

B e f c h r e i b u n g

der

#  
16252

*meteorologischen Instrumente*

nebst einer

Anleitung zum Gebrauche derselben bey den Beobachtungen,

als nothwendiger Beytrag zur Erläuterung der meteorologischen Jahrbücher,

mit 5 Kupfertafeln

von

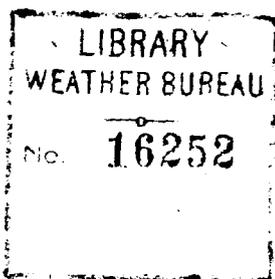
Canonicus Augustin Stark

Professor und Corrector am Königl. Baier. Gynnasium zu Augsburg,

der Königl. Baier. Academie der Wissenschaften in München correspondirendem und der naturforschenden

Gesellschaft des eidgenössischen Kantons Aargau außerordentlichem Mitgliede.

Rare Book  
QC  
876  
.S72  
1815



*Gedruckt auf Kosten des Verfassers.*

A u g s b u r g 1 8 1 5

mit Brinhausser'schen Schriften.

# **National Oceanic and Atmospheric Administration**

## **Rare Books from 1600-1800**

### **ERRATA NOTICE**

One or more conditions of the original document may affect the quality of the image, such as:

Discolored pages

Faded or light ink

Binding intrudes into the text

This has been a co-operative project between the NOAA Central Library, the Climate Database Modernization Program, National Climate Data Center (NCDC) and the NOAA 200<sup>th</sup> Celebration. To view the original document, please contact the NOAA Central Library in Silver Spring, MD at (301) 713-2607 x124 or at [Library.Reference@noaa.gov](mailto:Library.Reference@noaa.gov)

HOV Services

Imaging Contractor

12200 Kiln Court

Beltsville, MD 20704-1387

January 29, 2010

LIBRARY  
WEATHER BUREAU  
No. 16252

6. 615

3  
212  
Beschreibung 16252

der

97591

# meteorologischen Instrumente

nebst einer

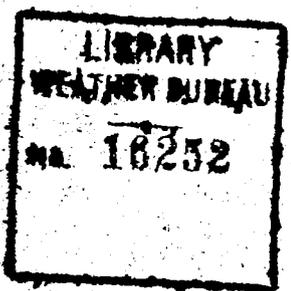
497

Anleitung zum Gebrauche derselben bey den Beobachtungen,  
als nothwendiger Beytrag zur Erläuterung der meteorologischen Jahrbücher,  
mit 5 Kupfertafeln

VON

## Canonicus Augustin Stark

Professor und Conrector am Königl. Baier. Gymnasium zu Augsburg,  
der Königl. Baier. Academie der Wissenschaften in München correspondirendem und der naturforschenden  
Gesellschaft des eidsgenössischen Kantons Aargau ausserordentlichem Mitgliede.



Gedruckt auf Kosten des Verfassers.

(6.615)

Augsburg 1815  
mit Brinhausser'schen Schriften.

O.B.

8795

## E i n l e i t u n g .

Die Meteorologie, die tiefste Forscherinn der innigsten Natur-Geheimnisse, beschäftigt sich nicht nur mit den genauesten Beobachtungen aller in der tellurischen Atmosphäre vorgefallenen Veränderungen für die Gegenwart, sondern sie sucht auch mit unermüdeter Anstrengung die gründlichen Ursachen aller Wirkungen zu entdecken, um auch für die Zukunft die Veränderungen der Atmosphäre, wo nicht untrüglich, doch wenigst mit höchster Wahrscheinlichkeit vorher bestimmen zu können. Diesen erhabenen Zweck suchten die wetteifernden T. T. Mitglieder der berühmten meteorologischen Gesellschaft zu Mannheim vom Jahre 1782--92 nach Kräften zu erreichen, und boten durch ihre vortrefliche Sammlung der an mehrern und ganz verschiedenen Standorten, nicht nur mit aller Genauigkeit und rastlosem Fleisse, sondern auch mit gleich harmonirenden Instrumenten angestellten Beobachtungen die erwünschte Gelegenheit dar, die Ursachen bey jeder atmosphärischen Veränderung gründlich zu entdecken, und die dadurch hervorgebrachten Wirkungen an verschiedenen Standorten zu vergleichen, um aus diesen mit der Zeit untrügeliche oder doch höchst wahrscheinliche Sätze zur Vorherbestimmung der Witterung begründen zu können.

Durch



Durch diese schätzbare Sammlung, deren Fortsetzung leider zu früh unterbrochen wurde, war es dem verdienstvollen Herrn Akademiker und Professor Ellinger möglich, eine sehr mühsame Vergleichung der an verschiedenen Orten erfolgten atmosphärischen Wirkungen anzustellen, und er fand eben so, wie Cotte, Toaldo, Heinrich, Haberle, Steer und viele andere berühmte Meteorologen die Ursache der erfolgten Wirkungen der Atmosphäre durch den Einfluß der Himmelskörper auf unsere Erde bestätigt, aus welchem schon viele gründliche Sätze zur Vorherbestimmung der Witterung aufgestellt wurden.

Zu diesem edlen Zwecke sind sowohl zur richtigen Untersuchung der verschiedenen Wirkungen, als auch zur Begründung dieser Prognostik so viel möglich vollständige und genau meteorologische Beobachtungen höchst wichtig, welche sich nicht nur auf die täglich wenigst dreymal zu bestimmten Zeiten angegebenen Stände des Barometers, Thermometers, Hygrometers, Manometers, Atmometers, Hyetometers und der Beschaffenheit der Electricität, der Winde und der Witterung erstrecken, sondern auch vorzüglich die atmosphärischen Veränderungen bey den Constellationen enthalten müssen.

Ueberdies sind auch die Angaben der meteorischen Erscheinungen und derjenigen astronomischen Beobachtungen von großer Wichtigkeit, welche in die Meteorologie einschlagen, und mit dieser gleichsam in Verbindung stehen.

Aus dieser Ursache habe ich mein meteorologisches Jahrbuch von 1813 mit möglichster Vollständigkeit angefangen, und werde mit dieser auch die Künftigen fortsetzen und für 1812 auf gleiche Weise nachtragen; wenn ich durch die gehörige Anzahl der T. T. Herren Pränumeranten und Subscribenten für den großen und auf allen Gewinn anspruchslosen Aufwand hinlänglich gedeckt werde.

Die Pflicht eines jeden Meteorologen ist nicht nur die Beobachtungen mit aller Vollständigkeit genau und getreu anzugeben, sondern auch alle diejenigen Instrumente mit möglichster Deutlichkeit zu beschreiben, an und mit welchen die Beobachtungen angestellt werden.

✻

Ich habe mich durch diese gegenwärtige Herausgabe der Beschreibung der meteorologischen Instrumente dieser Pflicht zu entledigen gesucht, und nicht nur die getreue Abbildung derselben auf 5 Kupfertafeln mit eigenem großen Kostenaufwande besorget, sondern auch die Anwendung und den Gebrauch derselben mit gehöriger Genauigkeit erklärt. Durch diese Schrift hoffe ich jenen Beytrag geliefert zu haben, welcher zur Erläuterung meiner meteorologischen Jahrbücher nothwendig ist. Ueberdies habe ich auch noch die für jeden Gegenstand angemessenen Werke der besten Autoren angemerkt, in welchen man sowohl die theoretisch- als practischen Abhandlungen ausführlicher nachlesen kann.

Da diese Beschreibung eine eben so große Bogen - Anzahl, wie der Jahrgang selbst erfordert, so habe ich diesen von jener getrennt, wodurch der Vortheil erhalten wird, diese Beschreibung auch für alle künftigen Jahrgänge gehörig benutzen zu können, weil die Beobachtungen mit den darin angeführten Instrumenten fortgesetzt werden.

Sollten Veränderungen sowohl in Betreff der Instrumente als auch der Berechnungsarten vorzunehmen seyn, oder besonders noch andere Instrumente angewendet werden, so sollen dieses die Zusätze der künftigen Jahrbücher liefern. Dieser letztere Fall wird sich ereignen bey einem vollständig zu errichtenden Luft - Electrometer und Anemometer, welche für die Meteorologie höchst wichtige, und unentbehrliche, aber auch zugleich sehr kostspielige Instrumente sind, die meinen Kräften bey dem ohnehin sehr großen Aufwande der auf meine Kosten besorgten Ausgabe des ersten Jahrganges und dieser Beschreibung weit übersteigen.

Aus dieser Ursache konnte ich leider die so wichtigen Veränderungen der atmosphärischen Electricität und die Stärke der Winde bisher noch nicht ganz genau angeben, sondern mich nur an die bekannte Theorie des Hrn. Prof. Celsius halten; so bald ich aber zur Errichtung dieser beyden so nothwendigen Instrumente die nöthige Unterstützung erhalten werde, und auch diese Instrumente mit möglichster Vollkommenheit in Beobachtungszustande gesetzt sind, so wird nicht nur ihre genaue Beschreibung, sondern auch die

✱

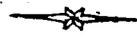
die wichtige Angabe der atmosphärischen Electricität und der Windegrade in den künftigen Jahrbüchern folgen.

Dieser noch bisherigen Ermanglung ungeachtet hoffe ich durch die in meinem Jahrbuche angegebenen Beobachtungen an den in dieser Beschreibung vorkommenden Instrumenten alle mögliche Vollständigkeit erreicht zu haben, und durch Fortsetzung desselben wird mit der Zeit jeder forschende Meteorolog die erwünschte Gelegenheit finden, diejenigen Wirkungen besonders bey den Constellationen bequem aufzufuchen, welche die sichersten Folgesätze zur Vorherbestimmung der Witterung in ihrem Grunde enthalten.

Sollte dieses kostspielige Unternehmen zur nothwendigen Fortsetzung unterstützt, und dadurch der für das Wohl der Menschheit abzielende Zweck der Meteorologie für Vorherbestimmung der Witterung mit der Zeit wenigst zum Theil erreicht werden, so wird dieser glückliche Erfolg für die Beförderung dieses unschätzbaren Wohls der Menschheit nicht nur im Vaterlande, sondern auch im Auslande, ganz der Absicht meiner Bemühungen entsprechen.

# I n h a l t.

	<i>Seite.</i>
Barometer §. 1 — 4	1.
Thermometer neben Barometer §. 5 — 6	3.
Reduction der Baromete höhen §. 7 — 8	4.
Erste Methode dieser Reduction §. 9 — 18	5.
Zweyte Methode §. 19 — 24	9.
Dritte Methode §. 25 — 29	13.
Thermometer frey im Schatten und frey in der Sonne §. 30 — 32	19.
Thermometer frey im Schatten, Angabe der Beobachtung §. 33	20.
Thermometer frey in der Sonne, Angabe der Beobachtung §. 34 — 35	21.
Hygrometer §. 36 — 39	21.
Manometer das gröfsere §. 40 — 41	23.
Merkwürdiges Phänomen durch das Manometer §. 42 — 46	24.
Manometer das kleinere §. 47 — 48	27.
Hyetometer §. 49 — 53	29.
Schneemaß §. 54	30.
Atmometer §. 55 — 56	31.



	<i>Seite.</i>
Anemoscop §. 57 — 58	33.
Declinatorium magneticum §. 59 — 61	34.
Inclinatorium magneticum §. 62 — 68	37.
Tabelle der Inclination nach gegebener Declination §. 65	39.
Meridian - Linie §. 69 — 89	42.
Filar - Gnomon §. 69 — 71	42.
Berichtigung des Filargnomons §. 72 — 73	43.
Fadendreyeck §. 74 — 75	45.
Leichte Art zur Errichtung einer Meridianlinie §. 76 — 78	46.
Dioptrischer Sonnenquadrant §. 79 — 89	47.
Angabe der Witterung §. 90 — 92	51.
Neuere Angabe derselben §. 91	53.
Meteorische Beobachtungen §. 93 — 94	56.
Beobachtungen bey den Erscheinungen der Sonne, der Planeten und des Mondes §. 95 — 99	58.
Elkysmometer §. 100 — 104	64.
Astronomische Beobachtungen §. 105 — 107	66.
Beobachtungen der Sonnenflecken und Sonnenfackeln §. 108 — 116	68.
Von den Micrometern §. 117	73.
Reductionstabelle zu dem de Saufs. Hygrometer	76.
— — — zu dem Manometer nach Otto v. Guericke.	77.
— — — zu dem Hyetometer	78.



## Barometer.

§. 1. Die vortreffliche Einrichtung desselben ist beynahe ganz nach der zweyten torricellischen Art verfertigt, welche der berühmte hiesige Mechanikus Herr G. F. Brander seel. durch eine Beschreibung und Abbildung im Jahre 1772 öffentlich bekannt machte. Sein würdiger Nachfolger aber, Herr Höschel, hat denselben durch mehrere angebrachte Verbesserungen in folgenden Zustand gesetzt. Ein gläserner Cylinder a, Tab. I. Fig. 1. als der große Behälter des Quecksilbers, dessen Höhe 2 Zoll 2 Linien, sein Durchmesser aber 1 Zoll 4 Linien Pariser Mafs beträgt, ist bis auf den dritten Theil der Dicke in ein viereckigtes Stück b von hartem Holze, unter welchem eine eben so große 2 Linien dicke Stahlplatte c fest angemacht wurde, eingedreht und luftdicht eingekittet. Dieses Stück Holz ist so wie die Stahlplatte mit einer kleinen Oeffnung in e versehen, um das Quecksilber im Cylinder durch den Druck der Luft zu afficiren. Durch diese Stahlplatte geht von oben herab eine stählerne Schraube, durch welche die Parometer-Röhre g läuft, die 31 Zoll lang, und durchaus 3 Linien weit ist; sie reicht mit ihrem untern offenen Ende durch die Masse des Quecksilbers bis auf den Grund h des Cylinders a. Dieser Grund ist in Form eines Deckels gemacht, der mit samischem Leder überfüttert ist, und genau auf den untern Theil des Cylinders paßt. Der Deckel selbst aber wird mit einer messingnen Zwinde i, mittelst einer unten durch die Zwinde gehenden Stahlschraube k an den Cylinder fest angedrückt. Die Zwinde ist an beyden Seiten bey b des hölzernen Stückes dergestalt angeschraubet, daß sie wie eine Scharnier beweglich, und bey Loslassung der Stahlschraube k umgelegt werden kann, wenn man den Deckel l hinwegnehmen will. Dieser Deckel hat auch von aussen hinein bey l eine kleine runde Oeffnung, in welche ein kleines Zapfen o von Elfenbein eingesteckt ist, wodurch das Quecksilber herausgelassen werden kann. Endlich ist auf dem gläsernen Cylinder bey a eine Scale von 12 Pariser Linien, die mit einem Diamant eingerissen worden, von welchen die Mittelste das Niveau bestimmt; die übrigen Linien aber, die unter und über derselben stehen, zeigen an, und bestimmen, wie viel zu der beobachteten Höhe addirt, oder von derselben abgezogen werden muß, wenn nämlich der Merkur in dem Cylinder über oder unter der mittelsten Linie steht; indem von dieser Linie an, welche = 0 ist, die Theilung der Zolle anfängt. Die ganze Anrichtung ist mittelst zweyer Schrauben an einem besonders dazu verfertigten Brette m befestiget; die Glasröhre aber, in welcher das gereinigte Quecksilber mit aller Mühe und gehörigen Sorgfalt ausgekocht seyn muß, ist in das Brett bis auf die Hälfte ihrer Weite eingelassen, hinter welcher sich bis in die Gegend bey d ein Band von schwarzem Sammet befindet, auf welchem die Röhre durch den am Nonius n angebrachten, und nach ihrer Oberfläche genau gekrümmten Zeiger sanft und gleichförmig angedrückt wird. Dieser Nonius, welcher sich an



an der in Pariser Zoll und Linien genau getheilten messingnen Scale 'p welche durch die längliche Ausschnitte bey t und u für den Punkt des 28. Zolles regulirt werden kann, befindet, und sanft auf- und abwärts bewegen läßt, gibt jeden zehenden Theil einer Pariser Linie an.

Die sanfte Bewegung dieses Nonius geschieht durch die Schraube d, welche in die hinter der Scale p sich bewegendende, ausgezahnnte Platte, an welcher oben der Nonius befestiget ist, sanft eingreift. In der Nähe der Schraube o ist das Brett m hinter der Glasröhre g bis zu ihrem obern Ende einen halben Zoll breit durchgeschnitten, um die Oberfläche des Merkur von allen Seiten der Röhre desto genauer bestimmen zu können, wozu noch überdies an der dem Barometer entgegengesetzten Wand, an welcher derselbe befestiget wird, in einer Entfernung von 2 Pariser Zollen, ein 7 Zoll langer und  $2\frac{1}{2}$  Zoll breiter Planspiegel mit einer Scharnier senkrecht angebracht ist, durch dessen Wendung die Lichtstrahlen auf die transparente Rückseite der Glasröhre g geleitet werden können, um dadurch das Zusammenreffen der Schneide des Noniuszeigers mit der Oberfläche des Merkurs vollkommen genau zu erhalten. Um aber diesen Planspiegel auf der entgegengesetzten Wand anbringen zu können, so wird an denselben eine von hartem Holze einem Paralleloipedum ähnliche und 2 Pariser Zoll dicke Vorrichtung angeschraubt, an deren Mitte der Barometer oben bey q mit einer Schraube befestiget wird. Die untere Vorrichtung aber besteht aus einem  $2\frac{1}{2}$  Zoll langen, 2 Zoll breiten und 8. Lin. dicken Querbrettchen, in welchem 2 Seitenbrettchen von bemeldter Länge, Breite und Dicke rechtwinklicht eingezäpft sind; dieses Querbrettchen ist in der Mitte mit einer länglichen Oeffnung versehen, um dasselbe mit den zwey Seitenbrettchen vermittelst eines aus der Mitte der obern Vorrichtung herabgelassenen Senkels an die entgegengesetzte Wand anschrauben zu können. Jedes Seitenbrettchen ist einwärts über die Hälfte eingefälzt, und mit einer durch den Falz einwärts gehenden Stellschraube versehen; wenn nun der Barometer mit der obern Vorrichtung so an die Wand angeschraubt wird, daß der Stand der mittleren Barometerhöhe eines Ortes (welche z. B. sich für Augsburg aus den meteorologischen Beobachtungen vom Jahre 1813 mit 26'', 7''', 045 ergab) dem Auge des Observators zur Vermeidung aller Parallaxe gerade gegenübersteht, und von einem mit der Mitte des obern Theils der Glasröhre g genau übereinstimmenden Punkt ein Senkel hinter dem Barometerbrett m angebracht wird, so kann der Barometer, an dessen Rückseite am Brett eine mit der Mitte der Glasröhre parallele Richtungslinie gezogen ist, vermittelst der in den zwey Seitenbrettchen der untern Vorrichtung sich befindlichen zwey Stellschrauben, wovon einer in die Seitendicke des Barometer-Brettes in r, der andern in S eingreift, vollkommen senkrecht und zugleich in eine feste Lage gebracht werden.

§. 2. Um diesen Barometer als Reise - Barometer zu gebrauchen, wird derselbe in eine solche schiefe Richtung gebracht, bis das Quecksilber an dem obersten Theil der Röhre hart ansteht; dann wird sogleich in dieser schiefen Richtung die Röhre mittelst der stählernen Schraube f auf den Grund h des Cylinders a fest hinabgeschraubt, um das Quecksilber in der Röhre zusperrn, und den geringsten Zutritt der Luft zu verhindern. Das im Cylinder noch befindliche Quecksilber kann nach herausgezogenem Zäpfchen o in ein reines Gefäß herausgelassen und aufbewahrt werden. Noch sicherer aber wird man den Zutritt der Luft in die Röhre vermeiden, wenn man entweder alles Quecksilber, oder dieses doch wenigst 4 Linien hoch im Cylinder zurückläßt, und dann die bey e befindliche Oeffnung mit einem kleinen Kork verschließet.

