

chaleur de l'air fait éprouver au mercure, par M. C. F. LUDOLFF; in *der Hist. de l'acad. roy. des sc. de Pa.* 1749. pag. 33.

Tables de correction des effets du chaud et du froid dans le baromètre — in dem *recueil de diverses piec. sur les therm. Aff. helvet.* T. III. p. 97.

• Vom Ludolf'schen Barometer, ein Programm von J. S. Häfeler. Holzminden, 1780. 4.

• Vorzüglich: Tabulae pro reductione quorumvis statuum barometri ad normalem quendam caloris gradum publico usui datae a GUARINO SCHLÖGL. München 1787. 30 Seiten Text in 4 und 128 Seiten Tafeln. L.

S. 468.

Nach Hrn. de Luc Versuchen steigt ein Barometer, das gerade auf 27 Pariser Zoll steht wenn das Thermometer auf dem Eispuncte steht, alsdann, wann die Wärme bis zur Hitze des siedenden Wassers steigt, genau um sechs Linien. Also bringt eine Aenderung der Wärme um einen Fahrenheit'schen Grad, im Barometer Aenderung um $\frac{1}{30}$ Par. Lin. hervor.

Nach den genauesten Versuchen der Hrn. Roy und Luy (S. 466. Not.) ist die Ausdehnung einer Quecksilberssäule von 27 Pariser Zollen vom Gefrier- bis zum Siedpunct = 5,5 Linien. L.

Die metallenen Thermometer und Pyrometer.

S. 469.

Da sich auch die festen Körper durch die Wärme ausdehnen und durch die Kälte wieder zusammenziehen, so kann man sich ihrer ebenfalls bedie-

bedienen, um an der Grösse ihrer Ausdehnung die Zu- oder Abnahme der Wärme zu beobachten. So hat man metallene Thermometer erfunden, woran eine oder mehrere metallene Stangen bey ihrer größern Ausdehnung durch die Wärme einen Zeiger umdrehen, dessen Bewegung durch Räderwerk noch empfindlicher gemacht wird.

- ▲ discourse concerning the usefulness of thermometers in chemical experiments; and concerning the principles on which the thermometers now in use have been constructed; together with the description and uses of a metalline thermometer, newly invented by CROMW. MORTIMER; in den *Philos. Transact. num. 484. append. 3 art.*
- ▲ description of the metal thermometer in the museum of the Gentlemens society at Spalding in Lincolnshire; ebendas. *num. 485. p. 129.*
- ▲ description of a metalline Thermometer; by KEANE FITZGERALD Esq. ebend. *Vol. LI. Part. II. p. 823.*
- Ein anderes von ebendenselben *Philos. Trans. Vol. LII. p. 145. 2.)*
- Thermometri metallici descriptio auct. IO. ERN. ZEIHERO; in den *Comm. petrop. nov. Tom. IX. pag. 305.*
- Thermometri metallici ab inuentione Comitit LOESERI descriptio, auct. IO. DAN. TITIO. Lips. 1765.
- Eines von SAMUEL FROTHERINGHAM in den *Philos. Trans. Vol. XLV. p. 128.*

S. 470.

Ein ähnliches Werkzeug ist das von seinem Erfinder Musschenbroek sogenannte Pyrometer, wodurch man untersuchen kann, wie sich die verschiedenen Metalle und andere feste Körper bey gewissen zumahl großen Graden der Wärme in Absicht auf ihre Ausdehnung gegen einander verhalten.

Musshenbroef in den tentam. acad. del Cimento. Part. II. pag. 12.

The description and manner of using an instrument for measuring the degrees of the expansion of metals by heat, by Mr. JOHN ELLICOT; in den *Philos. Transact. num. 443. art. 1.* (Vol. 39 for october 1736 und hauptsächlich Vol. 47. L.)

Description of a new pyrometer with a table of experiments made therewith, by Mr. JOHN SMEATON; ebendas. Vol. XLVIII. Part. II. pag. 598.

