteigen der Dünste und Dämpfe, welche von der Akademie zu Bourdeaux den Preis erhalten. Halle 1744. 8.

GEO. WOLFG. KRAFFT diss. de vaporum et halituum generatione. Tubing. 1745. 4.

• Dissert. sur la cause de l'elevation des Vapeurs par M. ACHARD (in Roziers Journal, Junius 1780).

• An

\* An Essay on the ascent of Vapours by ALEX. EASON in den Manchester Mem. T. I.

(Die Wichtigkeit der in diesem § vorgebrachten Lehren und ihr sich sehr weit erstreckender Nutzen wird eine etwas lange Anmerkung rechtfertigen. Kein geringer Theil der Schwierigkeit, die die Lehre vom Aufsteigen der Dünste bisher hatte, rührte daher, daß man nicht deutlich erklärte was man unter Dünken und Verdünken verstehe; daher paßt oft eine Erklärung ganz gut auf ein Phänomen, aber nicht auf das andere, und das womit man einen Theil recht gut erklärt hatte, wurde doch oft bloß deswegen verworfen, weil es nicht alles erklärte. Der Hr. B. ist, weil ihm manche neuere Beobachtungen noch unbekannt waren, in denselben Fehler verfallen. Folgende Betrachtungen werden, wo nicht alle, doch gewiß die meisten Schwierigkeiten heben. Wenn flüssige Materien erhitzt werden, so verbindet sich, ein Theil derselben mit der Materie des Feuers, wird gleichsam in demselben aufgelöst, und macht das was man elastische Dämpfe nennt, die, so bald sie das Feuer, mit dem sie nur schwach verbunden sind, verläßt, wieder das vorige tropfbare Fluidum werden, aus dem sie entstanden waren. Sie sind vollkommen durchsichtig so lange sie die dazu nöthige Wärme haben, werden aber sogleich sichtbar so bald sie diese zu verlieren anfangen, und verschwinden alsdann oft zum zweyten Mal, weil jedem Grad von Wärme andere Dämpfe nämlich von anderer Dichtigkeit und Elasticität zu gehören. An der Neolipila lassen sich diese Erscheinungen alle sehr gut wahrnehmen. Bey dieser Art von elastischen Dünsten, die ich künstig schlechtweg Dämpfe nennen will, hat die Luft nichts zu thun, ja sie ist der Erzeugung derselben durch ihren Druck oft hinderlich, daher verdampfte das Quecksilber im Barometer bey einer sehr mäßigen Wärme, und das Wasser im Wasserhammer geräth durch die Wärme der Hand ins Sieden. Füllt man Gefäße gänzlich damit an, und kühlt sie, nachdem sie verschlossen worden, ab, so entsteht ein luftleerer Raum. Daraus gründet sich die Wilkesche Luft-

pumpe und die Englische Dampfmaschine. Allein die Luft ist nach einigen außerdem noch ein Auflösungs mittel vieler Flüssigkeiten und das Wasser zumahl wird sehr leicht in ihr aufgelöset, es giebt also nach dieser Lehre eine Verbindung des Wassers mit der Luft, die vor vorhergehenden des Wassers mit der Feuermaterie ähnlich ist, für die man aber kein eignes Wort hat; die Luft heißt immerweg Luft, sie mag wenig oder viel Wasser aufgelöset enthalten, doch sagt man von dem Wasser, das nach und nach durch beyde verliert, es verdünste. Die Verdampfung ist dieser Auflösung der Flüssigkeit sehr günstig; ja Hr. von Saussüre muthmasket, es geschehe gar keine Auflösung ohne vorhergehende Verdampfung. Also sagt die Bemerkung unsers Hrn. Verf. daß manche Flüssigkeiten gar nicht ausdünsten, die dennoch in der Hitze verdampfen, weiter nichts, als daß die gewöhnliche Wärme der Luft nicht hinreiche, diese Flüssigkeiten in Dämpfe zu verwandeln und sie dadurch in einen Zustand zu bringen, in welchem die Luft fähig wird, sie anzureißen und aufzulösen. Durch die Kunst wird dieses bewürkt. Nennet man also dieses aufgelösete Wasser Dünste, so begreift man leicht wie Dünste aufsteigen können, nemlich durch die Winde wird die ganze Wasserauflösende Luftmasse durch einander geschüttelt, und so enthält endlich die ganze Luftkugel Wasser, bald mehr bald weniger auf eine große Höhe hinauf, und oft alsdann in einem sehr hohen Grade, wenn man im gemeinen Leben sagt, sie sey von Dünsten rein. Dieses ist den Philosophern längst bekannt gewesen. In der Natur finden sich vermuthlich Dämpfe und Wasserauflösungen mit einander nach unzähligen Verhältnissen vermischt. Ist die Luft mit Wasser saturirt und sie erkaltet oder verliert auf irgend eine Weise die Kraft, das Wasser aufgelöset zu halten, so schlägt sich dasselbe daraus nieder, und dann entsteht das, was man im gemeinen Leben Dünste, Woiken, Nebel, u. s. w. nennt, doch geschieht auch dieser Niederschlag oft ohne diese Erscheinung, wie zum Beyspiel meistens bey dem Thau, da bey dem heitersten Himmel die Kleider