Soll der Barometer wieder schnell in den Beobachtungszustand gebracht werden, so bleibt das Zäpfchen o im Deckel l fest eingesteckt, und das aufbewahrte Quecksilber wird mittelst eines Trichters von Papier durch die kleine Oeffnung e in den Cylinder a hineingelassen, worauf die Schraube f um zwey volle Umgänge zurückgetrieben wird, der Merkur wird dann wieder herabsinken und durch sein freyes Spiel wird der Barometer die gehörigen Dienste leisten können.

§. 3. Ein auf diese Art verfertigter Luftschweremesser hängt senkrecht in einer Höhe von 35 Pariser Fuß vom Erdboden in meinem Observations - Zimmer, welches von Nord - Ost und Süd - West bis gegen Nord -  $\frac{1}{4}$  Nord - West, besonders aber von Süd bis Nord -  $\frac{1}{4}$  Nord - West einen vollkommenen freyen Horizont hat, indem keine Nebengebäude eine im geringsten schädliche Wirkung auf den Stand des Barometers in Betreff der Temperatur verursachen.

fachen können. Ausser den besondern Beobachtungen zu verschiedenen Zeiten werden die gewöhnlichen allezeit Früh 7 Mittags 2 und Abends 9 Uhr vorgenommen, bey jeder Beobachtung, wo die convexe Oberfläche des Quecksilbers durch einen sanften Fingerschlag auf die Röhre soviel möglich vermindert wird, nach Verlauf einer halben Minute die dadurch erhaltne Höhe in Franz. duodecimal - Zoll, Linien und Zehentheilen einer Linie mit Hilfe des angebrachten Nonius angegeben.

§. 4. Da aber eine Quecksilberfäule in dem Barometer bey unverändertem Drucke der Luftschwere durch die Wärme sich ausdehnet, und daher bey grösserer Wärme des Quecksilbers der Barometerstand höher stehet, als bey geringerer Wärme, folglich die Quecksilberfäule ohne Veränderung des Druckes der Luftschwere sich durch Wärme verlängert, durch Kälte aber verkürzt, so zwar das die Ausdehnung einer Quecksilberfäule von 27 Pariser Zoll Höhe bey einer Wärmeveränderung an dem vom Eis - bis zum Siedpunkte des in 80 Grade getheilten Reaumur'schen Quecksilberthermometer nach Roy (Philos. Trans. Vol. LXVII. n. 34.) 5, 5262, nach Rosenthal (Beyträge zur Verfertigung, Kenntniss und Gebrauch meteorol. Werkzeuge, B. I. 1782., B. II. 1784. 8.) 5, 56, nach Luz (Beschreibung v. Bar. § 77.) 5, 64, oder nach dessen näherer Bestimmung (§, 78 und 80) 5, 5, nach de Luc (Recherches §. 364.) 6. Pariser Lin. nach Gay — Lussac's neuern Versuchen aber 5, 98, was mit de Luc und Schukburgh nächstens stimmt und dermal durchgängig angenommen wird, beträgt, folglich den Barometerstand um so viele Linien durch die Verlängerung oder Verkürzung verändert, so wird ein Mittel erfordert, um den durch diese Ausdehnung oder Verkürzung hervorgebrachten irrigen Barometerstand auf die wahre Höhe berichtigen zu können. Dieses Mittel aber ist nur allein die Reduction des Barometerstandes wegen Einfluß der Wärme nach einer bestimmten Normaltemperatur, zu welchem als Werkzeug nöthig ist das

## Thermometer neben dem Barometer.

§. 5. Dieser ist ein 80theiliger quecksilber Wärmemesser mit Reaumur'scher Scale, welcher aus einer 8 Pariser Zoll langen und 0, 3 Linien im innern Raum durchaus gleich weiten Glasröhre besteht, die unten mit einer sehr feinen Glaskugel versehen ist, deren Diameter 6, 2 Linien beträgt, durch welche Dimensionen der Inhalt der Röhre in dem der Kugel 18, 3mal enthalten ist. Diese Kugel und Röhre sind mit vollkommen gereinigtem Quecksilber gehörig gefüllt, welches in der Kugel bey noch oben offener Röhre auf glühenden Kohlen mit aller Sorgfalt ausgekocht ist, wodurch nicht nur das übrige Quecksilber, sondern auch alle Luft aus der Röhre geschafft, und dann die bisher noch mit einer sehr kleinen Oeffnung oben auslaufende Spitze augenblicklich durch die darangebrachte Flamme der Lampe zugeschmolzen wurde. Das heftige Anschlagen an das verschlossene Ende der Röhre bey dem Umdrehen des Thermometers beweist die Luftleere desselben, und die gute Auskochung des Quecksilbers die Nichtzertheilung desselben auch selbst bey dem stärksten Schütteln. Nach genauer und mehrmal wiederholter Bestimmung des Siedpunctes durch siedendes Wasser, und des natürlichen Gefrierpunctes durch das Schmelzen des Eises wurde der Zwischenraum dieser beyden Punkte, als der Fundamentalabstand in 80 gleiche Theile, oder Grade und zwar selbst auf die plan geschliffene Vorderseite der Röhre aufgetragen, um dadurch alle Parallaxe im Ablefen zu vermeiden. Diese auf die Röhre aufgetragenen Grade wurden auf die neben dieser befestigten Platte parallel hinübergezogen, und der natürliche Gefrierpunkt mit Null, der Siedpunkt aber mit 80 Grade angemerkt, welches die Reaumur'sche Scale genennet wird, von welcher die Grade von 0 bis 80 die Wärme Grade durch das positive Zeichen eines + (plus), und die unter Null und zwar bis auf 40 abwärtsgehenden als die Grade der Kälte mit dem negativen Zeichen eines Querstriches — (minus) angegeben werden. Das Nämliche ist auch bey den Zehentheilen (Decimalen) zu verstehen, vermöge welchen von jedem Grade bis zu dem andern Zehentheile und zwar bey den Wärme graden aufwärts, bey den Kälte graden aber abwärts geschätzt und neben den befundenen Graden nach einem Decimalstriche (,) beygesetzt werden.



§. 6. Das Barometerbrett in Fig. I, Tab. I. auf welchem dieser Thermometer mit der Scale befestigt wurde, ist hinter der Röhre  $\frac{1}{2}$  Zoll breit durchgeschnitten, um theils die Lichtstrahlen durch den hinter dem Barometer, wie §. 1 schon erwähnt befindlichen Planspiegel zu leiten, theils auch der Thermometer - eine mit der Barometerröhre gleiche Afficirung der Lufttemperatur zu verschaffen, zu welchem letztern Zwecke das Barometerbrett, wo die Thermometerkugel angebracht ist, bey v mit einer 1 Zoll im Durchmesser grossen runden Oeffnung durchbrochen wurde.

Dieser Thermometer ist neben dem Barometer, und eben so wie dieser frey, genau senkrecht, und von allen directen und reflectirten Sonnenstrahlen befreyet angebracht, und wird daher wie letzterer von gleicher Lufttemperatur afficirt; auch können wegen der transparentgemachten Glasröhre die Höhengrade des Merkur ohne schädliche Annäherung des Körpers leicht abgelassen auch durch Übung jeder zehnter Theil von einem Grade zu dem andern leicht und geschwind geschätzt, und neben dem Barometerhöhen Früh 7, Mittags 2, und Nachts 9 Uhr aufgeschrieben werden; so erhält man dadurch bey jeder auf diese Weise vorgeschriebenen Beobachtung genaue Thermometerstände von gleicher Lufttemperatur, wie die Barometerstände.

## Reduction der Barometerhöhen auf eine bestimmte Normaltemperatur.

§. 7. Wenn die Barometerhöhen sowohl zu den bestimmten Zeiten, Früh 7 Mittag 2, und Nachts 9 Uhr, als auch zu verschiednen Zeiten unter Tags und in der Nacht beobachtet worden sind, und zuerst durch sanfte und auch etwas stärkere Fingerschläge auf die Barometerröhre das Anhängen des Quecksilbers an die innern Wände derselben verhindert, die Convexität des Merkur so viel möglich vermindert, und dann nach Verlauf einer Minute die Schneide des Noniuszeigers n auf die höchste innere noch übrige convexe Oberfläche des Quecksilbers durch die sanfte Schraube d bewegt wurden, so bildet das Auge des nicht zu nahe stehenden Beobachters sowohl mit der Schneide des Noniuszeigers, als auch mit der höchsten innern Oberfläche des Quecksilbers wegen Vermeidung aller Parallaxe eine vollkommen genaue horizontale Linie. Der schon beschriebene hinter dem Barometer angebrachte Planspiegel, um die Lichtstrahlen auf die transparente Rückseite der Barometerröhre zu leiten, gewähret den grössten Vortheil zur richtigen und geschwinden Ablefung der sich vorfindenden Barometerhöhen, welche nach dem Pariser Duodecimalmasse in Zoll, Linien und Zehentheile pünktlich aufgeschrieben werden müssen.

§. 8. Zur nämlichen Zeit der beobachteten Barometerhöhen müssen auch die Beobachtungen an dem neben demselben befindlichen Thermometer so gemacht werden, daß der Thermometerstand weder durch Annäherung eines was immer Wärme oder Kälte leitenden Körpers, noch weniger durch den Hauch des Beobachters geändert wird. Diese nöthige Vorsicht kann nebst der geschwinden Ablösung vermittelt des so eben erwähnten Planspiegels durch Leitung der auf die transparente Rückseite der Röhre nicht erwärmenden und nicht erkältenden, sondern bloß beleuchtenden Lichtstrahlen berichtigt werden. Die mit einem auf die Thermometerröhre horizontal gerichteten Auge abgelesenen Grade und Zehentheile, welche von einem Grade bis zum andern durch geprüfte Übung leicht geschätzt werden können, müssen neben den zuvor erhaltenen Barometerhöhen in die Tabelle der täglich meteorologischen Beobachtungen eingetragen werden, im Falle man die uncorrigierte Barometerstände aus der Ursache angeben wollte, um sie zu jeder willkührlichen Correction eines jeden in was immer für einem Lande sich befindenden Beobachters desto brauchbarer zu machen, und zur Vergleichung der Beobachtungen eines jeden Erdstriches herzustellen.

Durch die angegebene Grade des Thermometers neben dem Barometer wird nicht nur der Nutzen solcher Beobachtungen desto allgemeiner, sondern man wird auch wenigstens bey den angegebenen Beobachtungszeiten die Temperatur der in dem Observationszimmer befindlichen meteorologischen und astronomischen Instrumente, auf welche

welche Wärme und Kälte einen wesentlichen Einfluss haben, genau einsehen. Die Temperatur der Instrumente muß besonders bey astronomischen Beobachtungen genau geprüft und jedesmal in Rechnung gebracht werden.

Sind nun die Höhen sowohl des Barometers, als des neben demselben angebrachten Thermometers mit dieser Genauigkeit beobachtet und aufgeschrieben worden, so können erstere durch letztere einzeln corrigirt werden; wodurch aber meistens Centesimal-Linien verloren gehen; man kann daher nach jedem Monate die mittlere Höhe des Barometers von Früh 7, Mittags 2, und Nachts 9 Uhr, und eben so die mittleren Höhen des Thermometers von den nämlichen Zeiten besonders berechnen, wo man aus den drey erwähnten mittlern Barometerhöhen wieder das Mittel zu nehmen hat. So verfährt man auch bey den mittlern Thermometerhöhen, und reducirt dann das auf diese Weise von ganzen Monat erhaltene Mittel des Barometers durch das auf die nämliche Art erhaltene monatliche Mittel des Thermometers auf eine bestimmte Normaltemperatur, welches durch folgende drey Methoden erzwecket werden kann.

## Erste Methode der Reduction der Barometerstände.

§. 9. Diese wird in den bekannten und sehr bequemen Tabellen des verdienstvollen Hrn. Professors Quirin Schloegel \*), welche auch zum Theil der für die K. B. Landgerichtsärzte erschienenen Instruction angehängt sind, angezeigt. Es wurde zur Normaltemperatur der Wärme, auf welche alle Barometer-Beobachtungen reducirt werden sollen, von den meisten der ältern und besonders neuerern um die Meteorologie höchst verdienten Männer der 10te Grad der Wärme nach der Scale des Reaumur'schen Quecksilber-Thermometers, oder nach Fahrenheit's Scale;  $54^{\circ}, 5$  angenommen, weil dieser 10te Reaumur'sche oder  $54^{\circ}, 5$  Fahrenheit'sche Grad der Wärme nicht nur im Durchschnitte der gewöhnlichen Wärme in den Kellern, sondern auch besonders der mittelmäßigen Wärme der Erde am nächsten ist. Aus dieser Ursache und vorzüglich wegen der Gleichförmigkeit wurde für das ganze Königreich Baiern in beordeter Instruction dieser ober dem Eispunkte stehende  $10^{\circ}$  Grad der Wärme nach Reaumur's Scale, das ist  $+ 10^{\circ}$  Reaumur als Normal-Temperatur festgesetzt, nach welcher alle Barometer-Höhen reducirt werden müssen.

§. 10. Bey dieser Reduction wird der zur gleichen Zeit mit den Barometer-Höhen beobachtete Stand des neben demselben befindlichen Thermometers von  $+ 10^{\circ}$  als der Normal-Temperatur abgezogen, wenn der ober dem Eispunkt  $0^{\circ}$  beobachtete Thermometer-Stand geringer als  $+ 10^{\circ}$  ist, und also zwischen dem Eispunkte und der Normal-Temperatur  $+ 10^{\circ}$  steht, wodurch in diesem Falle jederzeit eine positive Differenz erhalten wird, denn die algebraischen Grundsätze lehren, daß bey der Subtraction das Zeichen des Subtrahenten in das Entgegengesetzte verwandelt werden muß; das positive Zeichen  $+$  (plus) als Zeichen der Addition wird also in das negative Zeichen  $-$  (minus) als Zeichen der Subtraction, und das negative Zeichen  $-$  in das positive Zeichen  $+$  verändert; der Differenz (dem Reste) wird aber das Zeichen der mehrhaltigen Größe (höhern Zahl) vorangesetzt. Zu dieser auf diese Weise erhaltenen positiven Differenz wird entweder in den von Schlögel oder in der für die K. B. Landgerichtsärzte erschienenen Instruction angehängten Tabellen die gegenüber stehende Correction sowohl der Linien als der Zehn- und Hundert-Theile unter derjenigen Aufschrift der Barometerhöhe gesucht, welche mit der zu gleicher Zeit mit dem Thermometerstand beobachteten Barometerhöhe wenigstens in Zoll und Linien vollkommen gleich kommt, und dann wird die für diese positive Differenz in den Tabellen gefundene Correction der Linien und der Hunderttheile zu der beobachteten Barometerhöhe jedesmal addirt.

§. 11. Da nebst den Zoll- und Linien bey den Barometerhöhen auch Zehn- und Hunderttheile vorkommen, welche theils durch den Nonius, theils durch Berechnung der Mittel erhalten werden, diese Zehn- und Hunderttheile

\*) Tabulae pro reductione quorumvis statuum Barometri ad normalem quemdam caloris gradum publico usui datae a Quirino Schloegel, Monachii et Ingolstadtii 1787. 4<sup>o</sup>



theile aber in den Tabellen niemals vorkommen, so muß die beobachtete Barometerhöhe bey derjenigen Aufschrift aufgeschlagen werden, welche der Barometerhöhe mit den Zehn- und Hundert- Theilen am nächsten kommt; das ist, wenn die beobachtete Höhe nebst Zoll und Linien noch geringer als fünf Zehnthelle bey sich hat. Z. B.  $\frac{1}{10}$ ,  $\frac{2}{10}$ ,  $\frac{3}{10}$ ,  $\frac{4}{10}$ , nämlich 0, 1, 0, 2, 0, 3, 0, 4; muß die beobachtete Höhe bey der ihr an Zoll und Linien in den Tabellen ganz gleichen Höhe aufgeschlagen werden, ohne auf die unter fünf stehenden Decimalen Rücksicht zu nehmen. Z. B. Es sey die beobachtete Höhe 26'', 7''', 4, so kann bey 26'', 7'''' aufgeschlagen werden. Wenn aber bey den beobachteten Barometer-Höhen nebst den Zollen und Linien noch höhere Zehnthelle als  $\frac{5}{10}$  oder 0, 5 vorkommen, z. B.  $\frac{6}{10}$ ,  $\frac{7}{10}$ ,  $\frac{8}{10}$ ,  $\frac{9}{10}$  das ist 0, 6, 0, 7, 0, 8, 0, 9. So muß in den Tabellen die um eine Linie höhere Barometer-Höhe als die beobachtete aufgeschlagen werden, um den im widrigen Falle entstehenden Fehler von 0, 01 das ist  $\frac{1}{100}$  Theil einer Linie zu vermeiden. Z. B. die beobachtete Barometer-Höhe wäre 26'', 3''', 74 = 315''', 74, so wird, weil die erste Decimal-Stelle  $\frac{7}{10}$  höher als 5 ist, diese beobachtete Höhe nicht bey 26''', 3'''' = 315'''' sondern bey 26'', 4'''' = 316'''' in den Tabellen aufgeschlagen, und unter dieser Aufschrift die gehörige Correction für die erhaltene Differenz der Temperatur gesucht; dann zu der beobachteten Barometer-Höhe 26'', 3''', 74 = 315''', 74 bey positiver Differenz addirt, und bey negativer von ihr subtrahirt. Würden bey den beobachteten Barometer-Höhen nebst den Zollen- und Linien gerade  $\frac{5}{10}$  das ist 0, 5 die erste Decimal-Stelle seyn, so ist es zwar willkürlich, ob man in den Tabellen eben die beobachtete oder die um eine Linie höhere Barometer-Höhe aufschlägt, doch ist es rathsamer hier den steigenden oder fallenden Zustand der Quecksilbersäule zu beobachten, von welcher sich jener aus der mehr, dieser aber aus der mindern convexen Oberfläche des Merkur leicht erkennen läßt, und im steigenden Zustande die nächst größere Barometerhöhe, im fallenden aber die nächst kleinere Höhe in den Tabellen nachzusehen.

§. 12. Zur Erläuterung beyder vorhergehenden §§. kann die Auseinandersetzung des folgenden Beyspieles dienen. Es sey der beobachtete Barometerstand 26'' 5''' 8 = 317''', 8, und die zu gleicher Zeit beobachtete Temperatur 3°, 4 ober dem Eispunkte, also + 3°, 4; wenn nun von der Normaltemperatur + 10° diese beobachtete + 3°, 4 abgezogen werden, so ist nach den angeführten algebraischen Grundätzen die Behandlung folgende:

die Normal - Temperatur	+ 10°
die beobachtete Temperatur	+ 3, 4
Nach Veränderung des positiven Zeichen (+) in das negative	—
gibt wegen mehrhaltiger positiven GröÙe die positive Differenz	+ 6, 6

Diese positive Differenz zeigt an, daß das Thermometer um + 6°, 6 zu hoch stand. Wird nun in den angeführten Tabellen der beobachtete Barometerstand 26'' 5''' 8 = 317''', 8 in der obern Aufschrift bey 26'', 6'''' nachgeschlagen, weil aus der in §. 11. erwähnten Ursache die Decimal-Stelle 8 höher als 5 ist, und dann in den Tabellen unter der Rubrike Ther. Gr. (Thermometer Grade) die oben erhaltne Differenz + 6°, 6 nachgesucht, so wird man rechts daneben unter der Rubrike Correct. Lin. (Correction der Linien) 0''', 45. als die gehörige Correction finden, welche wegen erhaltener positiven Differenz zu der beobachteten Barometerhöhe 26'', 5''', 8, addirt wird; es ist demnach

die beobachtete Barometerhöhe	26'', 5''', 8, oder 317''', 8
die additive Correction	+ 0, 45 . . . 0, 45
und der auf + 10° Reaum. reducirte Barometerstand	26'', 6''', 25 oder 318''', 25

welches letztere Resultat nach der Division der 318,5 Linien durch 12 dem ersten von 26'', 6''', 5 entspricht.