Experiences faites à Quito et dans divers autres endroits de la Zone torride, sur la dilatation et la contraction que souffrent les métaux par le chaud et le froid, par Mr. BOUGUER; in den *Mém. de l'acad. roy. des sc.* 1745. pag. 230.

An Essay on Pyrometry and areometry and on physical measures in general by J. A. DELUC F. R. S. London 1779 gr. 4. steht auch in den *Philos. Trans.* für 1778.

IOSEPHI HERBERT Diss. de igne Viennae 1773. p. 8.

Hierben etwas von Wedgwoods Pyrometer, und Richards Thermometer hohe Grade von Hitze zu messen. L.

§. 471.

Zu demjenigen, was bisher von der Ausdehnung der Körper durch die Wärme gesagt worden, setze ich noch hinzu, um wie viel einige Körper ausgedehnt werden, wenn sie von der natürlichen Gefrierkälte an bis zur Hitze des siedenden Wassers erwärmt werden. Es sind dieses die Resultate verschiedener Versuche, die man mit dem Pyrometer und Thermometer gemacht hat.

Luft	um 0,7143 ihres körperlichen Inhalts.
Weingelst	0,087
Leinöl	0,072
gemeines Wasser	0,037

Queck.

Quecksilber	0,014 *) ihres körperlichen Inhalts.
Bley	0,001417
Zinn	0,001399
Messing	0,001005
Kupfer	0,000814
Eisen	0,000731
Silber	0,000713
Gold	0,000700

*) Dieses ist Delisle's Angabe. Man hat sie jetzt durchaus größer gefunden; so ist sie nach de Luc = 0,018; nach Roy 0,0168 und nach einem Mittel aus acht Beobachtungen verschiedener Physiker, die ich vor mir habe = 0,0165. L.

S. 472.

Folgende Tafel zeigt die Grade der Wärme verschiedner Körper in gewissen Umständen; sie sind alle nach dem Fahrenheit'schen Thermometer angegeben; — zeigt die Grade unter 0 an. — 568. Das Quecksilber gefriert.

(Dieses hat Hr. Lutchins (Siehe oben S. 431) ganz falsch befunden; es gefriert schon bey $-38\frac{1}{2}$ Fahr. das übrige ist ein bloßes Zusammenziehen desselben nachdem es ein festes Metall geworden ist, und gehört nicht mehr hierher. L.)

- 40. Kälte des Eises mit Salpetergeiste.
- 7. Halb Wasser und halb hochrectificirter Weingeist untereinander gemischt gefriert.
- o. Kälte des (schmelzenden L.) Schnees mit Salmiak vermischet.

20. Burgunder, Maderawein, Bourdeaurer Wein gefriert.
25. Lämmerblut gefriert.
28. Urin gefriert.
Weinessig gefriert.
30. Milch gefriert.
32. Reines Wasser gefriert.
38. Baumöl und Küböl wird zähe und undurchsichtig.
74. Geschmolzene Butter bleibt noch etwas flüßig.
84. Butter fängt an zu schmelzen.
88. Butter ist völlig geschmolzen.
94. Schweinesfett vom Gekröse schmilzt völlig.
100. Nierensfett vom Schweine schmilzt völlig.
Geschmolzner Wallrath verhärtet.
104. Nierentalg vom Rinde schmilzt.
Hirschtalg fängt an zu schmelzen.
108. Wallrath schmilzt.
116. Hirschtalg ist gänzlich flüßig.
124. Nierentalg vom Hammel schmilzt.
140. Gelbes Wachs schmilzt.
160. Schwarzes Pech fängt an zu schmelzen.
176. Alkohol siedet.
180. Gemeiner Weingeist siedet.
186. Schwarzes Pech ist gänzlich geschmolzen.

199. Roher Franzwein siedet.
 210. Kuhmilch siedet (Krafft).
 212. Regenwasser siedet.

(Man hat jedoch nicht eingeschlossenem, aber sehr luftleerem Wasser, mit sorgfältiger Behandlung eine Hitze von 234 Graden gegeben ehe es kochte; so bald es aber zu kochen anfieng, fiel das Therm. auf 212. L.)