kleider naß werden. Es ist also nicht sehr schwer zu erklären wie Wolken in einer großen Höhe entstehen können, allein warum diese Wolken, die sehr oft so hoch stehen, daß man die sie umgebende Luft gar spärlich halb so schwer annehmen kann, als die nahe an der Erde, nicht herab fallen, da sie, wenn die Wolken Wassertropfchen wären, unmöglich in einem 2000 mahl leichtern Fluidio schwimmen könnten; das ist nicht so leicht zu erklären. Zu glauben sie hängen, so wie etwa der Staub in der Luft und erhalten sich durch ankleben an dieselbe oder durch die Bewegung derselben, erklärt das Ganze nicht; die Wolken erheben sich öfters als solche von der Erde, wie beym Rauchen der Berge, senkrecht; in den Thälern der Schweiz stehen sie mehrere Tage lang still, sind scharf gegen die Erde zu abgeschnitten, ja sie steigen und fallen mit dem Barometer, welches auch die Wolken über dem Aerna und Vesuv thun; kurz, die Wolken verhalten sich genau als wie Körper die specifisch leichter sind als die an der Erde befindliche Luft, und jedesmahl mit der sie umgebenden von gleicher oder nicht sehr verschiedener spec. Schwere. Man weiß jetzt mit Zuverlässigkeit, daß es Bläschen sind; Hr. von Saussüre hat sie in den Wolken selbst beobachtet. Auch kann man sie auf heißem Caffee und heißer Dinte durch Vergrößerungsgläser von 1 oder  $1\frac{1}{2}$  Zoll Brennweite deutlich bemerken). (Versuche über die Hygrometrie, Seite 229 der Teurischen Uebersetzung); freylich sind sie auch mit soliden Tröpfchen vermischt, die vermuthlich beym Zerplatzen der ersten entstehen, herabfallen, und entweder, wenn sie dabey durch eine minder saturirte Luft gehen, wieder aufgelöset werden, oder sich, wenn dieses Zerplatzen häufig geschiehet, unter einander verbinden und den Regen verursachen. Was in diesen Bläschen ist, und wie sie entstehen ist freylich noch nicht ausgemacht; genug daß es nach Hrn. Saussüre erwiesen ist, daß sie da sind. Mit gemeiner Luft aus der Region, worin sie hängen, können sie nicht angefüllt seyn, sie würden sonst fallen, eine bloß specifisch leichtere Luft kann es ebenfalls nicht seyn, sie würden sonst von der äußeren



ren zusammengedrückt werden, es muß also eine zugleich auch specifisch elastischere seyn. (S. 251 c.) Ist es vielleicht die Materie des Feuers das sie ausfällt, oder die elektrische? Beideres hat sehr viel Wahrscheinliches, da man jetzt weiß, daß mit dem Dunst Elektrizität erzeugt wird, und auch vermuthlich alle Wolken elektrisch sind. Daß wir nicht wissen, wie die Bläschen entstehen, würde nicht einmahl eine darauf gebaute Hypothese umstoßen, gesetzt auch man vermuthete sie bloß und hätte sie nie gesehen; denn der ganze Mechanismus der Präcipitation und Crystallisation ist uns unbekannt, und es ist nicht um ein Haar unbegreiflicher, wie ein aus seinem Menstruo niedergeschlagenes Fluidum mit einem gewissen Theil des Menstrui sich verbindet und damit ein Bläschen bildet, als woher das Sechseckichte in den Schnee-Figuren kömmt. Schön wäre es, wenn sich nun gar darthun ließe, daß Verbindungen von Bläschen, die gefrieren, solche sechseckichte Gestalten darstellen könten. Vielleicht ist auch der Zeitpunkt nicht mehr weit entfernt, da man mehrere Wege ausfinden wird, Wasser in Lustarten zu zerlegen, und aus Lustarten Wasser zusammen zu setzen, als man bis jetzt kennt: da denn, wo nicht alles, doch das meiste von dem, was wir jetzt durch Auflösung und Niederschlag hierbey erklären aus einer solchen Verwandlung, manchem Phänomen der Meteorologie anpassender, erklärt werden möchte. Ich habe großen Grund zu vermuthen, daß ein Werk des Hrn. De Luc über diese Materien, welches ehestens erscheinen soll, hierin sehr viel Licht geben wird. Ich bin in dieser Anmerkung etwas über die Gränzen dieses Kapitels hinausgegangen, es war aber nöthig des Hrn. Verfassers Gedanken theils zu erläutern theils zu berichtigen. Ich werde bey der Lehre von den Meteoron auf diese Anmerkung verweisen. (L.)