§. 13. Wenn bemeldtes Thermometer eine mit der Normaltemperatur gleiche Temperatur bey der Beobachtung anzeigt, folglich nach der hier gewählten ebenfalls + 10° Reaum. angeben würde, so hat keine Correction statt, weil

weil sich dadurch die Ausdehnung der Queckfilberfaule nach den angeführten Grundfätzen aufhebt, und daher der Einfluss der Wärme auf die Queckfilberfaule Null wird.

§. 14. Wenn aber das neben dem Barometer befindliche Thermometer eine höhere Temperatur, als die Normaltemperatur ist, angibt, das ist nach der hier gewählten Normaltemperatur ober  $+ 10^{\circ}$  Reaum. steht, so muß die Normaltemperatur von der beobachteten Thermometerhöhe subtrahirt werden, wodurch eine negative Differenz entsteht, weil die beobachtete Temperatur höher als die Normaltemperatur ist; und daher muß die für diese in den Tabellen gefundene Correction der Lin., und derer Hundertheilen von der zu gleicher Zeit beobachteten Barometerhöhe subtrahirt werden. Z. B. Die beobachtete Barometerhöhe wäre  $26''$ ,  $6'''$ ,  $5$ , =  $318'''$ ,  $5$  die beobachtete Temperatur sey  $+ 14^{\circ}$ ,  $2$  so ist

$$\begin{array}{r} + 10^{\circ} \\ + 14, 2 \\ \hline \end{array}$$

—  $4, 2$  das ist nach erwähnten algebraischen Grundfätzen  $+ 10^{\circ} + 14^{\circ}, 2 = -4^{\circ}, 2$ ,

Wird nun zu diesen Thermometergraden in den Tabellen unter der Aufschrift der beobachteten Barometerhöhe  $26''$ ,  $6'''$ ,  $5$  =  $318'''$ ,  $5$  die gehörige Correction gesucht, und zwar hier wegen der Decimal - Stelle  $5$ , das ist,  $0, 5$ , entweder bey  $26''$ ,  $65'''$  =  $318'''$ ,  $5$ , oder bey  $26''$ ,  $7'''$  =  $319$ , so entspricht bey  $26''$ ,  $6'''$ ,  $5$ , =  $318'''$ ,  $5$  für  $- 4^{\circ}, 2$  die Correction der Linien  $- 0'''$ ,  $28$ ; wird nun von

der beobachteten Barometerhöhe	.	.	.	$26''$ , $6'''$ , $5$ oder $318'''$ , $5$
abgezogen die gefundene Correction —	.	.	.	<u>— 0, 28 . . . — 0, 28</u>

so erhält man die auf  $+ 15$  R. reducirte Barometerhöhe —  $26, 6, 32$  oder  $318, 22$

welche letztere durch die Division der Linien mit  $12$  wieder die erste reducirte Barometerhöhe von  $26''$ ,  $6'''$ ,  $22$  hervorbringt.

§. 15. Steht die beobachtete Temperatur auf dem Eispunkte, so ist zu der gewählten Temperatur selbst die Correction in den Tabellen zu suchen, und als positive Differenz anzusehen, im Falle eine höhere Normaltemperatur als der Eispunkt, und nicht der Eispunkt selbst gewählt wurde; es wird daher die gefundene Correction zu der beobachteten Barometerhöhe addirt, weil der Thermometer um das zu niedrig stehen würde, was die Normaltemperatur anzeigt. Z. B. Der beobachtete Barometerstand sey  $25''$ ,  $11'''$ ,  $7$ , =  $311'''$ ,  $7$  die beobachtete Temperatur sey  $0$ , also  $+ 10^{\circ}$

$$\begin{array}{r} 0 \\ \hline + 10 \quad \text{oder} \quad + 10^{\circ} - 0 = + 10^{\circ} \end{array}$$

Hier ist die Decimal - Stelle  $7$  höher als  $5$ , also muß der nächst höhere Barometerstand angenommen werden, weil in den Tabellen keine Decimale vorkommen, folglich muß anstatt des beobachteten Barometer - Standes  $25$ ,  $11'''$ ,  $7'''$  aufgeschlagen werden  $26''$ ,  $0'''$  =  $312'''$ , denn nach Erhöhung der  $11$  Linien um  $1$  Linie entstehen  $12$  Linien, welche =  $1''$  (einem Zolle) sind. Es ist daher die aufzufuchende Barometer - Höhe =  $312'''$ , welcher in den Tabellen zur reducirten Temperatur  $+ 10^{\circ}$  die gehörige Correction mit  $0'''$ ,  $66$  entspricht.

Wird nun wegen positiver Differenz zur beobachteten Barometerhöhe	.	.	.	$25''$ , $11'''$ , $7$ oder $311'''$ , $7$
addirt die gefundene Correction	.	.	.	<u>0, 66 . . . 0, 66</u>

so ist die auf  $+ 10^{\circ}$  Reaum. reduc. Barometerhöhe .  $26, 0, 36$  oder  $312, 36$

welche letztere ebenfalls  $26''$ ,  $0'''$ ,  $36$  durch die Division mit  $12$  gibt.

§. 16. Ist die beobachtete Thermometerhöhe unter dem Eispunkte, also niedriger als die Normaltemperatur, so muß diese allzeit zur beobachteten Thermometerhöhe addirt werden, weil der Thermometer um die durch diese Addi-



Addition hervorgebrachte Summe von Graden allzeit zu niedrig stehet. Daher kommt eine positive Differenz hervor, wie es die algebraischen Grundsätze wegen Veränderung des negativen (−) Zeichen des Subtrahenden in das positive (+) beweisen, wodurch zwey positive Zeichen entstehen, welche nach diesen Grundsätzen eine Addition verlangen, derer Summe das herrschende Zeichen, welches hier positiv (+) ist, muß vorgesetzt werden, und daher als positive Differenz anzusehen ist.

Z. B. der beobachtete Barometer sey 26', 3'' 2 = 315''', 2 die beobachtete Temperatur − 11° 8, also + 10°

$$\begin{array}{r} - 11, 8 \\ + \\ \hline + 21, 8 \end{array}$$

oder + 10° + 11°, 8 = + 21°, 8. Dieser positiven Differenz entspricht in den Tabellen wegen der unter 5 angegebenen Decimal-Stelle, und daher unter der nämlichen Aufschrift 26'' 3', 2 = 315''', 2. Die Correction 1''', 46; wird nun zu der beobachteten Barometerhöhe 26'', 3', 2 oder 315''', 2 wegen positiver Differenz addirt die Correction 1' 46 . . . 1', 46

so erhält man die reducirte Barometerhöhe 26', 4, 66 oder 316, 66 welcher wider durch Division mit 12 der Höhe 26'', 4'' 66 als auf + 10 Reaum. reducirte Barometerhöhe entspricht.

§. 17. Wenn die Scale des neben dem Barometer angebrachten Reaumur'schen Quecksilber - Thermometer so getheilt ist, daß auf einer Seite der Scale der Punkt o als der gewöhnliche Eispunkt auf die Normaltemperatur, welche bey der hier gewählten + 10° Reaum. wäre, fällt, so erspart man alle Subtraction und Addition bey der Normaltemperatur, und kann zu der auf der nachhin bemerkten Art getheilten Scale angezeigten Höhe die Correction in den Tabellen suchen. Dabey hat man nur zu beobachten, ob auf dieser so eingetheilten Scale die angezeigte Temperatur höher oder niedriger als die Normaltemperatur ist, wo im ersten Falle, da selbe höher ist, die Correction von der beobachteten Barometer - Höhe muß subtrahirt werden; im zweyten Falle aber, da selbige niedriger als die Normaltemperatur ist, die Correction zu der beobachteten Barometerhöhe addirt werden muß. Auf diese Art würde nach dem obigen Beyspiel, da die beobachtete Höhe auf der Reaumur'schen Scale 21°, 8 angeben, zu welcher Angabe die Correction zu suchen ist, welcher wie zuvor 1''', 46 entspricht, und daher zur beobachteten Barometerhöhe von 26'', 3''', 5, oder 315''', 5 durch die Addition der obigen Correction 1, 46, . . . 1, 46 die nämlich auf + 10° R. reducirte Barometerhöhe hervorkommt 26, 4, 95, . . . 316, 95

Wer aber eine auf diese Art getheilte Scale nicht besitzt, diesem kann folgendes mit gleichlautenden Zahlen eingerichtes Schema zur Uebersicht der zu entstehenden positiven und negativen Differenzen nach Abzug der beobachteten Thermometerhöhen von der Normaltemperatur + 10° eine Erleichterung verschaffen, um dadurch beym ersten Anblick zu erkennen, wenn die Correction zu der beobachteten Barometerhöhe muß addirt, oder von selber abgezogen werden.

	Nach §. 10.	Nach §. 13.	Nach §. 14.	Nach §. 15.	Nach §. 16.
Normaltemperatur	+ 10°	+ 10°	+ 10°	+ 10°	+ 10°
Beobachtete Temperatur des Barometers	+ 5	+ 10	+ 15	o	− 5
Veränderung des Zeichen bey dem Subtrahenten	−	−	−	−	+
Gibt die Differenz positiv	+ 5	o	− 5	+ 10	+ 15
		hier findet keine Correction statt.	wegen negativer Differenz wird die gehörige Correction v. der beobachteten Barometerhöhe subtrahirt,	wegen positiver Differenz wird die gehörige Correction addirt,	wegen veränderten, und daher mit dem Minuend gleichen Zeichen entstand durch Addition eine positive Differenz, also wird die Correction addirt.
	Nach §. 16.				
	+ 10°				
	− 15				
	+ _____				
	+ 25				
aus eben erwähnter Ursache entstand die positive Differenz, also wird die Correction addirt.					

§. 18. Sollte sich der Fall ereignen, daß die erhaltene Differenz der Thermometer-Grade eine Temperatur des Barometers über  $35^\circ$  erreichen würde, zu welcher die Correction in den Tafeln zu suchen wäre, die aber in denselben nicht mehr enthalten sind, weil die Tafeln von Schlögel diese Temperatur mit  $35^\circ$ , die aber in der Instruction für die K. B. Landgerichtsärzte schon mit  $20^\circ$  schließen, so wird die über  $35^\circ$  entstandene Differenz in solche zwey willkürliche Theile zerfällt, von welchen ein jeder in den Tabellen enthalten ist. Für jeden solchen zerfallten Theil sucht man die entsprechende Correction unter der Aufschrift der beobachteten Barometerhöhe, oder wenn bey dieser die erste Decimalstelle höher als 5 ist, so sucht man für die zerfallten Theile die entsprechende Correction bey dem um eine Linie höhern Barometerstand als der Beobachtete ist; dann bringt man beyde gefundenen Correctionen in eine Summe, und addirt die Summe der beyden Correctionen zu der beobachteten Barometerhöhe, wenn die nach Subtraction von der Normaltemperatur erhaltene Differenz der Thermometer-Grade positiv ist; entgegen aber wird bey negativer Differenz die Summe beyder Correctionen von der beobachteten Barometerhöhe abgezogen.

Z. B. Der beobachtete Barometerstand sey  $26''$ ,  $4'''$ ,  $9 = 316'''$ ,  $9$  und dann der neben dem Barometer befindliche Thermometer  $- 27^\circ$ ,  $3$  diese  $27^\circ$ ,  $3$  von der Normaltemperatur  $+ 10^\circ$  R. abgezogen, oder vielmehr wegen Veränderung des Zeichens des Subtrahenten nämlich das  $-$  in  $+$ , zu der Normaltemperatur addirt geben  $37^\circ$ ,  $3$  weil  $+ 10^\circ + 27^\circ, 3 = + 37^\circ, 3$ , da wegen dieser erhaltenen positiven Differenz, um welche die Temperatur des Barometers zu niedrig ist, die zu dieser entsprechenden Correction zu der beobachteten Barometerhöhe addirt werden muß, die Zahl aber dieser Differenz in den Tabellen nicht mehr vorkommt, so zerfällt man diese  $37^\circ$ ,  $3$  in zwey willkürliche Theile, z. B. in  $20$  und  $17^\circ$ ,  $3$ , weil  $20 + 17, 3 = 37, 3$  ist, sucht zu  $20$  und zu  $17, 3$  die entsprechende Correction und zwar unter der Aufschrift  $26''$ ,  $5''' = 317'''$ , weil die Decimal-Stelle  $9$  höher als  $5$  ist, so ist

für $20^\circ$ die Correction	.	.	.	$1'''$ , $35$
und für $17, 3$	,	.	.	<u><math>1</math>, <math>16</math></u>
dieses gibt die Summe	.	.	.	$2$ , $51$ .

Diese Summe wird nun wegen schon erwähnter positiven Differenz zu der beobachteten Barometerhöhe addirt,

Daher die beobachtete Barometerhöhe	.	.	.	$26''$ , $4'''$ , $9$ oder $316'''$ , $9$
durch Addition der summirten Correction	.	.	.	<u><math>2</math>, <math>51</math> . . . <math>2</math>, <math>51</math></u>

entsteht die auf $+ 10^\circ$ R. reducirte Barometerhöhe	.	.	.	<u><math>26</math>, <math>7</math>, <math>41</math> oder <math>319</math>, <math>41</math></u>
--	---	---	---	--

Für diesen und für alle vorkommende Fälle dienet wegen Einfluß der Wärme zur Reduction des Barometerstandes allgemein die

## Zweyte Methode.

§. 19. Es beruhen die Tafeln des Hrn. Prof. Schlögel auf der Voraussetzung, daß sich, wie schon erwähnt, eine Quecksilberfaule des Barometers von  $27$  Pariser Zoll um  $5'''$ ,  $5$  ausdehne, wenn sie bey unverändertem Luftdruck von  $0^\circ$  bis  $80^\circ$  Reaum. erwärmet wird; also kann die in seiner Einleitung und in der bemeldeten Instruction angeführte Formel  $x = \frac{n B R}{f m}$  zur Reduction einer jeden Barometerhöhe und zwar für jede Normaltemperatur allgemein gebraucht werden. In dieser Formel bestimmen  $n$  die angenommene Ausdehnung der Quecksilberfaule von  $5'''$ ,  $5$ ,  $B$  die beobachtete Barometerhöhe,  $R$  die von der Normaltemperatur abgezogene, oder im erfordernisfalle addirte beobachtete Barometerhöhe, das ist diejenige Differenz, welche nach der bisherigen Erklärung bald positiv bald negativ wird, den Reaumur'schen Siedpunkt  $80^\circ$ ;  $m$  die Barometerhöhe von  $27'' = 324'''$ ; und  $x$  die aus der Formel zu berechnende Reduction zu der beobachteten Barometerhöhe,

Diese Formel bringt in Worten ausgedrückt folgende Sprache hervor: die zu berechnende Correction  $x$  ist gleich dem Product aus der angenommenen Mercurial - Ausdehnung  $n$  mit der beobachteten Barometerhöhe  $B$  und mit



mit der auf die Normaltemperatur reducirten, beobachteten Thermometerhöhe, oder Differenz alles getheilt, oder dividirt durch das Product aus dem Reaumur'schen Siedpunkt f mit der Länge der Mercurial-Säule m. Zur practischen Erläuterung soll das in §. 12 angeführte Beyspiel durch diese Formel berechnet werden, wo der beobachtete Barometerstand  $26''$ ,  $5'''$ ,  $8 = 317'''$ ,  $8$ , welcher hier unter B zu verstehen, folglich ist  $B = 26''$ ,  $5'''$ ,  $8 = 317'''$ ,  $8$ ; die beobachtete Temperatur des Thermometers  $+ 3^\circ$ ,  $4$ , welche aber von der dort angenommenen Normaltemperatur  $+ 10^\circ$  nach Veränderung des Zeichen des Subtrahenten  $+$  in  $-$  abgezogen werden muß, folglich  $+ 10^\circ + 3^\circ, 4 = + 10^\circ - 3^\circ, 4 = + 6^\circ, 6$ , also ist diese positive Differenz  $+ 6^\circ, 6 = R$ ;  $n = 5'''$ ,  $5$ ;  $f = 80^\circ$ ,

$m = 27'' = 324'''$ ; wird nun die Formel  $x = \frac{n B R}{f m}$  durch die eben bestimmten Zahlen - Werthe statt den Buchstaben ausgedrückt, in welcher nach algebraischen Grundsätzen die ohne Zwischen - Zeichen zusammengestellte Buchstaben ein Product anzeigen, wie n B R und f m sind. In dieser Formel ist daher zwischen jedem Buchstaben das Multiplications - Zeichen ( $\times$ ) zu verstehen, welches aber bey dem ausgesetzten Zahlen - Werth der Buchstaben zwischen die Zahlen muß angeetzt und dann diese Zahlen, zwischen welchen das  $\times$  (multiplicatum) steht, müssen multiplicirt werden. Nach den erhaltenen Zahlen - Producten wird noch das Product, welches aus dem für f m unversetzten Zahlen erfolgt, in das aus n B R entstandne Zahlen - Product dividirt, weil vermöge des unter n B R angeetzten längeren Querstriches, als Divisions - Zeichen, das durch n B R angezeigte Product der Dividendus, das aber unter dem längern Strich angezeigte Product f m der Divisor ist. Es entsteht daher die Be-

rechnung durch die Formel  $x = \frac{n B R}{f m}$

mit obigen Zahlen untersetzt  $x = \frac{5''' \cdot 5 \times 317''' \cdot 8 \times 6^\circ, 6}{80^\circ \times 324'''}$

gibt nach der Multiplication die Producte  $x = \frac{11536, 140}{25920}$

und nach Division die positive Correction  $x = 0'''$ ,  $406$ , welche zu der beobachteten Barometerhöhe addirt werden muß, worauf der auf  $+ 10^\circ$  Reaum. reducirte Barometerstand

$$\begin{array}{r} 26'' \cdot 5''' \cdot 8 \text{ oder } 317''' \cdot 8 \\ 0, 406 \dots 0, 406 \\ \hline 26, 6, 206 \text{ oder } 318, 206 \end{array}$$

Eben so wird das in §. 14. angeführte Beyspiel durch diese allgemeine Formel berechnet, wo der beobachtete Barometerstand  $26''$ ,  $6'''$ ,  $5 = 318'''$ ,  $5 = B$ ; die beobachtete Temperatur des Barometers  $+ 14^\circ$ ,  $2$  welche nach Abziehung von der Normaltemperatur  $+ 10^\circ$  und dadurch veränderte  $+$  in  $-$  eine negative Differenz hervorbringt, nämlich  $+ 10^\circ + 14^\circ, 2 = + 10^\circ - 14^\circ, 2 = - 4^\circ, 2 = R$ , f, m, n, behalten allzeit die nämliche Zahlenwerthe, folglich  $f = 80^\circ$   $m = 27'' = 324'''$ , und  $n = 5'''$ ,  $5$ .