212. Zween Theile Bley, 3 Th. Zinn, 5 Th. Wismuth wird hart (Newton).
213. Kuhmilch siedet.
216. Geigenharz wird weich.
218. Meerwasser siedet.
220. 2 Th. Bley, 1 Th. Zinn, 5 Th. Wismuth schmilzt.
236. Schwefel fängt an zu schmelzen.
240. Geigenharz ist ganz geschmolzen. Pottaschenlauge siedet.
242. Scheidewasser siedet.
244. Schwefel ist völlig geschmolzen.
283. Gleiche Theile Wismuth und Zinn schmilzt.
234. 3 Th. Zinn, 2 Th. Bley schmilzt (Newton).
- Gleiche Theile Bley und Wismuth schmilzt (Newton).
- 2 Th. Zinn, 1 Th. Wismuth schmilzt.
408. Reines Zinn schmilzt (Newton).
420. Reines Zinn schmilzt (Krafft).

460. Wismuth schmilzt (Newton).
 a Th. Bley 1 Th. Zinn schmilzt.
 540. Bley schmilzt (Newton).
 546. Viriolöl siedet.
 550. Reines Bley schmilzt (Krafft).
 560. Terpenhünd siedet *).
 600. Leinöl siedet,

(Eigentlicher, fängt an zu siedern, denn bey Oelen ist zum Theil der Siedpunct nicht ganz beständig, sie erhitzten sich mehr, so wie sie zäher werden, welches bey Wasser und Quecksilber, Weingeist ic. nicht Statt findet (S. 436 in der Note). L.)

600. Quecksilber siedet.
 635. Gleiche Theile Spießglaskönig mit Eisen gemacht und Zinn schmilzt.
 Glühendes Eisen hört auf im Dunkeln zu leuchten (Newton).
 650. Das Eisen leuchtet nicht mehr im Dunkeln (Krafft).

(Merk-

*) Diese Angabe ist ganz unrichtig. Nach sorgfältig wiederholten Versuchen die Hr. M. Seyde auf meine Veranlassung angestellt hat, siedet es schon bey 130 de Lücchen (S. 460) oder 324 $\frac{1}{2}$ Fahrh. Graden. Das dazu gebrauchte Terpentindel war vollkommen weiß, und sein specif. Gewicht, das mit einem vortreflichen Aräometer von Ciarcy (S. Grens Journ. de Phys. VII. B. S. 186) bestimmt wurde, war = 0,8767 bey einer Wärme von 15 de Luc. Graden, die jenes Aräometer immer erfordert, und das Barometer stand dabey auf 27 $\frac{1}{2}$ 11 $\frac{1}{2}$ Pariser Maas. Das dabey gebrauchte Thermometer war von Renard gearbeitet, und reichte bis zum Siedpunct des Quecksilbers. L.)

(Merkwürdig ist, daß Hr. de Lüc (Idées sur la Meteorologie § 185) aus ganz verschiedenen Gründen und ohne daß ihm wahrscheinlich Kravtts Versuche bekannt geworden, hierher seinen Entzündungspunct (degré de chaleur brulante) setzt. L.)

752. 5 Theile Spießglaskönig, 1 Th. Zinn wird hart.

Das Eisen leuchtet im Dunkeln (Newton).

770. Das Eisen leuchtet im Dunkeln (Krafft).

800. Das Eisen leuchtet in der Dämmerung (Krafft).

805. Spießglaskönig mit Eisen gemacht wird hart (Newton).

884. Das Eisen glühet in der Dämmerung (Newton).

1000. Das Eisen leuchtet bey Tage (Krafft).

1049. Hitze eines kleinen Steinkohlenfeuers ohne daß es angeblasen wird (Newton).

1408. Hitze eines kleinen Holzfeuers (Newton). *).

Man bemerkt leicht, daß die letztern Grade nur ohngefähr angegeben werden können.