Das Werk auf welches ich in der vorhergehenden Anmerkung Hoffnung machte, ist nunmehr erschienen. Es sind nemlich Hrn. De Lucs idées sur la Meteorologie, die ich schon einigemahl angeführt habe. Es wird darin gezeigt, daß die Wasserdämpfe bey allen Temperaturen entstehen können, so gut

gut als bey der Hitze des kochenden Wassers, nur daß sie bey diesem Grad von Hitze eine expansive Kraft besitzen die dem Druck der Atmosphäre gleich ist. Ist dieser Druck geringer so kocht es eher u. s. w. Diese expansive Flüssigkeit existirt nach ihm als ein für sich bestehendes Wesen in der Luft, bey jeder Temperatur, wird diese Temperatur geringer so zersetzt es sich zum Theil zu Dünsten, diese Dünste aber werden bald wieder Dämpfe von einer niedrigen Temperatur u. s. w. Also löset nach Hrn. De Luc, die Luft das Wasser nicht auf, sondern was wir feuchte Luft nennen hängt bloß von dieser Flüssigkeit ab die wir Dämpfe nennen und die sich so in der Luft aufhält, als etwa phlogistische Luft darin ist, nur mit dem Unterschied, daß sie nicht bey jedem Grad der Wärme permanent ist. Wenn sich Luftarten abkühlen, so ziehen sie sich bloß zusammen; wenn sich Dämpfe abkühlen, so ziehen sie sich auch zusammen, allein dabey wird ein Theil zu Wasser, dieses Wasser fällt zum Theil nieder oder wird wieder ein Dampf von einer andern Temperatur durch benachbarte Wärme. — Ferner erweist Hr. De Luc, was ich voraus sagte, daß der Regen weder eine Präcipitation des bloß aufaelöseten, wenn man will, noch auch eine Zerfetzung der Dämpfe in der Luft, sondern etwas viel Größeres ist, wovon ich bey der Lehre vom Regen etwas beybringen werde. L.

- \*) Die Hypothese der Auflösung findet man mit vielen Scharfsinn vertheidigt in Mich. Lube über die Ausdünstung und ihre Wirkung in der Atmosphäre. Leipzig. 1790. 8. Auch in s. vollständigen und sächlichen Unterrichte in der Naturlehre 2r Bd. Er nimmt so gar zweyerley Arten von Auflösungen des Wassers in der Luft an, ob es gleich directe noch nicht einmahl erwiesen ist, ob es überhaupt eine gebe. Mich dünkt Hr. De Luc, hat zumahl in seiner neusten Schrift über die Ausdünstung der Auflösungs-Theorie Gründe entgegen gesetzt, die bis jetzt noch durch nichts als Muthmaßungen bestritten und folglich noch nicht widerlegt worden sind. — Indessen wenn auch die Luft das Wasser nicht eigentlich auflöset, sollte sie nicht als

hygroscopische Substanz so gut feucht werden können als jeder andere Körper durch physische nicht chemische Adhäsion? Und am Ende was ist Luft? Könnte es nicht Wasser in Feuer aufgelöst seyn (Dampf) dem ein dritter die Permanenz (Chemische Adhäsion) gäbe? So kämen beyde Partheyen, und noch andere mit ihnen, zusammen. L.

### Das Sieden der flüssigen Körper.

S. 435.

Die Dämpfe, worin flüssige Körper in der Hitze verwandelt werden, sind auch Ursache am Sieden derselben. Wir sehen dabey in dem siedenden Körper eine Menge von Blasen aufsteigen, die auf der Oberfläche desselben zerplazen und überhaupt in demselben eine starke Bewegung hervorbringen. Freylich hat die in dem flüssigen Körper enthaltene Luft mit Antheil an der Entstehung dieser Blasen, und der Körper reinigt sich bey dem Sieden nach und nach von der Luft; aber der Luft allein kann die siedende Bewegung nicht zuzuschreiben seyn, weil auch solche flüssige Materien in der Hitze sieden, die man aufs vollkommenste von Luft gereinigt hat. Vermuthlich (wohl gewiß L.) rührt es hauptsächlich davon her, daß ein stärker erhitzer Theil des flüssigen Körpers in Dämpfe übergeht, die in dem übrigen flüssigen Körper ihrer Leichtigkeit wegen nun in die Höhe steigen.

Recherches sur les causes du bouillonnement des liquides,  
par M. l'abbé NOLLET; in den *Mem. de l'acad. roy.*  
*des sc.* 1748. pag. 57.

Vom