Nach Substitution der Formel

$$x = \frac{n B R}{f m}$$

ist der Ausdruck in Zahlen

$$x = \frac{5''' \cdot 5 \times 318''' \cdot 5 \times - 4^\circ, 2}{80^\circ \times 324'''}$$

und das im Dividendus wegen dem Minus - Zeichen erhaltene negative im Divisor aber positive Product

$$x = \frac{- 7357, 350}{25920}$$

wodurch nach der Division des positiven Divisor in den negativen Dividend  $x = - 0'''$ ,  $283$  diese negative Correction entsteht, und aus dieser Ursache von der beobachteten Barometerhöhe diese negative Correction abzuziehen ist

$$\begin{array}{r} 26'' \cdot 6''' \cdot 5 \text{ oder } 318''' \cdot 5 \\ - 0', 283 \dots - 0', 283 \\ \hline 26, 6, 217 \text{ oder } 318, 217 \end{array}$$

daher die auf  $+ 10^\circ$  Reaum. reducirte Barometerhöhe

§. 20. Aus diesen zwey durch die allgemeine Formel berechneten Beyspielen sieht man, das die dadurch entstandene reducirte Barometerstände von den in §. 12. und §. 14. durch die Tabellen berechnete meistens gleiche Resultate liefern, oder nur sehr wenig von einander unterschieden sind, indem der erste im §. 12. durch die Tabelle reducirte Barometerstand  $26''$ ,  $6'''$ ,  $25$  oder  $318'''$ ,  $25$ ; durch die Formel aber im vorhergehenden §.  $26''$ ,

26'', 6''', 206 oder 318''', 206, folglich letztere nur um  $\frac{44}{100} = 0''', 44$  zu klein als erstere; der aber in §. 14. durch die Tabelle entstandene Barometerstand 26'', 6''', 22 oder 318''', 22 gegen dem oben durch die Formel berechneten 26'', 6''', 217 oder 318''', 217 gar nur um  $\frac{3}{1000} = 0''', 007$  einer Linie zu klein ist; welcher Unterschied bey den meteorologischen Berechnungen von sehr geringer Bedeutung ist; entgegen aber bey den Höhenmessungen mit zwey genau correspondirenden Barometern und den dazu ebenfalls genau correspondirenden Thermometern von grösserer Bedeutung wäre.

§. 21. Da sowohl die Tafeln von Schlögel, als die eben erwähnte Formel auf dem Grundsätze beruhen, daß sich eine Quecksilberfäule des Barometers von 27 Pariser Zoll um 5''', 5 ausdehne, wenn sie bey unverändertem Luftdruck von 0 Grad bis 80° Reaumur erwärmet wird; diese Ausdehnung aber nach allen Versuchen offenbar zu klein ist; wie der um die Meteorologie so sehr verdiente Hr. Professor und geistl. Rath Placidus Heinrich in Regensburg, und auch Gehler in seinem physikalischen Wörterbuche \*) angemerkt, und daher aus Shukburghs, Roy, Lavoisier, Rosenthals, de Luc, und Luz Angabe das Mittel zu 5''', 75 als Ausdehnung am sichersten halten, so wird dermal fast durchgängig 5''', 98 als Ausdehnung nach Gay - Lussacs neuern Versuchen angenommen, was mit de Luc von 6, 0'' und Shukburgh von 5, 91 Lin. Ausdehnung nächstens stimmt; man liest nämlich in allen französischen Anleitungen zu Höhenmessungen mit dem Barometer, und in allen Erläuterungen von la Placés Formel die Versicherung: La dilatation du Mercure de puis Zero jusqu' à 100° est uniform suivant Gay - Lussac, & elle est égale à  $\frac{1}{5412}$  par chaque degré du Thermomètre centigrade selon les experimens de MM. Lavoisier & la Place, d' accord en cela avec celles de la société royale de Londres, - - Ramond, Biot, Oltmanns, Lindenau, Soldener &c. &c. Trägt man nun dies in die Sprache der Formel von Schlögel über, so erhält man nächstens 5''', 98 für die Ausdehnung des Quecksilbers von 0° bis 80° Reaumur. Wird nun aus der viel zu geringen Angabe von 5''', 5 Ausdehnung, und aus der eben erwähnten durch die neueste Versuche geprüften Ausdehnung von 5''', 98 das Mittel genommen, so entsteht genau das nämliche Mittel von 5''', 75 für die Ausdehnung, welches oben aus dem Mittel vom Shukburgh, Roy, Lavoisier, Rosenthal, de Luc, und Luz Angabe hervorkam, und eben so auch entspringt, wenn man aus la Placés und Lavoisiers Angabe das Mittel nimmt, welches mit der gegründeten Meynung von Gehler und Hrn. Professor Heinrich genau übereinstimmt.

§. 22. Ich habe zwar in meinem meteorologischen Jahrbuche für das Jahr 1813. in der I. Anmerkung pag. 75. das aus einigen der obigen Angaben erhaltene Mittel der Ausdehnung zu 5''', 74 angegeben, und für diese die Corrections - Formel  $x = \frac{B R}{4512}$  beygesetzt. auch die summarische Mittel der Barometerhöhen vom ganzen Jahre nach dieser Ausdehnung berechnet; zugleich aber auch diese nämliche summarische Mittel der Barometerhöhen zu 5''', 98 in der II. Anmerkung pag. 77 durch zuverlässigere Formeln berechnet, um die dadurch erfolgte Resultate dieser mittlern Höhen desto leichter vergleichen. und also dem Wunsche eines jeden erfahrenen Meteorologen genauer entsprechen zu können.

§. 23. Zur Uebersicht der Unterschiede, welche theils durch Schlögels Tabellen, theils durch dessen Formel mit allen den bisherigen Angaben der Ausdehnungen des Quecksilbers bey den auf + 10° Reaum. reducirten Barometerhöhen entstehen, will ich bloß von den angeführten Beyspielen die zerschiedene Resultate darstellen;

I. Bey-

\*) Th. V. S. 119.



I. Beyspiel §. 12. wo die beobachtete Barometerhöhe  $26''$ ,  $5'''$ ,  $8 = 317'''$ ,  $8$  und die beobachtete Temperatur  $+ 3^\circ$ ,  $4$ , also  $+ 10^\circ \pm 3^\circ$ ,  $4 = + 6^\circ$ ,  $6$ .

	Correction.	Reducirte Barometerhöhe.
§. 12. Nach den Tabellen	$+ 0'''$ , $45$	$318'''$ , $25 = 26''$ , $6'''$ , $25$
§. 19. Nach der Formel wenn $n = 5'''$ , $5$ ;	$+ 0$ , $406$	$318$ , $206 = 26$ , $6$ , $206$
— — — wenn $n = 5'''$ , $74$ ;	$+ 0$ , $464$	$318$ , $264 = 26$ , $6$ , $264$
— — — wenn $n = 5$ , $75$ ;	$+ 0$ , $465$	$318$ , $265 = 26$ , $6$ , $265$
— — — wenn $n = 5$ , $98$ ;	$+ 0$ , $483$	$318$ , $283 = 26$ , $6$ , $283$
Mittel aus allen fünf obigen	$+ 0$ , $4536$	$318$ , $2527 = 26$ , $6$ , $2536$
Mittel aus dem ersten und fünften Resultat	$+ 0$ , $466$	$318$ , $266 = 26$ , $6$ , $266$

II. Beyspiel in §. 14. wo die beobachtete Barometerhöhe  $26''$ ,  $6'''$ ,  $5 = 318'''$ ,  $5$  und die beobachtete Temperatur des Barometers  $+ 14^\circ$ ,  $2$  also  $+ 10^\circ \pm 14^\circ$ ,  $2 = - 4^\circ$ ,  $2$

	Correction.	Reducirte Barometerhöhe.
§. 14. Nach den Tabellen	$- 0'''$ , $28$ ,	$318'''$ , $22 = 26''$ , $6'''$ , $22$
§. 19. Nach der Formel wenn $n = 5'''$ , $5$ ;	$- 0$ , $283$ ,	$318$ , $217 = 26$ , $6$ , $217$
— — — wenn $n = 5$ , $74$ ;	$- 0$ , $296$ ,	$318$ , $204 = 26$ , $6$ , $204$
— — — wenn $n = 5$ , $75$ ;	$- 0$ , $296$ ,	$318$ , $204 = 26$ , $6$ , $204$
— — — wenn $n = 5$ , $98$ ;	$- 0$ , $308$ ,	$318$ , $192 = 26$ , $6$ , $192$
Mittel aus allen fünf obigen	$- 0$ , $2926$ ,	$318$ , $207 = 26$ , $6$ , $207$
Mittel aus dem ersten und fünften Resultat	$- 0$ , $288$ ,	$318$ , $212 = 26$ , $6$ , $212$

III. Beyspiel §. 15. wo die beobachtete Barometerhöhe  $25''$ ,  $11'''$ ,  $7 = 311'''$ ,  $7$  und die beobachtete Temperatur des Barometers  $0$ , also  $+ 10^\circ \pm 0 = + 10^\circ$

	Correction.	Reducirte Barometerhöhe.
§. 15. Nach den Tabellen	$+ 0'''$ , $66$	$312'''$ , $36 = 26''$ , $0'''$ , $36$
Nach der in § 19. angegebenen Formel wenn $n = 5'''$ , $5$ ;	$+ 0$ , $66$	$312$ , $36 = 26$ , $0$ , $36$
— — — — — wenn $n = 5$ , $74$ ;	$+ 0$ , $69$	$312$ , $39 = 26$ , $0$ , $39$
— — — — — wenn $n = 5$ , $75$ ;	$+ 0$ , $69$	$312$ , $39 = 26$ , $0$ , $39$
— — — — — wenn $n = 5$ , $98$ ;	$+ 0$ , $718$	$312$ , $418 = 26$ , $0$ , $418$
Mittel aus allen fünf obigen	$+ 0$ , $6836$	$312$ , $3836 = 26$ , $0$ , $3836$
Mittel aus dem ersten und fünften Resultat	$+ 0$ , $675$	$312$ , $375 = 26$ , $0$ , $375$

IV. Beyspiel §. 16. wo die beobachtete Barometerhöhe  $26''$ ,  $3'''$ ,  $2 = 315'''$ ,  $2$  und die beobachtete Temperatur des Barometers  $- 11^\circ$ ,  $8$  also  $+ 10^\circ \pm 11^\circ$ ,  $8 = + 21^\circ$ ,  $8$

	Correction	Reducirte Barometerhöhe.
§. 16. Nach den Tabellen	$+ 1'''$ , $46$	$316'''$ , $66 = 26''$ , $4'''$ , $66$
Nach der in § 19 angezeigten Formel, wenn $n = 5'''$ , $5$ ;	$+ 1$ , $458$	$316$ , $658 = 26$ , $4$ , $658$
— — — — — wenn $n = 5$ , $74$ ;	$+ 1$ , $521$	$316$ , $721 = 26$ , $4$ , $721$
— — — — — wenn $n = 5$ , $75$ ;	$+ 1$ , $524$	$316$ , $724 = 26$ , $4$ , $724$
— — — — — wenn $n = 5$ , $98$ ;	$+ 1$ , $585$	$316$ , $785 = 26$ , $4$ , $785$
Mittel aus allen obigen	$+ 1$ , $509$	$316$ , $709 = 26$ , $4$ , $709$
Mittel aus dem ersten und fünften Resultat	$+ 1$ , $4905$	$316$ , $6905 = 26$ , $4$ , $6905$

§. 24. Da nun in diesen Beyspielen sowohl bey der Correction, als auch bey den reducirten Barometerhöhen das erste und zweyte Resultat, wo die Ausdehnung  $n = 5'''$ , 5 gesetzt ist, offenbar die kleinste Correction, und dadurch auch die kleinste reducirte Barometerhöhe hervorbringt; auch überdies die älteren und besonders die neueren Versuche, wie bisher schon erwähnt wurde, die Ausdehnung von  $5'''$ , 5 als die Grundlage der Tabellen zu klein beweisen, so könnte jeder Meteorolog, dem je die dermalige Ausdehnung von  $5'''$ , 98 zu groß scheinen sollte ohne allen Fehler bey den meteorologischen Angaben das erwähnte Mittel von  $5'''$ , 75 ganz zuverlässig annehmen. Zu dieser Annahme könnte das in jedem Beyspiele aus dem 1. u. 5. Resultate berechnete Mittel einen Aufschluss geben, welches nur darum noch zu klein ist, weil das erste Resultat, bey welchem  $n = 5'''$ , 5 angenommen worden, eine viel zu geringe Ausdehnung zur Grundlage hat, nicht aber weil das 5. Resultat, wo  $n = 5'''$ , 98, eine viel zu große Ausdehnung auspricht. Ich will daher in diesem Fache die Entscheidung den gelehrtesten und in der Meteorologie erfahrensten Männern überlassen; nur wollte ich hier durch practische, gleichlautende, für jeden Falle berechnete Beyspiele zeigen, wie groß der Abstand zwischen der offenbar zu kleinen von  $5'''$ , 5, und zwischen der durch die neuesten Versuche hervorgebrachten Ausdehnung von  $5'''$ , 98 ist, und zugleich darstellen, wie weit sich die Resultate durch die Ausdehnung von  $5'''$ , 75 den Resultaten der neuen Angabe von  $5'''$ , 98 annähern, so daß der Meteorolog ohne allen nachtheiligen Fehler die Ausdehnung von  $5'''$ , 75 ganz zuverlässig annehmen kann, wodurch die in II. Methode vorgetragene Formel ihren unverkennbaren Werth erhält, was aber mit noch weniger Mühe erhalten werden kann durch die

### Dritte Methode.

§. 25. Es hat zwar der berühmte Hrr Professor Gerstner \*) zur Abkürzung der Reductions - Rechnungen folgende ungemein leichte Regel aufgestellt: die Barometerhöhe B in Zollen, mit der Anzahl der Reaumur'schen Thermometer - Grade h multiplicirt, und das Product mit 400 dividirt gibt die gesuchte Verbesserung in Linien;

wodurch die Formel hervorkommt:  $x = \frac{B h}{400}$ . Diese Regel erleichtert durch diese Formel die Berechnung vielmehr als die in der zweyten Methode Vorgetragne; allein da Hrn. Professor Gerstners Formel zur Ausdehnung der Quecksilberfäule nur  $5'''$ , 4 zur Grundlage hat, so ist diese Ausdehnung noch geringer, als die Tabellen und die Formeln von Hrn. Professor Schlögel angeben. Ueberdies da die beobachteten Linien nur als Zollbrüche in die Rechnung kommen, und dadurch dem ungeübten Rechner wo nicht die Zehnthelle, doch gewiß die Hunderttheile der Linien entkommen werden, wodurch ein solcher die für die meteorologischen Beobachtungen erforderlichen genauen Resultate niemals erhalten wird, nichts zu melden von den großen Fehlern, die derselbe bey den barometrischen Höhenmessungen begehen wird; so kann diesem allem abgeholfen werden, wenn die beobachteten Barometerhöhen in Linien mit den dazu gehörigen Decimalen ausgedrückt, und dann mit der auf die angenommene Normaltemperatur reducirten Thermometerhöhe multiplicirt werden; das auf diese Weise erhaltene Product wird dann mit einer Zahl dividirt, welche entweder der wegen den in §. 21 angeführten Gründen sicherer Ausdehnung der Quecksilberfäule von  $5'''$ , 75, oder der dermal angenommenen von  $5'''$ , 98 entspricht, aber in jedem Falle zuvor noch mit 12 zu multipliciren ist. Um diese letzte Multiplication mit 12 zu vermeiden, so wird für den ersten Fall bey der Ausdehnung von  $5'''$ , 75 der Divisor 4508, oder ganz genau 4507, 826, für den zweyten Fall aber bey der Ausdehnung von  $5'''$ , 98 der Divisor 4329, 6, oder 4330 festgesetzt. Denn da in Frankreich die Ausdehnung der

Quecksilberfäule des Barometers für jeden einzeln Grad des hunderttheiligen Thermometers zu  $\frac{1}{5412}$  gesetzt wird, so beträgt dies für jeden Grad der 80theiligen Scale  $\frac{1}{4329, 6}$  oder ohne beträchtlichen Fehler in gerader Zahl  $\frac{1}{4330}$ . Es entsteht

(\*) Beobachtung über den Gebrauch des Barometers bey Höhenmess, in den Beob. auf Reisen nach dem Riesengebürge von Tiraseck, Haenke, Gruber, und Gerstner, Dresden 1791, 4.



entsteht daher für jeden Fall eine eigne Formel, wenn in jeder der beobachtete Barometerstand durch B, der nach der Normaltemperatur reducirte Thermometerstand, als die beobachtete Temperatur des Barometers durch R, und die in Pariser Linien zu erhaltende Correction durch x ausgedrückt wird. Es ist daher die Formel

für den I. Fall zur Ausdehnung von 5''', 75.

$$x = \frac{B R}{4508}, \text{ oder } \log. x = \log. B + \log. R - 3. 6539839$$

und ganz genau  $x = \frac{B R}{4507, 826}, \text{ oder } \log. x = \log. B + \log. R - 3. 6539671.$

für den II. Fall zur Ausdehnung von 5''', 98

$$x = \frac{B R}{4330}, \text{ oder } \log. x = \log. B + \log. R - 3. 6364879$$

und ganz genau  $x = \frac{B R}{4329, 6}, \text{ oder } \log. x = \log. B + \log. R - 3. 6364478.$

§. 26. Da die Behandlung beyder Formeln wie bey der in der II Methode die nämliche, aber wegen Kürze bequemer ist, so will ich hier zur Uebersicht alle vier in §. 23 angebrachte und auf die Normaltemperatur + 10° Reaum. reducirte Beyspiele in zergliederter Berechnung darstellen, um die durch diese zwey aufgestellten Formeln entstandenen Resultate mit der dort Hervorgekommenen desto leichter vergleichen, und daraus die Richtigkeit dieser beyden Formeln erproben zu können.

I. Fall bey einer angenommenen Ausdehnung von 5''', 75.

1. Beyspiel, wo die beobachtete Baarometerhöhe 26'', 5''', 8 = 317''', 8 = B  
die beobachtete Temperatur des Barometers + 3°, 4; daher + 10° ± 3°, 4 = + 6° 6 = R

$$x = \frac{B R}{4508} = \frac{317''', 8 \times 6°, 6}{4508} = \frac{2097, 48}{4508} = \begin{array}{l} \text{Correction} \\ + 0''', 4652 \end{array} \quad \begin{array}{l} \text{Reducirte Barometerhöhe} \\ 318''', 2652 = 26'', 6''', 2652 \end{array}$$

2. Beyspiel wo die beobachtete Barometerhöhe 26'', 6''', 5 = 318''', 5 = B  
die beobachtete Temperatur des Barometers + 14°, 2; also + 10° ± 14°, 2 = - 4°, 2 = R

$$x = \frac{B R}{4508} = \frac{318''', 5 \times - 4°, 2}{4508} = - \frac{1337, 70}{4508} = - 0''', 2967 \quad 318''', 2033 = 26'', 6''', 2033$$

3. Beyspiel wo die beobachtete Barometerhöhe 25'', 11''', 7 = 311''', 7 = B  
die beobachtete Temperatur des Barometers 0; also + 10° - 0 = + 10° = R

$$x = \frac{B R}{4508} = \frac{311''', 7 \times 10}{4508} = \frac{3117, 0}{4508} = \begin{array}{l} \text{Correction} \\ + 0''', 6914 \end{array} \quad 312''', 3914 = 26'', 0''', 3914$$

4. Beyspiel wo die beobachtete Barometerhöhe 26'', 3''', 2 = 315''', 2 = B  
die beobachtete Temperatur des Barometers - 11°, 8; also + 10° ± 11°, 8 = + 21°, 8 = R

$$x = \frac{B R}{4508} = \frac{315''', 2 \times 21°, 8}{4508} = \frac{6871, 36}{4508} = + 1''', 524 \quad 316''', 724 = 26'', 4''', 724$$

II. Fall

II. Fall bey einer angenommenen Ausdehnung von 5''', 98

		Correction.	Corrigirte Barometerhöhe
Daher Obiges	1. Beyspiel. $x = \frac{B R}{4330} = \frac{317''',8 \times 6^{\circ},6}{4330} = \frac{2097,48}{4330}$	$= + 0''',484$	$318,284 = 26'',6''',284$
	2. Beyspiel $x = \frac{B R}{4330} = \frac{318''',5 \times - 4^{\circ},2}{4330} = \frac{- 1337,70}{4330}$	$= - 0''',308$	$318,192 = 26, 6, 192$
	3. Beyspiel $x = \frac{B R}{4330} = \frac{311''',7 \times 10^{\circ}}{4330} = \frac{3117''', 0}{4330}$	$= + 0''',719$	$312,419 = 26, 0, 419$
	4. Beyspiel $x = \frac{B R}{4330} = \frac{315''',2 \times 21^{\circ},8}{4330} = \frac{6871,36}{4330}$	$= + 1''',586$	$316,786 = 26, 4, 786$

§. 27. Um aber auch die zuverlässigsten Resultate dieser nämlichen Beyspiele durch die für jede dieser zwey Ausdehnungen ganz genau aufgestellten Formeln darzustellen, so will ich diese durch die genau entsprechenden logarithmischen Formeln in zergliederter Berechnung anführen, und zugleich für den Anfänger für das erste obige Beyspiel die logarithmische Behandlung beyfügen, wornach die übrigen auf diese Weise leicht berechnet werden können.