*) Wedgewood hat diese Tafel noch sehr erweitert nämlich bis 32277 welches der 240te seines Thermometers ist. Philof. Trans. Vol. 74. P. 11. S. 370. Eisen schmelzt bey 17977 Fahrenh. nach seiner Rechnung. L.

S. 473.

Noch eine Bemerkung von Canton gehört hieher: flüssige Materien in gläsernen Röhren, die sich unten in gläserne Kugeln endigen, stehen bey einerley Grade von Wärme in den Röhren höher, wenn man die Röhre über den flüssigen Körpern luftleer gemacht und dann zugeschmolzen hat, als wann die Luft der Atmosphäre noch darauf drücken kann. Hieraus folgt, daß das Wasser und andre flüssige Körper allerdings sich auch zusammen drücken lassen und eine gewisse Elasticität besitzen. Der berühmte Florentiner Versuch, woraus man das Gegentheil hat darthun wollen, ist auch wirklich von der Art, daß sich nichts dadurch entscheiden läßt, weil überhaupt keine genauen Ausmessungen dabey Statt finden. Nach Cantons Versuchen läßt sich vielmehr das Wasser durch ein Gewicht, das doppelt so groß ist, als das Gewicht der Atmosphäre, um $\frac{1}{10870}$ seines Inbegriffes zusammendrücken.

SAM. CHRIST. HOLLMANNI de experimenti florentini circa aquae incondensibilitatem quibusdam fallaciis; in seiner Sylloge comment. pag. 34.

Experiments to prove that water is not incompressible by JOHN CANTON; in den Philos. transact. Vol. LII. Part. II. pag. 640. Vol. LIV. pag. 261.

Herrn Joh. Canton Versuche welche bekräftigen daß das Wasser nicht völlig allem Drucke widerstehe, übers. im neuen Hamb. Mag. XII B. S. 360, 365.

(Neuerlich haben Hr. Abich und Hr. von Herbert das Wasser und andere flüssige Materien, letzterer auch Quecksilber zusammengedrückt. Siehe hierüber: Heber die Elasticität des Wassers von L. A. W. Zimmermann. Leipzig, 1779. 8. und P. JOSEPHI HERBERT Diss. de aquae aliorumque nonnullorum fluidorum

dorum Elasticitate. Viennae 1774. 8. Mem. sur les
molleculles des liquides et sur leur compressibilité par
M. MONGEZ in Roziers Journal. Januar 1778. 2.)

Ursprung der Wärme.

S. 474.

Der Erfahrung zufolge wird die Wärme durch Reiben der Körper an einander hervorgebracht. Wenn ein Paar Körper stark an einander gerieben werden, so erhizen sie sich, und zwar um so viel mehr, je härter sie sind, je stärker sie gegen einander gedrückt und je schneller sie an einander bewegt werden. So machen einige wilde Völker ihr Feuer an, indem sie ein Paar Stücke hartes Holz schnell auf einander bewegen; und auch wir, indem wir einen Stahl an einem harten Steine herunter stoßen. Beym Bohren, Sägen, Schleifen, Drechseln, beym Hämmern der Metalle und anderer Körper, entsteht Hitze. Wenn einer der geriebenen Körper flüßig ist, so entstehet nicht so leicht eine Wärme, weil dessen Theilchen bald ausweichen, ohne viel von dem Reiben zu empfinden.

Schon die Araber hatten, da sie noch eine blühende Nation waren, zwey solche Hölzer March und Upar, auch hießen sie Zabdan (die zwey Reiber). Siehe Michaelis vermischte Schriften S. 97, nämlich dessen Abhandlung von alten Mitteln Feuer anzuzünden, auch Plin. Hist. nat. §. 76. 77. 2.

Auch im luftleeren Raum entstehet diese Wärme oft bey dem geringsten Reiben. S. Essais de physique par PICTET. T. 1. Cap. IX. 2.

S. 475.