Es ist bey dem ersten Beyspiele die beobachtete Barometerhöhe  $26'', 5''', 8 = 317''', 8 = B$ ,  
die beobachtete Temperatur des Barometers  $+ 3^{\circ} 4$ ; daher  $+ 10^{\circ} \pm 3^{\circ}, 4 = + 6^{\circ}, 6 = R$ ,

und die für die Ausdehnung zu 5''', 75 ganz genaue Formel  $x = \frac{B R}{4507, 286}$  oder logarithmisch

gibt  $\log. x = \log. B + \log. R - 3. 6539671$ , welche letztere Zahl der durch die Tabellen von Vega gefundene Logarithmus von 4507, 286 ist. Weil BR ein Product anzeigt, wovon B und R jedes ein Factor ist, nach den logarithmischen Grundsätzen aber statt der Multiplication der Factoren nur die Logarithmen der Factoren zu addiren sind, daher  $\log. B + \log. R$  entsteht, folglich wären also nur die Logarithmen zu den Zahlenwerthen von B und R in den Tafeln aufzufuchen, und dann zu addiren, welches durch das Zeichen + (plus) angezeigt wird. Das Zeichen - (minus) vor dem Logarithmus 3. 6539671 entsteht aus der Ursache, weil statt der Division mit 4507, 826, dieser zugehörige Logarithmus von der Summe  $\log. B + \log. R$  zu subtrahiren ist.

Da also nach oben ausgesetztem Beispiele die beobachtete Barometerhöhe 317''', 8 der Zahlenwerth von B ist, so geben die Tafeln zu dieser Zahl 317, 8 den entsprechenden Logarithmus = 2. 5021539; zu obigen Zahlenwerth von R = 6, 6 den entsprechenden Logarithmus = 0. 8195439. Die erste dem Logarithmus vorgeetzte Zahl 2 wird die Charakteristik (Kennziffer) genannt, und besteht deswegen aus zwey Einheiten, weil die Zahl 317, 8 drey ganze Zahlen in sich hat, folglich muß nach den logarithmischen Grundsätzen die Charakteristik zu dem zu suchenden Logarithmus allzeit um eine Einheit weniger seyn, als die Zahl, zu der der Logarithmus aufzufuchen ist, eine Menge von ganzen Stellen enthält. Aus dieser Ursache erhielt der zweyte Logarithmus eine Nulle zur Charakteristik, weil die Zahl 6, 6, zu der dieser Logarithmus gesucht wurde, nur aus einer ganzen Stelle, nämlich 6, besteht, folglich gibt die Nulle die Charakteristik um eins weniger als eine ganze Stelle ausmacht. Eben so erhielt die Zahl 4507, 826 bey dem dazu entsprechenden Logarithmus die Charakteristik 3, weil 4507 aus vier ganzen Stellen besteht, welche um eins weniger die Charakteristik 3 hervorbringen. Es ist daher die logarithmische Berechnung des erwähnten ersten Beyspieles für die Ausdehnung zu 5''', 75 nach der oben aufgestellten logarithmischen Formel folgende:.

$$\log. x = \log. B + \log. R - 3. 6539671$$

gibt nach Untersuchung der Zahlenwerthe von B und R  $\log. x = \log. 317''', 8 + \log. 6^{\circ}, 6 - 3. 6539671$

Mit den Logarithmen zu diesen Zahlenwerthen:  $\log. x = 2.5021539 + 0.8195439 - 3. 6539671$

Wird

Wird nun der erste Logarithmus	2. 5021539
addirt zu den zweyten	2. 0195439
<hr/>	
so entsteht die logarithmische Summe	3. 3216978
von welcher noch subtrahirt + 1.	- 1
wird der Logarithmus	3. 6539671
<hr/>	

wodurch der positive Logarithmus entsteht 0. 6677307 - 1 = 0''', 46529 als die gehörige positive Correction.

Dafs aber unter der Charakteristik 3 der logarithmischen Summe + 1, und auferhalb rechts - 1 gesetzt wurde, geschahe aus der Ursache, weil der zu subtrahirende Logarithmus gröfser, als der von der logarithmischen Summe als Minuend ist, wodurch also ein negativer Logarithmus entstehen würde, wenn dieser von jenen wäre subtrahirt worden. Um also den negativen Logarithmus zu vermeiden, so werden zur Charakteristik des Minuend, welcher hier die logarithmische Summe ist, so viele Einheiten in Gedanken addirt, oder mit dem Zeichen + angesetzt, dafs durch Subtraction des Subtrahend - Logarithmus von dem Minuend - Logarithmus der Rest zur Stelle der Charakteristik eine Nulle erhält, welches oben durch die Addition + 1 geschahe. So viel aber vorwärts zur Charakteristik des Minuend positive Einheiten addirt werden, so viele werden rückwärts, oder auferhalb rechts negative Einheiten hinzugedacht, oder mit dem negativen Zeichen - (minus) angesetzt, welche unten auferhalb dem abgezogenen Logarithmus zur rechten Seite müssen beygesetzt werden. Diese beygefügtten negativen Einheiten verlangen, dafs derjenigen Zahl, welche dem abgezogenen und in den Tabellen aufgesuchten Logarithmus entspricht, so viele Nullen müssen vorgefetzt werden, als dieser Logarithmus rückwärts negative Einheiten bey sich hat, von welchen Nullen die erste mit einem Decimalstrich ( ' ) von den nachfolgenden Nullen oder Zahlen abzusehneiden ist. Es geben also die Tabellen zu dem oben erhaltenen Log. 0. 6677307 - 1 die entsprechende Zahl 46529, vor welcher aber wegen der negativen Einheit ( - 1 ) eine Nulle anzusetzen ist, folglich, weil nach Linien berechnet worden, so ist die positive Correction = 0''', 46529 welche, weil selbe positiv ist, zu der beobachteten Barometerhöhe 26'', 5''', 8 oder 317''', 8 addirt werden muß. Im Fall aber die nach der Normaltemperatur + 10° berichtigte Temperatur negativ hervorkommt, so muß die durch die Formel berechnete Correction von der beobachteten Barometerhöhe subtrahirt werden. Es ist demnach

$$\begin{array}{r}
 317''', 8 \quad \text{oder} \quad 26'', 5''', 8 \\
 + 0, 46529 \quad + \quad 0, 46529 \\
 \hline
 318, 26529 \quad \text{oder} \quad 26, 6, 26529 \quad \text{die corrigirte Barometerhöhe.}
 \end{array}$$

Auf diese Weise werden nun alle diese angegebenen logarithmischen Formeln behandelt, und mit diesen nach vorgeschriebener Art die Correction durch Logarithmen berechnet. Ich will daher diese bisher angegebenen vier Beyspiele durch diese ganz genauen Formeln sowohl für die Ausdehnung zu 5''', 75, als zu 5''', 98 in ihren zergliederten ganz genauen Resultaten beysetzen, welche sowohl zur Vergleichung der übrigen, als zur Uebung des Anfängers dienen.

I. Fall für die Ausdehnung zu 5''', 75 durch die Formel  $\log. x = \log. B + \log. R - 3.6539671$ .

1. Beyspiel, wo die beobachtete Barometerhöhe 26'', 5''', 8 = 317''', 8 = B,

die beobachtete Temperatur des Barometers + 3°, 4; daher + 10° ± 3°, 4 = + 6°, 6 = R,

$\log. x = \log. B + \log. R - 3.6539671 = \log. 317''', 8 + \log. 6°, 6 - 3.6539671 = 2.5021539 + 0.8195439 - 3.6539671 = 0.6677307 - 1 = 0''', 46529$  die positive Correction, die zur beobachteten Barometerhöhe addirt, gibt 317''', 8 + 0''', 46529 = 318''', 26529 = 26'', 6''', 26529 die auf + 10° Reaum. reducirte Barometerhöhe.

2. Beyspiel, wo die beobachtete Barometerhöhe  $26''$ ,  $6'''$ ,  $5 = 318'''$ ,  $5 = B$ ,

die beobachtete Temperatur des Barometers  $+ 14^{\circ}$ ,  $2$ ; daher  $+ 10^{\circ} \pm 14^{\circ}$ ,  $2 = - 4^{\circ}$ ,  $2 = R$ ,

$\log. x = \log. B + \log. R - 3. 6539671 = \log. 318'''$ ,  $5 + \log. 4^{\circ}$ ,  $2 - 3. 6539671 = 2. 5031094 +$   
 $+ 0. 6232493 - 3. 6539671 = 0. 4723916 - 1 = - 0'''$ ,  $29675$  als die wegen negativ erhaltener Berichtigung nach  
 der Normaltemperatur hervorgekommene negative Correction, die von der beobachteten Barometerhöhe zu subtrahiren  
 ist, folglich  $318'''$ ,  $5 - 0'''$ ,  $29675 = 318'''$ ,  $20325$  oder  $26''$ ,  $6'''$ ,  $20325$  die auf  $+ 10^{\circ}$  Reaum. corrigirte Baro-  
 meterhöhe.

3. Beyspiel, wo die beobachtete Barometerhöhe  $24''$ ,  $11'''$ ,  $7 = 311'''$ ,  $7 = B$ ,

die beobachtete Temperatur desselben  $0$ ; also  $+ 10^{\circ} \pm 0 = + 10^{\circ} = R$ ,

$\log. x = \log. B + \log. R - 3. 6539671 = \log. 311'''$ ,  $7 + \log. 10 - 3. 6539671 = 2. 4937368 +$   
 $+ 1. 0000000 - 3. 6539671 = 0. 8397697 - 1 = 0'''$ ,  $69146$  die als positiv zur beobachteten Barometerhöhe zu  
 addirende Correction, folglich  $311'''$ ,  $7 + 0'''$ ,  $69146 = 312'''$ ,  $39146 = 26''$ ,  $0'''$ ,  $39146$  die auf  $+ 10^{\circ}$  Reaum.  
 reducirte Barometerhöhe.

4. Beyspiel der beobachteten Barometerhöhe  $26''$ ,  $3'''$ ,  $2 = 315'''$ ,  $2 = B$ ,

und der beobachteten Temperatur desselben  $- 11^{\circ}$ ,  $8$ ; also  $+ 10 \mp 11^{\circ}$ ,  $8 = + 21^{\circ}$ ,  $8 = R$ ,

$\log. x = \log. B + \log. R - 3. 6539671 = \log. 315'''$ ,  $2 + \log. 21^{\circ}$ ,  $8 - 3. 6539671 = 2. 4985862 +$   
 $+ 1. 3384565 - 3. 6539671 = 0. 1830756 = 1'''$ ,  $52431$  die als positiv zur beobachteten Barometerhöhe zu addi-  
 rende Correction, folglich  $315'''$ ,  $2 + 1'''$ ,  $52431 = 316$ ,  $72431 = 26''$ ,  $4'''$ ,  $72431$  die auf  $10^{\circ}$  Reaum. reducirte  
 Barometerhöhe, welche, weil der Logarithmus des Minuend größer als der des Subtrahend ist, durch keine vor-  
 wärts positiv und rückwärts negativ anzufezende Einheit, wie bey den vorher gehenden drey Beyspielen geschehen  
 mußte, auf folgende Art erhalten worden:

$\log. 315'''$ , $2$	$=$	$2. 4985862$
$\log. 21$ , $8$	$=$	$1. 3384565$
		$3. 8370427$
Die logarithmische Summe	$-$	$3. 8370427$
davon der log. $4507$ , $826$	$=$	$3. 6539671$

$0. 1830756 = 1'''$ ,  $52431$  als die additive Correction.

II. Fall für die Ausdehnung zu  $5'''$ ,  $98$  durch die Formel  $\log. x = \log. B + \log. R - 3. 6364478$ .

1. Beyspiel der beobachteten Barometerhöhe von  $26''$ ,  $5'''$ ,  $8 = 317'''$ ,  $8 = B$ ,

und der beobachteten Temperatur desselben  $+ 3^{\circ}$ ,  $4$ ; also  $+ 10^{\circ} \pm 3^{\circ}$ ,  $4 = + 6^{\circ}$ ,  $6 = R$ ,

$\log. x = \log. B + \log. R - 3. 6364478 = \log. 317'''$ ,  $8 + \log. 6^{\circ}$ ,  $6 - 3. 6364478 = 2. 5021539 +$   
 $+ 0. 8195439 - 3. 6364478 = 0. 6952500 - 1 = 0'''$ ,  $49573$  als die positive Correction, welche zur beobachteten  
 Höhe addirt wird, und daher  $317'''$ ,  $8 + 0'''$ ,  $49573 = 318'''$ ,  $29573 = 26''$ ,  $6'''$ ,  $29573$  die auf  $+ 10^{\circ}$  reducirte  
 Barometerhöhe.

2. Beyspiel der beobachteten Barometerhöhe von  $26''$ ,  $6'''$ ,  $5 = 318'''$ ,  $5 = B$ ,

und der beobachteten Temperatur desselben  $+ 14^\circ$ ,  $2$ ; also  $+ 10^\circ$ ,  $\pm 14^\circ$ ,  $2 = - 4^\circ$ ,  $2 = R$ ,

$\log. x = \log. B + \log. R - 3. 6364478 = \log. 318'''$ ,  $5 + \log. 4^\circ$ ,  $2 - 3. 6364478 = 2. 5031094 +$   
 $+ 0. 6232493 - 3. 6364478 = 0. 4899109 - 1 = 0'''$ ,  $30896$  die negative Correction, welche von der beobachteten Barometerhöhe abzuziehen ist; folglich  $318'''$ ,  $5 - 0'''$ ,  $30896 = 318'''$ ,  $19104 = 26''$ ,  $6'''$ ,  $19104$  die auf  $+ 10^\circ$  Reducirte Barometerhöhe.

3. Beyspiel der beobachteten Barometerhöhe von  $25''$ ,  $11'''$ ,  $7 = 311'''$ ,  $7 = B$ ,

und der beobachteten Temperatur desselben zu  $0^\circ$ ; also  $+ 10^\circ$   $\pm 0 = + 10^\circ = R$ ,

$\log. x = \log. B + \log. R - 3. 6364478 = \log. 311'''$ ,  $7 + \log. 10^\circ - 3. 6364478 = 2. 4937368 +$   
 $+ 1. 0000000 - 3. 6364478 = 0. 8572890 - 1 = 0'''$ ,  $71992$  die positive und daher zur beobachteten Barometerhöhe additive Correction; folglich  $311'''$ ,  $7 + 0'''$ ,  $71992 = 312'''$ ,  $41992 = 26''$ ,  $0'''$ ,  $41992$  die auf  $+ 10^\circ$  reducirte Barometerhöhe.

4. Beyspiel der beobachteten Barometerhöhe zu  $26''$ ,  $3'''$ ,  $2 = 315'''$ ,  $2 = B$ ,

und der beobachteten Temperatur desselben von  $- 11^\circ$ ,  $8$ ; also  $+ 10^\circ$   $\pm 11^\circ$ ,  $8 = + 21^\circ$ ,  $8 = R$ ,

$\log. x = \log. B + \log. R - 3. 6364378 = \log. 315'''$ ,  $2 + \log. 21^\circ$ ,  $8 - 3. 6364478 = 2. 4985662 +$   
 $+ 1. 3384565 - 3. 6364478 = 0. 2005949 = 1'''$ ,  $58706$  die positive, und daher zur beobachteten Barometerhöhe additive Correction; folglich  $315'''$ ,  $2 + 1'''$ ,  $58706 = 316'''$ ,  $78706 = 26''$ ,  $4'''$ ,  $78706$  die auf  $+ 10^\circ$  reducirte Barometerhöhe.

Bey diesem letzten Beyspiele ist die nämliche Behandlung der Logarithmen vorzunehmen, wie es bey diesem vierten Beyspiele in dem I. Fall vorher gezeigt wurde.

§. 28. Aus diesen Berechnungen in beyden vorhergehenden §§. ersicht man, wie genau die durch obige zwey Formeln erhaltne Resultate bey jedem Falle den in §. 23. entstandnen Resultaten bey der für jeden dieser zwey Fälle angenommenen Ausdehnung entsprechen, welche Uebereinstimmung die Richtigkeit dieser beyden Formeln bürget. Diese beyde Formeln ersetzen nicht nur die Tabellen von Hrn. Professor Schlögel, sondern übertreffen auch an Erleichterung der Berechnung die in der II. Methode vorgetragne Formel, und begründen zugleich eine solche Genauigkeit, so zwar, daß höchstens nur ein Fehler von einem hunderttheil einer Pariser Linie sowohl bey den meteorologischen Beobachtungen als selbst bey den barometrischen Höhenmessungen entstehen kann, wenn man eine von beyden Ausdehnungen der Quecksilberfäule, nämlich die zu  $5'''$ ,  $75$ , oder die von  $5'''$ ,  $98$  festsetzet, und sodann für die I. durch die Formel  $x = \frac{B R}{4508}$  und für die II. aber durch  $x = \frac{B R}{4330}$  nach §. 25, oder ganz genau nach den in §. 27. vorgetragnen logarithmischen Formeln die gehörige Correction berechnet, auf welche Weise man die wahre reducirte Barometerhöhen erhalten wird.

§. 29. Da nun aber keine dieser beyden Ausdehnungen von  $5'''$ ,  $75$ , oder von  $5'''$ ,  $98$  für welche beyde hier die genau entsprechende Formeln zum Grunde gelegt sind, als vollkommen allgemeines Normativ vorgeschrieben sind, und wenigst bey den meteorologischen Beobachtungen die Reduktion der Barometerstände nach der Grundlage der Ausdehnung der Quecksilberfäule von  $5'''$ ,  $5$  durch Hilfe der auf diesen Grund beruhenden Tabellen von Schlögel wenigst von den meisten berechnet wird, so habe auch ich bey meinen meteorologischen Beobachtungen die Reduktion der Barometerhöhen auf diese Weise angegeben, jedoch aber zugleich bey dem Hauptresultat der aus dem ganzen Jahre entsprungenen mittlern Barometerhöhen die gehörige Correction derselben, sowohl durch die für die Ausdehnung von  $5'''$ ,  $74$  und  $5'''$ ,  $75$  als für  $5'''$ ,  $98$  von mir zum Grunde gelegten Formel berechnet, und

und zur Vergleichung beygesetzt, um dadurch der Genauigkeit nach aller Möglichkeit nach dem Wunsche eines jeden erfahrenen Meteorologen ganz zu entsprechen. \*)

## Thermometer frey im Schatten und frey in der Sonne.

§. 30. Sowohl das erste als das zweyte ist ein bekanntes Quecksilber-Thermometer mit Reaumur'schen Scale nach der Abbildung Tab. I. Fig. 3. Beyde sind so viel möglich mit einander correspondirend ebenfalls wie das schon erwähnte Thermometer neben dem Barometer von Hrn. Mechanikus Hirschel mit aller Genauigkeit verfertigt worden. Die Länge der von jedem 1, 5 Linie dicken ganz reinen Glasröhre beträgt 8 Pariser Zoll, derer innere Raum im Lichten 0, 3 Linien durchaus gleich weit ist. Von jeder unten befindlichen Glaskugel hält der Durchmesser 6, 2 Linien; es ist daher der Inhalt der Röhre in dem der Kugel ebenfalls 18, 3mal, enthalten. Die Bestimmung des natürlichen Gefrierpunktes sowohl, als des Siedpunktes, und die ganze Gradeintheilung dieser Reaumur'schen Fundamentalabstände sind mit eben solcher geprüfter Genauigkeit, auf die nämliche Weise und mit gleicher Vorsicht berichtigt worden, wie es bey dem Thermometer neben dem Barometer nach der in §. 8, beschriebenen Weise geschah.

§. 31. Es ist aber die Gradeintheilung nicht nur auf die plan geschliffene Vorderseite eines jeden solchen Thermometers selbst eingeschnitten, sondern es wurden von den Röhren gegenüber diese Grade auch auf die 8 Zoll lange, und einen halben Zoll breite Glaschiene genau parallel mit Diamant eingegraben. Der Eispunkt 0 wurde mit dem Wort Glace, und der Siedpunkt von 80° mit Eau bouillante, die mittlere Temperatur aber von + 10° mit T ange- merkt. Diese Glaschiene ist oben bey t mit der Röhre durch eine kleine messingene Fassung fest gemacht, und eben so unten bey s, wo der dünne messingene Stift den untern Ring r zusammenhält, in welchem eine sehr dünn geschliffene Glascheibe befestigt ist, auf deren Mittelpunkt die gläserne Kugel ruhet, damit diese durch ihre Schwere keine Verrückung von der Glaschiene verursachen kann. Die Entfernung der Kugel von dem dünnen messingenen Rin- ge, der durch die Glascheibe gedeckt ist, beträgt 7 Linien. Durch die Gradeintheilung auf die plan geschliffene Röhre, und Glaschiene findet weder Parallaxe noch Reflexion der mittel- oder unmittelbaren Sonnenstrahlen statt, welche letztere dadurch wegfällt, weil die Sonnenstrahlen durch die Glaschiene refractirt werden.

§. 32.

\*) Vorzügliche Abhandlungen über das Barometer sind unter andern und außer den von den angeführten Gelehrten folgende:

De Luc Recherches sur les modifications de l'atmosphère T. I. Sect. I. chap. 3. T. II. Sect.

Ein Versuch über die Veränderungen des Barometers von Richard Kiwan, übersetzt in Grews Journal der Physik B. IV. S. 59 &c.

Vom Einfluß der Sonne auf das Barometer, von H. J. J. Hemmer, in Grews Journal der Physik B. II. S. 218 &c.

Mich, Hube vollständiger Unterricht in der Naturlehre, II. B. 37 Brief.

Das Barometer und die muthmaßliche Ursache der Phänomene derselben, von Joh. Hamilton. Erfurt. Görling. 1792. 32 S. 4.

Beyträge zur Verfertigung und Verbesserung des Barometers von F. W. Voigt. II. Heft. Leipzig.

Z. Notdmark D. de Correctione Barometri ex calore. Upsala. 1800. 6 S. 4.

Beschreibung eines Gazometers oder Luftmessers, und einiger damit angestellten Versuche von H. Hauch. Grews Journal der Physik, II. B. S. 1-14.

Beyträge zu einer Theorie der Admosphäre. H. v. Zachs monatliche Correspondenz XXI. Band. 1810.

Fr. Luz vollständige und auf Erfahrung gegründete Beschreibung von allen sowohl bisher bekannten, als einigen neuern Barometern. Nürnberg und Leipzig 1783.

D. J. C. T. Gehler physikalisches Wörterbuch I, und V. Theil. Leipzig.



§. 32. Da nun beyde Thermometer mit einander so viel möglich gleich harmoniren, und nach gleicher Art und Genauigkeit verfertigt worden, so ist der Unterschied nur dieser, daß ein Thermometer außerhalb demjenigen Fenster des 35 Pariser Fufs vom Erdboden an hohen und unheizbaren Observationszimmer angebracht ist, welches dem von Nord bis Süd  $\frac{1}{4}$  Südost freyen Horizont entgegen stehet; das andere aber hängt im nämlichen Zimmer außerhalb demjenigen Fenster, welches dem von Süd bis Nord  $\frac{1}{4}$  Nord West vollkommen freyen Horizont entgegen steht. Gleichwie dieses letztere in Fig. 3. abgebildete Thermometer in der Rame des Hygrometers Fig. 2. bey p befestiget ist, so ist auch eine gleiche Vorrichtung für das erste außerhalb dem gegen Nord bis Süd  $\frac{1}{4}$  Süd Ost entgegenstehenden Fenster frey hängende Thermometer angebracht. Die Entfernung eines jeden Thermometer von der Fensterrahme beträgt über zwey, und von jedem Fenster über ein Pariser Zoll, wodurch sowohl für die Verhinderung der reflectirenden Wärme und Kälte von der Fensterrahme und des Fensters auf diese Thermometer, als selbst auch für die schnelle Ablefung der Grade so viel möglich geforgt ist, weil wegen letzterm die Oeffnung eines Fensters unnöthig ist, indem die so wohl auf die Glaschiene als selbst auf die Glasröhre aufgetragne Grade auch durch das Tafelfenster transparent sind. Ueber dies ist weder eine Annäherung des Körpers, weder ein Hauch, noch weniger eine Berührung dieser Thermometer nöthig, und wegen der mit dem Auge des Beobachters in horizontaler Linie angebrachten Aufhängung derselben auch keine Parallaxe zu befürchten, welches wesentliche Vortheile bey den Beobachtungen der Thermometerstände sind.

Eine außerhalb dem südlichen Fenster angebrachte Vorrichtung mit daran befestigten Thermometer würde die Afficirung der freyen Sonnenstrahlen auf dasselbe bey Auf - und Untergang der Sonne besonders im Sommer, und allort auch bey den Beobachtungszeiten früh 7 und Nachs 9 Uhr verhindern, welches ich aus Versuche erfahren, und zugleich erprobt habe, daß auch das in direct Süden von dem gegen Süd bis Nord  $\frac{1}{4}$  Nordwest frey ausgesetzte Thermometer bey der Beobachtungszeit um 2 Uhr Mittag die Wärme der auffallenden Sonnenstrahlen um keinen ganzen Grad verschieden anzeigte. Die Unmöglichkeit eines in direct Norden, nämlich von Nordost, Nord, bis Nordwest, frey aufzuhängenden Thermometers macht der Mangel eines solchen gegen Norden angebrachten Fensters.

Um aber dennoch die Beobachtungen des Thermometers sowohl frey in dem Schatten, als frey in der Sonne mit aller erforderlichen Genauigkeit angeben zu können, so ist meine Verfahrung folgende, und zwar bey den bestimmten Beobachtungszeiten des

## Thermometer frey im Schatten.

§. 33. In die Kolumne unter der Aufschrift früh 7 Uhr werden die angezeigte Grade der Wärme und Kälte von dem gegen Süd bis Nord  $\frac{1}{4}$  Nordwest frey hängendem und daher zu dieser Zeit sowohl von allen directen als reflectirten Sonnenstrahlen vollkommen befreyeten, auch von der nördlichen freyen Luft ganz afficirten Thermometer eingetragen, und zwar allezeit die oberhalb der Null als dem natürlichen Gefrierpunkt befundene Grade als die Wärmegrade mit dem positiven Zeichen + (plus); die aber unter dieser Null als die Grade der Kälte mit dem negativen Zeichen - (minus). Der Raum von einem Grade zum andern wird durchaus in 10 Theile in Gedanken getheilt, und nach dieser Schätzung, bey welcher ein geübtes Auge keinen Fehler von  $\frac{1}{10}$  begehen wird, diese treffende Decimaltheile nach einem Decimalstrich (') beygefüget; doch so, daß bey den Wärme - Graden die Decimalen aufwärts, bey den Kälte - Graden unter Null aber abwärts gezählet werden. In die Kolumne Mittags 2 und Nachts 9 Uhr werden diejenige Grade der Wärme und Kälte nebst den geschätzten Decimalen eingetragen, welche das gegen Nord bis Süd  $\frac{1}{4}$  Süd Ost freyhängende Thermometer angibt, weil dieses zu beyden Beobachtungszeiten ebenfals von allen directen und reflectirten Sonnenstrahlen befreyet ist, und von der nördlichen freyen Luft vollkommen afficirt wird, indem von halb 12 Uhr Mittags bis zu Sonne Aufgang des folgenden Tages nicht einmal ein reflectirter Sonnenstrahl auf dasselbe wirken kann.

§. 34. Bey dem Thermometer frey in der Sonne werden in die Columne früh 7 Uhr die Wärme und Kälte-Grade des gegen Nord bis Süd  $\frac{1}{2}$  Süd - Ost frey angebrachten Thermometers nebst den Zehnthellen eingetragen, weil auf dieser sowohl die directen Sonnenstrahlen, als die bey trübem Wetter durch die von der Sonne erwärmte Luft ebenfalls direct wirken kann, welches nicht möglich wäre, wenn dieses Thermometer frey gegen Süden hängen würde. In die Columne aber von 2 Uhr Mittag, und 9 Uhr Nachts werden die gefundenen Grade und Zehnthelle des gegen Süd bis Nord  $\frac{1}{2}$  Nord - West frey angebrachten Thermometers eingetragen, weil zu Mittags 2 Uhr die Sonnenstrahlen bey Sonnenschein unmittelbar direct, bey trübem Wetter aber durch die von der Sonne erwärmte Luft mittelbar oder indirect auf dasselbe wirken; zu Nachts 9 Uhr aber die besonders zur Sommerszeit von der Sonne erwärmte Abendluft dasselbe afficiren.

§. 35. Auf diese Weise ist dem Mangel eines direct gegen Norden anzubringenden Thermometers so viel möglich abgeholfen, indem auf das gegen Nord bis  $\frac{1}{2}$  Süd - Ost frey hängende Thermometer Mittags und vorzüglich Abends, so wie die ganze Nacht bis zur Morgendämmerung die freye unmittelbare Nordluft dennoch direct wirken kann; das aber gegen Süd bis Nord  $\frac{1}{2}$  Nord West frey ausgesetzte Thermometer wird früh 7 Uhr ohne Einwirkung der Morgendämmerung oder der directen oder reflectirten Sonnenstrahlen bloß von der nördlichen freyen Luft afficirt. Auf diese Weise treffen nun meistens die niedern Grade auf das Thermometer frey im Schatten, und die höhern meistens auf das in freyer Sonne, wenn nicht die Winde und besonders Gewitter eine entgegengesetzte Aenderung verursachen. \*)

## Hygrometer.

§. 36. Den Zustand der Luft zu bestimmen, ob in selber mehr oder weniger Feuchtigkeit vorhanden ist, oder eigentlich, in welchem Grade die Luft den Körpern die Feuchtigkeit mittheilet, wird ein Werkzeug erfordert, welches Hygrometer genennt wird. Unter mehreren Gattungen der Hygrometer habe ich das Reife-Hygrometer des Herrn de Saussure gewählt, welches aus einem weichen, blonden und nicht krausen Menschenhaare besteht, das in einer Auflösung von  $7\frac{1}{2}$  Scrupel Sodasalz in 30 Unzen Wasser eine halbe Stunde lang, und nach diesem noch zweymal einige Minuten lange in reinem Wasser wohl ausgekocht, in kaltem Wasser mit aller Vorsicht abgespület, und dann in der Luft wohl ausgetrocknet wurde. Vor der Befestigung des Haares a wurde das vollkommene Gleichgewicht des so viel möglichst leichten Zeigers g, dessen sehr fein polirten Achse i sich an dem bey der messen

\*) Vorzügliche Schriften über das Thermometer sind folgende:

De Luc J. A. Recherches sur les modifications de l'atmosphère Geneve II. Vol. 1772.

Wolf nützliche Versuche II. Th. Halle 1772. cap. V.

Karsten Lehrbegriff der gesammten Mathematik III. Th. IV. und VIII. Abschnitt.

G. G. Haubold Diss. de thermometro Reaumuriano resp. J. S. T. Gehler, Lips. 1771.

Noller Leçons de Physique experim. Paris 1753. T. IV.

Strohmayer, Anleitung übereinstimmende Thermometer zu verfertigen, Göttingen 1775.

Luz, vollständige Anweisung die Thermometer zu verfertigen. Nürnberg 1781.

Deffen vollständige Beschreibung von allen Barometern, nebst einem Anhang seine Thermometer betreffend. Nürnberg u. Leipz. 1784

Gehler, J. S. Tr. physikalisches Wörterbuch T. IV. und V. Léipzig. 799 — 801.

Hällström Diss. de methodis inveniendi dilatationes liquidorum a calórico, et de vitri dilatatione. Aboae. 1801. T. XIV. 297-

Ebend. Untersuchungen über die Atmosphäre.

Ebend. Anweisung Thermometer zu verfertigen. Nürnberg 1781.



singen Rahme l befestigten Arm b befindet, durch den Stillstand in jeder Richtung genau erprobt befunden, worauf das untere Ende des Haares in die Zwinge n mit der daran befindlichen Schraube fest eingeklammert wurde. Von dieser Zwinge läuft das Haar in einem Einschnitte, wie über einer Stolle, so der Spitze und Achse i des Zeigers entgegengesetzt angebracht ist, und wurde dann in senkrechter Richtung von b bis zur obern Zwinge e, wovon der Abstand 6½ Pariser Zoll beträgt, hinaufgeführt, wo das obere Ende des Haares eingeklemmt, und mit der kleinen nebenstehenden Schraube befestiget ist.

In die Zwinge m ist der Seidenfaden c mit der dazu gehörigen Schraube festgemacht, der eben so wie das Haar, in einen rollenförmigen, und zwar hinter diesen abgeforderten Einschnitte läuft, an diesem Seidenfaden hängt ein 4 Gran schweres Gewicht, welches das Haar in seiner entgegengesetzten Spannung erhält. Die doppelte Zwinge mit o, und u bezeichnet, welche nach ihrer Umwendung gegen die Achse des Zeigers kann gebracht werden, hält beym Forttragen des Instruments sowohl den Zeiger bey i durch die grössere Klammer u, als das Gewicht d durch die kleinere o fest, wenn die Schraube k etwas angezogen wird. Der Gradbogen h ist von o bis 100 in gleiche Theile eingetheilt, von welchen durch o (Null) der äusserste Punkt der Tröckne, die grösste Feuchtigkeit aber durch 100, als die zwey Fundamentalabstände zu verstehen sind, auf welchen letztern der Zeiger g durch die obere Stellschraube f, welche sich mit dem in ihrer Zwinge eingeklemmten Haare sanft auf und ab bewegen läst, berichtet wurde.

§. 37. Zur Bestimmung der beyden Fundamentalpunkte, nämlich der grössten Feuchtigkeit und Tröckne, versuchte ich mehrmal die von Herrn de Saussure vorgeichlagne Methode, Journal de Physique Tom. I. pag. 43. 1778. und zwar für erstere die Einfenkung des Hygrometers in eine von allen Seiten befeuchtete gläserne Glocke, welche auf einem mit Wasser gefültem Teller ruhte. Für die Tröckne suchte ich aber die Luft unter einer gläsernen Glocke mit einem bis zum Glühen erhitztem Bleche in Gestalt eines halben Cylinders zu vertröcknen, auf welchem ich ein Pulver aus gleichen Theilen rohen Weinstein und Salpeters verpufte, und das aus diesem entstandene fixe Laugenatz mit diesem Bleche über eine Stunde so lange im Glühen erhielt, daß mir auch einmal die Glocke vor Hitze versprang. Ich wiederholte diesen Versuch mit einer andern Glocke, und hieng das Hygrometer in dieselbe, nachdem ich solche zur Vermeidung alles Zutritts der äussern Luft am untern Rande mit 2 Linien hoh stehendem Quecksilber umgab. Da nun alles abgekühlet war, fand ich zum Beweise der vollkommenen Tröckne die Verlängerung des Haars in der Wärme.

Nachdem ich das auf diese Weise berichtigte Hygrometer der freyen Luft zu den Beobachtungen aussetzte, so fand ich bey den äusserst feuchten Herbst - und Winter - Nebeln im Jahr 1810, daß sich der Zeiger 3 bis 4° über 100 erhob, folglich daß sich das Haar durch die erste Methode bey der Bestimmung der grössten Feuchtigkeit nicht genugsam verlängert habe.

§. 38. Ich befolgte daher den sichern Rath des um die Meteorologie so sehr verdienten Hrn. Professors und geistl. Rathls Placidus Heinrich von Regensburg, und bestimmte den Punkt der äussersten Feuchtigkeit durch die früheste Herbst und Winter - Nebeln, bey welchen ich bey Tage und vorzüglich bey der Nacht den Zeiger durch die Stellschraube f so lange und oft auf 100° dirigirte, bis bey keinem solchen Nebel der Zeiger über diesen höchsten Punkt hinausging, welches bisher auch bey den feuchtesten Nebeln nie erfolgte.

Gleichwie ich nun diesen Punkt der grössten natürlichen Feuchtigkeit in der freyen Luft bestimmte, so wählte ich auch zur Gleichförmigkeit ebenfalls in freyer Luft die Bestimmung der grössten und ungekünstelten Tröckne, welche ich in der sehr heitern trocknen Luft vom 11 bis 14, vorzüglich aber am 12ten May 1811 Mittags 3 Uhr 28' bey der zugleich zugetroffenen mittlern Höhe des Barometers von 26'', 7''', 0 und des der Sonne frey ausgesetzten Thermometers von 31° beobachtete, wo das den directen Sonnenstrahlen frey ausgesetzte Hygrometer 45° anzeigte, unter welchem Grade die Tröckne bisher niemals stand.

§. 39. Zu mehrerer Genauigkeit für diesen höchsten Punkt der Tröckne nahm ich daher den 40° des angebrachten Gradbogens, und berechnete alsdann eine Reduktionstabelle von 0 bis 100, bey welcher dieser 40ste Grad gleich Null der Tabellengrade zum Grunde liegt, und von dieser bis 100 Grade jedes Zwischenverhältniß der Theile des Gradbogens zu diesem der Tabelle. Nach dieser Reduktionstabelle, welche sub Nro. I. am Ende angehängt ist, liefs ich von dem Verfertiger dieses Hygrometers Hrn. Höfchel einen neuen auf diese reducirte Weise getheilten Gradbogen so auf den ersten aufschrauben, daß die 100 Grade des neugetheilten, auf die nämliche 100° des zuerst angebrachten, die Nulle aber als der Anfang des neugetheilten auf den 40sten Grade des zuerst angebrachten Gradbogens genau aufgeschraubt wurde.

Dieser auf diese Art berichtigte Hygrometer ist der von Süd bis Nord  $\frac{1}{4}$  Nordwest freyen Luft mit dem bey p angehängtem Thermometer eben so wie dieser in §. 32. beschriebene ausserhalb dem Fenster ausgesetzt, und kann daher weder durch Annäherung des Körpers oder des Lichtes zur Nachtzeit, oder durch andere Reflexionen afficirt werden. Ueberdies können auch die Grade mit zuschätzenden Decimalen geschwind beobachtet, und sowohl für die gewöhnlichen Beobachtungszeiten Früh 7, Mittag 2, und Nachts 9 Uhr als zu ungewöhnlichen Zeiten ohne viele Mühe aufgezeichnet werden. \*)

## Das grössere Manometer.

40. Da das Barometer die Veränderung in dem Drucke der Luft anzeigt, der sich nicht blofs nach ihrer Dichte, sondern nur nach ihrer Elasticität richtet, so ist ein besonderes Instrument nöthig, um die Veränderungen in der Dichte und Lockerheit der Luft angeben zu können, welches Manometer, oder Luftdichtigkeitsmesser genennet wird. Ich bediente mich eines solchen nach der von Otto von Guerike beschriebenen Einrichtung, welches Tab. II. Fig. 1. abgebildet, und von Hrn. Mechanikus Höfchel verfertigt ist. Es besteht dasselbe aus einer leichten sehr empfindlichen Wage, von welcher der Wagebalken a zwey Pariser Fufs und die daran befindliche Zunge 7 Zoll lang ist, welche sich zwischen der von f bis d auf der Vorderseite kreisförmig auslaufenden Gabel bewegt, an dessen Hinterseite von innen ein Gradbogen e angebracht ist, welcher vom Gleichgewichtspunkte Null bis g und eben so von 0 bis h in 50 Grade getheilt ist. An diese Wage brachte ich anfangs eine aus dünngeschlagenem Kupferbleche verfertigte, mit einem Hahnen fest und luftdick verschlossene Kugel, oder Ballon, als den wesentlichsten Theil durch eine  $2\frac{1}{2}$  Pariser Zoll im Durchmesser grose bleierne Kugel mit Zulage von sehr kleinen Gewichtern auf beyden Seiten in das Gleichgewicht, nachdem ich zuvor zur Regulirung dieses Manometers das Gewicht einer mit dem Ballon

---

\*) Man sehe über das Hygrometer:

Lamperts Hygrometrie, aus den Franzöf. übersetzt. Augsburg 1774.)

Gehler, J S. Tr. physikalisches Wörterbuch II, Thl. S. 661. und V. Thl. S. 506.

Lichtenbergs G. Cp. Vertheidigung des Hygrometers und der de Luc'schen Theorie vom Regen. Herausgegeben von L. Ch. Lichtenberg und F. Kries. Göttingen 1800. Dietrich 228 S.

Mechanischer verbesserter Wind - Regen - und Trockenheits - Beobachter von Ch. G. Herrmanu. Freyberg und Annaberg.

John Leslie Beschreibung eines Hygrometers, welches auf richtigern Grundsätzen, als alle bisherige beruhet. In Nicholson's Journ. III 461. (T. V. 263)

De Luc Abhandlung über die Hygrometrie in Grens Journal der Phys. B. V. S. 279. 327 seq.

Gren Grundriß der Naturlehre §. 757 - 759.

De Luc Gesetze der Hygrometrie, Gren Journal der Phys. B. VIII, 150.

Ballon gleich großen Portion Luft gefucht hatte, welches mit dem daran befindlichen Hahnen 15720 Gran betrug. Mittags den 2. May 1811 verdünnte ich die in dieser hohlen Kugel enthaltene Luft mittelst einer sehr guten von dem berühmten Herrn Mechanikus Brander sel. gefertigten Luftpumpe nach der Einrichtung des Hru. Abts Nollet, und setzte die Verdünnung der Luft so lange fort, bis das an der Luftpumpe angebrachte und mit dem innern Raum der Kugel communicirende Elaterometer eine Höhe der Quecksilberläule 25'', 5''', 6 angab, bey welcher Höhe dasselbe ungeachtet der fortgesetzten Luftverdünnung stehen blieb.

Nach der Verdünnung der Luft hing ich den Ballon mit dem zuvor verschlossnen Hahnen an dem beschriebnen Wagebalken mit dem Gegengewichte frey an der nördlichen Wand, und gegen eine Ecke des Observationszimmers so auf, daß weder ein Durchzug der Luft, weder directe noch reflectirte Sonnenstrahlen, sondern bloß die eigentliche Dichtigkeit und Lockerheit der Luft den Ballon afficiren konnte, dessen Mittelpunkt von dem Zimmerboden 5 Pariser Fuß 8 Zoll, und von der Zimmerdeck 3 Fuß 2 Zoll, von der Wand 1 Fuß weit entfernt war. Der Gewichtsverlust des Ballons mit dem Hahnen betrug 360, 4 Gran. Bey einer Höhe des Barometers von 26'', 6''', 6, einer Wärme des frey im Schatten befindlichen Thermometers von + 16° und des frey in der Sonne von + 23°, und einer Feuchtigkeit von 74 unreducirten, oder 57 reducirten Graden des Hygrometers. Es wog also der Ballon mit dem Hahnen nach der Verdünnung 153559, 6 Gran, und verdrängte 391, 68 Gran Luft aus ihrer Stelle.

§. 41. Ungeachtet aller Vorlage dauerten die zwar nur geringen Ausschläge dieses frey und in keinem Glaskasten aufgehängten Ballons nicht ganze zwey Monate, indem die heißen Tage des Julius 1811, von welchen sich der 20ste Mittags durch eine Wärme von 20° des frey im Schatten, und von 35° des frey in der Sonne ausgesetzten Thermometers auszeichnete, den eingeschmirten Hahnen an dem Ballon so sehr verdöcknete, daß sich dadurch die Luft in den Ballon eingedrungen, welches das Elaterometer bewies, indem dasselbe nach der auf der Luftpumpe hergestellten Communication mit dem innern Raum des Ballons nur noch 16 Zoll, 8 Linien angab.

Am 6ten August darauf nahm ich zu Mittag die Verdünnung der Luft in diesem Ballon mit der erwähnten Luftpumpe nochmal vor und suchte diesen Versuch über eine halbe Stunde fort; konnte aber ungeachtet aller Anstrengung die Quecksilberläule in dem mit dem innern Raum des Ballons communicirenden Elaterometer nicht höher, als bis auf 24 Zoll, 3 Linien erheben, obwohl der Barometerstand damals 26'', 5''', 8 war. Die Wärme des frey dem Schatten ausgesetzten Thermometers war 14°, und des der freyen Sonne 19°; die Feuchtigkeit aber des Hygrometer mit 78, 2 unreducirten, oder 53, 6 reducirten Graden an.

Zur Verhinderung des Eintrittes der Luft in dem Ballon umgab ich sogleich den gesperrten Hahnen des noch auf der Luftpumpe aufgeschraubten Ballons mit einer etwas feucht und sehr klebenden Schweinsblase, und verband selbe mit möglicher Festigkeit und Sorgfalt, um alle Verletzung der manchmal umwundenen Blase zu vermeiden, welche auch unverletzt blieb. Auf dieses ergab sich folgendes

## Merkwürdiges Phoenomen.

§. 42. Nachdem ich die hohle Kugel von dem Ballon mit dem in der Schweinsblase eingebundenen und verschlossnen Hahnen von der Pumpe abgenommen hatte, legte ich selbe ganz gelind so auf einen Kreispolster, daß der Hahnen in verticaler Richtung aufwärts über dem Ballon ohne zu wanken ruhig blieb, schraubte die Aufhängkapsel an den obern Theil des Hahmens, und verband auch diese wie den Hahnen mit der feucht-klebenden Blase, und zwar mit aller möglichen Vorsicht und Behutsamkeit, damit der Ballon während dem Verbinden nicht den geringsten mechanischen Druck zu leiden hatte,

Da ich am Ende des Verbindens war, so zerplazte die hohle kupferne Kugel ohngeacht aller angewandten Vorsicht plötzlich mit einem heftigen Knalle, welcher den aus einer mit brennbaren Luft gefüllten großen elektrischen Kanone durch dessen Losbrennung erfolgten weit übertraf. Bey diesem Knalle zeigte sich ein phosphorähnlicher Schein und ein feiner Dunst stieg empor, der zugleich den Ballon umgab. Die durch die Zerplatzung erregte Gewalt der auf den Ballon gedrückten Luft war so heftig, daß ich an die Thüre, welche drey Schritte weit hinter mir entfernt war, athemlos und mit solcher Gewalt zurückgestoßen wurde, so zwar, daß ich einen gegen 5 Tage lange anhaltenden Schmerzen an meiner linken Seite zu leiden hatte.

Nachdem ich wieder athmen konnte und mich erhollt hatte, so sahe ich mit Erstaunen, daß die obere convexe Hälfte des Ballons auf die untere convexe innere Hälfte durch die äussere Luft so fest hinabgedrückt war, daß dadurch nicht nur der äussere Theil der untern Hälfte, sondern auch das eichene Tischblatt, auf welchem das Phänomen geschahe, mehrere ein bis zwey Linien tiefe Narben erhielt; ja die Gewalt dieses äussern Luftdruckes war so heftig, daß das starke rund nach dem obern convexen Theil des Ballons gewölbte, und auf seinem sehr gut aufgelöthete concave Stück von dickem Messing, dessen Durchmesser 4 Zoll 5 Linien betrug, etwas eingebogen wurde, ohne jedoch die Auflöthung zu beschädigen: noch mehr aber staunte ich, als ich sahe, daß dieses concave Stück an dem Theil der gegen 2 Linien dicken Schraubenmutter, welche in das nämliche Stück Messing eingedraht, und in welches der Hanne eingeschraubt war, nach der halben Peripherie ganz zerfprengt, und diese Schraubenmutter etwas seitwärts gebogen wurde. Durch dieses Eindrücken der obern Hälfte auf die untere innere Hälfte des Ballons erhielt der größte Kreis desselben beynahe die Gestalt eines Trapezium, wovon die Länge der kleinsten Seite  $5\frac{1}{2}$  Zoll der mit dieser beynahe parallel entgegengesetzten Seite 6 Zoll 4 Linien; der rechten Seite 7 Zoll 4 Linien, und der linken 7 Zoll 9 Linien betrug. Die kleinste Seite war an beyden Enden in einwärts gekrümmte Ecken umgebogen, und jedes Ecke war von innen, aber nicht von aussen durchlöchert. An jedem Ende der 6 Zoll 4 Linien langen Seite ragte ein gegen 3 Zoll breiter Lappen 2 Zoll hoch empor, dessen obere elliptisch förmige Schneide einwärts gekrümmt war. Beyde Lappen behielten die Richtung nach der Peripherie der hohlen Kugel. Die Kanten jeder Seite waren alle einwärts so eingebogen, als wenn selbe über einen Drath geschlagen worden. Dieser auf die bisher beschriebene Weise blos durch den Druck der Luft ohne alle mechanische Veränderung entfaltete Ballon ist in den mathematisch - physicalischen Sälen der königl. baier. Academie der Wissenschaften in der königl. Residenzstadt München aufbewahrt.

§. 43. Bald darauf nahm ich eine hohle Glaskugel von 91, 8 Pariser Linien im Durchmesser, welche mit dem dazu verfertigten Aufhängshaken im offenen Zustande ohne Veränderung der Luft 9671, 28 franz. Gran wog. Die in diesem gläsernen Ballon enthaltene Luft suchte ich durch mässige Erhitzung desselben zu verdünnen, und fand nach vollkommner Verschließung dieser Kugel den Gewichtsverlust derselben nicht mehr als 5, 73 Gran; folglich wog dieselbe mit dem Luftdick befestigten Haken genau 9665, 55 Gran. Ich würde die Erhitzung und die dadurch mehr erfolgte Verdünnung der Luft auf einen höhern Grad getrieben haben, wenn ich nicht die Zersprungung des gläsernen Ballons besorgt hätte, und war daher mit einer solchen Erhitzung zufrieden, mit welcher das an die Kugel gehaltne spanische Wachs geschmolzen hatte. Nachdem ich diesen gläsernen Ballon an den schon beschriebenen Wagebalken bey dem fast ohne Reibung beweglichen Haken i aufgehängt hatte, und eben so bey gleichem Haken k das Gegengewicht c, welches zur leichtern Durchschneidung der Luft und dessen geringern Widerstand aus einem bleiernen unten zugespitzten und mit Schrott gefüllten Conus besteht, so gab ich durch Zulage diesem Gegengewichte mit dem messingnen Drath l und dem daran befindlichen Zeiger m eine mit dem Ballon vollkommen gleiche Schwere von 9665, 55 Gran, welches bey einer und zwar für die hiesige Gegend mittlere Barometerhöhe von 26'', 7''', 02, bey dem Thermometerstand im Schatten + 7°, 3, in freyer Luft aber von + 9°, 2, und bey dem Hygrometer von 78, 1 reducirten, oder 87, 3 unreducirten Graden, und übrigens bey stillem Ostwinde und etwas trüben mit abwechselndem Sonnenscheine vermischten ruhigen Witterung geschahe den 3 Octob. Mittags 3 U. 15' im Jahre 1811. Es war gerade dies ein glücklicher Zufall, daß die mittlere Baromethöhe mit den übrigen Höhen der Thermometer und des Hygrometers beynahe im mittlern Zustande zusammentrafen, und so den Nullpunkt des Manometers hervorbrachten, zu welchem die genaue Untersuchung des Einflusses der Wärme auf die



die Dichtigkeit der Luft sowohl im Verhältnisse der Quantität dieser Wärme als auch im Verhältnisse der Dichtigkeit des Luftstriches, worauf sie wirkt, und wozu das Barometer, Thermometer und Hygrometer und eben auch das Luftpneumometer wichtige Aufschlüsse gibt. Bey der Berichtigung dieses Manometers fand ich, daß die Kugel bey den angegebenen Umständen 246, 47 Gran Luft verdrängte, und daß dieselbe bey dem nahen Eintreffen der oben erwähnten Zustände der Thermometer, des Hygrometers, vorzüglich aber des Barometers mit übrigens nicht zu viel entgegengesetzten Wirkungen schon über zwey Jahre fast allzeit wieder den Nullpunkt anzeigte. Sind die Einflüsse auf das Hygrometer von keiner großen Veränderung, und zwischen der mittlern Tröckne und mittlern Feuchtigkeit mehrere Tage anhaltend, und eben so auch die Thermometerstände im freyen Schatten nicht zu viel ober als unter der mittlern Wärme, so harmoniren auch die Ausschläge der Manometerkugel und des Gegengewichtes mit dem Steigen und Fallen der Barometer Säule.

§. 44. Damit die Dichtigkeit sowohl als die Lockerheit der Luft frey auf das Manometer wirken kann, so ist dasselbe in keinem Glaskasten eingeschlossen, sondern ist ganz frey ohne Einwirkung der directen oder reflectirten Sonnenstrahlen oder eines Luftzuges in dem Observationszimmer so angebracht, wie es in §. 39 bey der kupfernen Kugel schon erwähnt wurde. Wenn nun der Ballon den Ausschlag giebt, folglich wegen dichter Luft steigt, und also die Zunge die auf dem Gradbogen von Null bis h getheilte Grade angibt, so werden die auf diese Weise angezeigte Grade, als die Grade der Dichtigkeit der Luft mit dem positiven Zeichen + (plus) angemerkt, welches vor die abgelesene Zahl des Grades, und nach dieser ein Decimalstrich (') gesetzt, nach welchem der treffende zehnte Theil eines Grades geschrieben wird, welcher von einem Grade bis zum andern, dessen Zwischen - Raum in 10 Theile gedacht wird, durch ein geübtes Aug leicht kann geschätzt werden.

Vermindert sich aber die Dichtigkeit der Luft so sehr, daß der Ballon von selber nicht mehr empor gehoben wird, sondern tiefer steht, als das Gegengewicht, und also dieses den Ausschlag giebt, folglich die Zunge bey dem Gradbogen von Null bis g sich befindet, so bestimmen diese Grade die Lockerheit der Luft, welche mit dem negativen Zeichen - (minus) vor die abgelesene Zahl des Grades geschrieben, und der wie zuvor geschätzte zehnte Theil eines Grades nach dem Decimalstrich beygesetzt wird. Hebt sich Dichtigkeit und Lockerheit auf, so wird weder Kugel noch Gegengewicht einen Ausschlag geben, und die Zunge wird Null anzeigen.

§. 45. Um aber die Veränderung der Dichtigkeit und Lockerheit der Luft nicht nach Grade, sondern nach dem wahren für das Gewicht der Luft zweckvollern Sinne nach Grade anzugeben, so bestimmte ich den Werth eines Grades nach den Granen des französischen Poids de Marc, und fand nach wiederholten Versuchen, daß der Ausschlag von einem Grade bis zum andern genau 5, 72 franz. Gran betrug, welches ich zur Grundlage der am Ende beygefügten Tabelle Nro. II. nahm, nach welcher alle Beobachtungen dieses Manometer angegeben worden.

Die Beobachtung selbst muß aber mit der höchst nöthigen Vorsicht gemacht werden, daß nicht nur aller Luftzug, sondern auch alle zunahe und geschwinde Bewegung des Körpers, und zugleich auch die Annäherung des Lichtes bey der Nacht eben so, wie bey Tage die directe und reflectirte Sonnenstrahlen vollkommen müssen vermieden werden, um der Kugel keine andere Stellung zu verschaffen, als welche die ungekünstelte, wahre, und natürliche Dichtigkeit oder Lockerheit der Luft hervorbringt. Eben so muß bey Ablefung der Grade für die Vermeidung aller Parallaxe gesorgt werden, welches durch langsam vorsichtiges Hinauffsteigen auf einen dazu bestimmten Antritt geschehen kann, wodurch das Aug des Beobachters dem Gradbogen in horizontaler Linie doch so viel möglichst entfernt entgegen stehet.

§. 46. Ich habe aber dieses Hinauffsteigen, und die dadurch leicht erfolgende für das Manometer nachtheilige Wirkung verhindert, und zugleich die zweckmäßige Ablefung erleichtert durch eine Vorrichtung, welche ich bey dem Gegengewichte anbrachte. Diese besteht aus einem messingnen Drathe l von 6 Pariser Zoll Länge, welcher unten in die Spitze des konischen Gegengewichtes eingeschraubt ist, und an welchem sich ein Zeiger m auf und ab bewegen

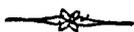
wegen, und mittelst einer Stellschraube befestigen läßt. Rückwärts dieses Zeigers ist an der 5 Zoll entfernten Mauer eine Hülse horizontal befestiget, in welcher sich eine perpendicular aufgerichtete 8 Zoll lange, und  $1\frac{1}{2}$  breite Platte *n o* vor- und Rückwärts verschieben und mit der Schraube *p* nach der hinter dem Zeiger erforderlichen Nähe befestigen läßt. Auf diese Platte ist eine Scala aufgetragen, welche den Werth der Grade am Gradbogen nach den franz. Graden selbst bestimmt, und zwar die von Null aufwärts gezeichnete Theile geben bey dem Sinken der Kugel die Grade der Lockerheit *L*, welches mit dem negativen Zeichen — (minus), die aber von der Null abwärts aufgetragne Theile bey dem Steigen der Kugel die Grade der Dichtigkeit *D* der Luft die mit dem positiven Zeichen + (plus) angemerkt sind.

Von dem Gewichte des Konus wurde das genommen, was der Drath *l* und der mit der Stellschraube befindliche Zeiger *m* wog, es behielt also das mit diesen Zusätzen versehene Gegengewicht genau die der Kugel nach der Erhitzung vollkommen entsprechende Schwere von 9665, 55 Gran. Ein eben so genau schweres Gewicht wurde dann an die Stelle der Kugel gebracht, um dadurch den mit der Nulle des Gradbogens genau entsprechenden Nullpunkt der Scala ohne manometrischen Einfluß der Dichtigkeit und Lockerheit der Luft so zu berichtigen, daß der Zeiger dem Auge des frey auf dem Fußboden und ohne Antritt stehenden Beobachters genau horizontal gegenüber festgeschraubt, und bey diesem schon vorher vollkommen erhaltenem Gleichgewichte der Nullpunkt der Scala bezeichnet wurde. Nach diesem wurde die Theilung der Scala ober dem Nullpunkt nach Zulage der gehörig abstuftenden Grade auf das neue Gewicht, die unter dem Nullpunkt aber durch Zulage der Grade auf den Konus, und zwar allzeit nach ruhigem Stand mit Vermeidung alles Luftzuges und mit wiederholten Versuchen bestimmt. Durch diese mit der auf diese Weise genau nach Grade getheilten Scala wird die Ablefung ungemein leichter, und zuverlässiger, und auch die Reductions - Tabelle entbehrlich. Diese Erleuchtung der sichern Ablefung, und Entbehrung der Tabelle verschaffet auch ein nach folgender Art eingerichtetes

### Kleineres Manometer.

§. 47. Das messingene Stück *a* Tab. II. Fig. 2. ist an einem in der Mauer befestigten hölzernen Arm angeschraubt, an welchem ein kurzer vierkantiger Arm von Messing hervorragt, an dem man das Gehäng oder die Gabel *b* mit der randirten Schraube *c* befestiget; durch die Gabel, wo sie eingeschlizt ist, gehen auf beyden Seiten Glasstiften *d*, auf welchen die feine stählerne Achse des 1 Pariser Fuß langen Wagebalkens aufliegt. Bey *e* ist die gläserne Kugel aufgehängt, und bey *f* ein unten geschlossenes gläsernes Röhrchen, welches mit sehr kleinen Schrotten gehörig angefüllt ist, um dadurch das vollkommene Gleichgewicht mit der Glaskugel zu erhalten. Unterhalb der Mitte des Wagebalkens ist ein sehr feines  $\frac{5}{2}$  Pariser Zoll langes Stück von Messing senkrecht angeschraubt, an welchem ein kleiner silberner Gradbogen *g* befestiget ist, der vom Zero aus rechts und links im franz. Grade getheilt ist, so daß die Theile von dem Zero bis *h* als bey dem Sinken der Kugel, die mit dem negativen Zeichen — (minus) bezeichnete Grade der Lockerheit; von dem Zero aber bis *i* als bey dem Steigen der Kugel die mit dem positiven Zeichen + (plus) bezeichnete Grade der Dichtigkeit der Luft anzeigen, welche in jedem Falle von dem Haarsenkel *k* abgeschnitten werden, der an der Achse des Wagebalkens angehängt ist. Dieses sehr empfindliche mit aller Feinheit und vorzüglich mit Rücksicht der auf alle mögliche Weise geringsten Friction der Achse bearbeitete Manometer ist ebenfalls von dem berühmten Hrn- Mechanikus Höschel alhier verfertigt worden.

§. 48. Der Durchmesser der hohlen gläsernen Kugel hält zwar nur 3 Pariser Zoll, es ist aber diese Kugel so dünn als möglich, und selbst bey dem Blasen hermetisch zugeschlossen worden, und kann daher als luftleer angesehen werden. Das Gewicht derselben beträgt mit dem Aufhängs - Ringe nur 4068, 33 franz. Gran, welche Schwere auch das Gegengewicht mit dem Aufhängshaken erhielt. Die Berichtigung dieses kleinen Manometers geschehe am nämlichen Tage bey übrigen gleichen Barometer - Thermometer - und Hygrometerhöhen mit der nämlichen Vorsicht, wie es in §. 42. bey dem großen Manometer beschrieben wurde; ich fand nach dieser



dieser Berichtigung, daß diese kleine luftleere Kugel bey den in gemeldtem §. 42. angegebenen Umständen 103, 74 franz. Gran Luft aus ihrer Stelle verdrängt.

Die Beobachtungen der Dichtigkeit und Lockerheit der Luft sind zwar alle nach dem großen Manometer angegeben; es sind aber die Ausschläge des kleinern mit dem großen Manometer nach Verhältniß des kleinern oder größern Volumen derselben mit ihrem Gewichte vollkommen genau proportionirt, und harmoniren eben so genau nach dieser Proportion in betreff der Anzeige der Dichtigkeit und Lockerheit der Luft, indem nicht nur der Mittelpunkt der kleinern von dem der großen Kugel nur 9 Zoll horizontal entfernt ist, sondern auch dieses kleine Manometer unter dem großen an der nämlichen Mauer mit einer Entfernung von selber nur von 7 Zoll befestiget ist. Es kann daher bey Abwendung alles Luftzuges, und aller directen und reflectirten Sonnenstrahlen das kleine wie das große Manometer von der Dicht - und Lockerheit der Luft auf gleiche Weise afficirt werden. \*)

## Hyetometer.

§. 49. Ein Werkzeug zur genauen Abmessung der Menge des herabfallenden Regens wird Hyetometer, oder Ombrometer genannt. Dieses in Tab. III. Fig. 1. und 2. abgebildete, und von Hrn. Mechanikus Höschel verfertigte Hyetometer ist ein starker Glascylinder a von  $3\frac{1}{2}$  Pariser Duodecimal - Zoll im Lichten, und 16 der nämlichen Zolle tief; er steht auf einer triangularförmigen messingnen Platte b innerhalb einem Reifen, und ein ähnliches Stück c deckt ihn. Durch zwey Ecken jeder Platte gehen zwey starke messingne Dräthe d d, die unten einen viereckigten Knopf und oben ein Gewinde haben mit Muttern e e. Bey dem dritten Ecke jeder Platte ist ein eben so lange und starke messingene Schiene oder Planchet f, welche oben und unten mit viereckigten Zapfen in den Platten steckt. Der obere Theil dieses Planchets kann mit einer Mutterschraube g angezogen werden; der untere Theil aber ist bey h mit zwey Schrauben an die Bodenplatte b fest geschraubt, so zwar daß der Glascylinder dazwischen befestiget, und gesichert ist. An dem messingnen Planchet sind zwey flache Hacken i i einen Schub von einander entfernt, welche in die zwey länglichte Löcher eines oben und unten rechtwinklicht gebogenen starken verticalstehenden Stück Eisen eingehängt werden; dieses verticalstehende Stück ist an einer gegen 4 Fuß langen starken eisernen Stütze befestiget, welche zu höchst an der Mauer so angebracht ist, daß der Regen von allen Seiten ohne Hinderniß frey auffallen, die Höhe des gefallnen Regen nach an sich Ziehung der Stütze leicht abgelesen, dann das Regenmaafs ohne Mühe ausgehoben und ausgeleeret, und endlich wieder eingehängt werden kann.

In die obere triangularförmige Platte wird bey c das Fig. 2 abgebildete starke messingne Stück k eingeschraubt, in welchem eine kupferne gestutzte viereckigte Pyramide l in umgekehrter Richtung fest eingelöthet ist; diese hat zu ihrer Basis oder Oeffnung 1 Pariser Quadratfuß. Auf diese Begränzung der Pyramide ist noch besonders eine von Messing verfertigte 1 Zoll hohe Rahme m m aufgelöthet, um den Raum von 144 Quadratzoll, den sie einschließt, und worauf der Regen fällt, genauer berichtigen zu können.

§. 50.

---

\*) Abhandlung über die Dichtigkeit der Luft in verschiedenen Höhen von Herrn Sauffure den jüngern. Journal der Physik II. Band, pag. 333 &c.

Physicalisches Wörterbuch von D. J. S. T. Gehler, Th. III. pag. 134 und V. pag. 618.

Karsten Lehrbegriff der gesammten Mathematik III. Theil Aerostatik VII. Abschnitt.

Beschreibung eines Dafimeters, von H. de Fouchy, aus den Mem. de Paris 1789. im Gotha'schen Magazin für das Neue &c. III. B. 4 St. S. 93.

Beobachtungen auf Reifen nach dem Riesengebirge von Lirafek, Hanke, Gruber, and Gerstner. Dresden 1791. 4.

§. 50. Der Glascylinder a Fig. 1. hat zwey mit Diamant aufgetheilte Scalen. Eine, welche von dem Boden des Cylinders inwendig anfängt, und bis zu dessen Extremität fortläuft; es sind französische Duodecimalzolle, jeder in 12 Linien getheilt; nach dieser Scale ist der Cylinder nach franz. Grangewicht calibrirt worden. Bey jedem Zoll stehet der Betrag des Regen - oder Schneewassers jeder seiner zwölf Linien in franz. Grangewicht mit Diamant aufgeschrieben. Diese Scale wurde wegen der erforderlichen engen Theilung und dadurch besorgten Undeutlichkeit in der Kupferplatte ausgelassen. Die andere neben dieser stehenden und hier beygestochnen Scala gibt die Standhöhe des auf die Begränzung von 1 Pariser Quadratfuß, oder 144 Quadratzoll gefallenen Regen in Duodecimallinien und Scrupel an. Ein Duodezimalzoll der Standhöhe oder 144 Cubickzoll füllen den Raum des Glascylinders bis zu einer Höhe von  $14\frac{1}{2}$  Duodecimalzoll, welches das Maas zur Theilung dieser Scala bey einer Temperatur von  $+ 7,6$  Grad des gotheiligen Quecksilberthermometer gab.

Dieses Maas wurde in 12 Theile, und jeder derselben in 10 Theile genau getheilt, welche also 120 Theile sind; der zwölfte Theil dieser Scala ist also die Standhöhe des Regen - oder Schneewassers = 1 Duodecimallinie, und jedes Zehntel desselben = 1 Scrupel.

Diese zwey Scala geben also den Betrag des Regen - oder Schneewassers in franz. Grangewichte, und das Maas der Standhöhe nach franz. Duodecimallinien und Scrupeln an. In die Genauigkeit der zweyten reicht noch weiter, weil man ohne Anstrengung sehr leicht  $\frac{1}{16}$  eines Zolles schätzen kann.

§. 51. Die Angabe des gefallenen Regen geschieht bey Aufzeichnung der im Jahrbuche enthaltenen täglich meteorologischen Beobachtungen nach der Höhe in Zoll, Linien, und hunderttheilen der Linien, welche nach jedem Regen bey dem dort eingesetzten Tag zutraf, von welcher unten die Summe jedem Monath beygefüget ist. Es ist aber auch zugleich alldort in den Resultaten der Betrag des in jedem Monat auf ein Pariser Quadratfuß gefallenen Regen - oder aufgethauten Schneewassers nicht nur in Pariserzoll, Linien, und Hunderttheile der letztern angegeben, sondern dieser Betrag auch nach der Schwere des neu Königl. Baier. Civilgewicht nach Pfund, Loth, Quint, und Zehnthteile der letzten beygefüget, um auch den ältern Meteorologen ein Genüge zu leisten, welche den Regenbetrag nach dem Gewichte angaben. Es könnte zwar der gefallene Regen unmittelbar nach dem französischen Grangewichte ausgesprochen werden, weil der Glascylinder nach diesem calibrirt, und mit einer dazu besondern Scala versehen wurde. Ich habe aber aus eignem Antriebe das im Vaterlande gewöhnliche und neu eingeführte Königl. Civilgewicht zur Basis gewählt, wodurch doch jeder Erfahrene nach dem bekannten Verhältnisse den Ausdruck der Königl. Baier. Gewichtsangabe in das franz. Grangewicht reduciren kann.

§. 52. Um demnach den Betrag des Regens in der zwar schweren Voraussetzung, das das Regenwasser überall und zu allen Zeiten an Bestandtheilen und Gewicht sich gleich bleibt, nach Königl. Baier. Civilgewicht zu berechnen, so ist zu bemerken, das die Höhe des cylinderischen Regenmaasses in Pariser Duodezimalzoll, und Linien getheilt, wodurch man durch leichte Schätzung die Hundertheile einer Linie erhält. Nach der Capacität des Cylinders beträgt eine Wasserfülle von  $4\frac{7}{16}$  Linienhöhe genau 61,0872448 Baierische Lothe; folglich eine Wasserfülle von  $1''$ ,  $0'''$ , 77 wiegt 165, 97 Baier. Lothe; denn  $4'''$ , 7:  $12'''$ , 77 = 61, 0872448: 165975385 Loth = 5 lb, 5 Loth,  $3\frac{9}{16}$  Quint. Durch diese Berechnung entsprechen der Höhe von einem Zolle genau 155, 9674 Baierische Lothe, für welche man ohne beträchtlichen Fehler die gerade Zahl 156 annehmen kann, indem diese von jener nur um  $\frac{325}{10000}$  eines Lothes, das ist  $\frac{163}{1250}$  eines Quints abweicht. Auf dieser Basis beruhet die am Ende Nro. III. berechnete Reductionstabelle, durch welche die beobachtete Höhe des gefallenen Regen und aufgethauten Schneewassers von jedem Monat auch zugleich nach dem neuen Königl. Baier. Civilgewicht können angegeben werden.

§. 53. Da ich überdieß den Betrag des Regens ebenfalls dem Königl. Baier. Gewicht nach auch auf die Grundfläche der Stadt Augsburg angab, so ist zu bemerken, das ich die von der innern Glacis begränzte Grundfläche verstehe, welche genau 666,69 Baierische Tagwerke enthält, wovon jedes zu 40000 Baierische Quadratfuß enthält, folglich



folglich sind  $40000 = (200)^2$ . Es hat aber das Regenmaass einen Pariser Quadratfuß zur Auffangsfläche, also muß auch die Grundfläche der Stadt in folchem Maasse angegeben werden. Das genaue Verhältniß des Baierschen zum Pariserfuß ist  $= 129,38 : 144$ ; folglich  $(200)^2$  Baiersche  $= (179,69444 \dots)^2$  Pariser  $= 32290,092$  Pariser Quadratfuß; daher  $(32290,092) \times (666,69) = 2152781,43548$  Pariser Quadratfuß = der Grundfläche der Stadt. Nach dieser Voraussetzung und zugleich auch, daß 1 Pariser Kubikfuß Regenwasser  $= 9599481,88$  Cöllnische Richtpfenning, und 1 Baiersches Civil  $\text{fl}$  dermal  $= 156900$  Cöllnische Richtpfenning beträgt, kann der Gewichtsbeitrag des während einer bestimmten Zeit, z. B. eines Tages oder in einem Monat gefallenen Regen dadurch bestimmt werden, wenn man die Menge des gefallenen Regen in Pariser Kubikfuß ausdrückt, und mit dem specifischen Gewicht eines Kubikfuß Regenwasser multipliciret.

Zur Erläuterung kann folgendes Beyspiel einen Aufschluß geben. Z. B. die summarische Angabe des Regens von einem Monat würde das Hyetometer einen Pariser Zoll hoch aussprechen, also  $= \frac{1}{12}$  Pariser Fuß. Hiemit wäre der Regen auf die von innen begränzte Fläche von Augsburg  $\frac{21527481,43548}{12} = 1793956,78629$ , oder kürzer  $= 1793956,8$  Pariser Kubikfuß, wovon der Logarithmus 6,2538119 ist. Da nun der Pariser Kubikfuß Regenwasser  $= 61\frac{1}{100}$  Baiersche  $\text{fl}$ , so wiegt die obige Höhe von 1 Pariser Zoll Regenwasser 109758163,13 Königl. Baiersche Pfund.

## Schneemaass.

§. 54. Die Menge des gefallenen Schnee aufzufangen, ist die Fig. 2. abgebildete und in §. 49. beschriebene gezunte Pyramide unter andern auch aus der Ursache untauglich, weil diese eine beträchtlichere Schneemenge nicht fassen würde, sondern auch die Winde selbst eine geringere Menge Schnee zerstäuben würden, ohne von der kleinen Oeffnung dieses pyramidalförmigen Trichters, und der durch Kälte unvermeidlichen Gefahr des Glas - Cylinders zu melden.

Es ist daher ein besonderes Gefäß zum Auffangen des Schnees nöthig, welches in Tab. III. Fig. 3. abgebildet ist. Der viereckig prismatische Kessel n ist von Kupfer, dessen Tiefe  $1\frac{1}{2}$  Pariser Fuß beträgt, um den hinsingefallenen Schnee von der durch die Winde erfolgende Zerstäubung zu sichern. Zur Pasis, oder vielmehr bey dem Regenmaasse eine messingene 1 Zoll hohe Rahme o zu der nämlichen Absicht, um die Höhe des gefallenen Schnees nach seiner Aufthauung eben so wie den gefallenen Regen bestimmen zu können. Dieses Auffanggefäß hat auf einer seiner Wände auch zwey flache Hacken p, um es nach dem Zeitbedürfnisse abwächselnd an eben der Stelle der eisernen Stütze einhängen zu können, wie das Hyetometer. Der in dieses Auffanggefäß gefallene Schnee wird an einem temperirten Ort flüßig gemacht, wobey zugleich die Temperatur dieses Ortes beobachtet wird; nebst Wasser gefülltes Ausdünstungsgefäß gestellt, an welchem die während der Schmelzung des Schnees vorgegangene Ausdünstung beobachtet wird. Bey Umlehrung des aufgethauenen Schneewassers in dem Glasylinder a bey c Fig. 1. muß durch gelübte Versuche die Menge der Flüssigkeit untersucht werden, wie viel durch dessen Anhängung an die Wände bey dem Umleeren verlohren ging. Dieser berechnete Verlust muß eben so wie die durch das Ausdünstungsgefäß beobachtete Menge zur Höhe des in dem Glasylinder umgeleerten Schneewassers addirt werden, um die wahre Höhe des gefallenen Schnees, oder vielmehr des aufgethauenen Schneewassers angeben, und dann das Gewicht desselben nach der in §. 51. und 52. eben so wie bey dem Regenmaasse genau berechnen zu können. \*)

§. 55.

\*) Mechanischer verbesserter Wind - Regen - und Trockenheits - Beobachter von Ch. G. Herrmann, Freyberg und Annaberg. Graz. S. N. A. 1793.

## Atmometer.

§. 55. Die Atmosphäre sendet das Wasser theils durch Regen, Schnee oder Hagel auf die Erde, diese sauget aber nicht alle ihr zugeschickte Flüssigkeit ein, sondern es steigen viele Theile davon durch die Ausdünstung wieder in die Atmosphäre auf. Um nun die Menge dieser durch die Ausdünstung aufsteigenden Flüssigkeit erforschen und genau bestimmen zu können, wird ein besonders dazu eingerichtetes Instrument erfordert, welches man Atmometer, Evaporatorium, Ausdünstungsmaafs nennt, und in Tab. IV. Fig. 1. abgebildet, und wie die vorherbeschriebene Instrumente von Herrn Mechanikus Höschel verfertigt ist. Das viereckigte Parallelepipedum a ist von Messing, und 5 Pariser Duodecimalzoll tief, dessen Quadratfläche 9 dergleichen Quadratzoll beträgt. Auf der Vorderseite ist ein Planglas b fest eingeküttet, um sowohl die immer gleiche Auffüllung mit Wasser, welches wo immer möglich allzeit Regenwasser seyn soll, als auch den Betrag der Ausdünstung genau beobachten zu können. Zu diesem Zweck ist neben dem Planglase eine Theilung in Pariser Zoll und Linien angebracht, an welcher ein Nonius e mit zwey Index sanft kann auf und abgeschoben werden. Stehen die zwey gegen einander sehende Spitze der Indexe auf der im Planglase mit Diamant eingegrabnen horizontalen Linie d, so ist dieß der Nullpunkt der Theilung. Durch diesen Nonius erhält man noch die Scrupel, oder den 120sten Theil eines Pariser Duodecimalzollens mit al'er Schärfe,

Dieses messingige Gefäß, als das eigentliche Ausdünstungsmaafs ruhet in einem kupfernen Behälter e f, welches sowohl an der Hinterseite f, als an den zwey Nebenseiten, welche mit zwey Handhaben versehen sind, durchaus 10 Pariser Zoll breit, und 5 Zoll hoch sind. Die zwey Vorderwände, wovon eine mit e bezeichnet ist, gehen aus einem spitzigen Winkel aus, und schliessen sich an die Vorderkanten des messingigen Gefäßes an, welchen sie den Eingang öffnen, und dasselbe mit einer Rückwand, und zwey Nebenwände, welche aus sehr dünnem Kupferbleche verfertigt sind, umfassen. Der innere Raum dieses kupfernen Behälters ist 4 Zoll hoch mit gesiebter Gartenerde angefüllt, welche sich auch selbst noch ein Zoll hoch unter dem Ausdünstungsmaafs befindet, auf welcher dasselbe ruhet, um nicht nur den 3 Seitenwänden des Ausdünstungsmaafses, sondern auch selbst den Boden desselben von aussen eine so viel möglich natürliche aus der Erde hervorgehende Transpirationskraft zu verschaffen, und dadurch die wahre Ausdünstung weder zu hemmen, noch zu beschleunigen, sondern dieselbe bloß der natürlichen Wirkung, und dem der Erde so viel möglich ungekünstelt angebohrnen chemischen Proceß der freyen Ausdünstung zu überlassen, wodurch die in dem Ausdünstungsmaafse enthaltne Flüssigkeit eben so den wirkenden Saugkräften des Erdreichs, wie der Anziehungskraft der Atmosphäre frey und ungehindert nach dem so viel möglich natürlichen Gange ausgesetzt wird,

Um

---

Die Theorie des Regens von James Hutton (A. d. Transact. of the Royal Soc. Edinburgh. Vol. I. 88.) S. Grens Journal d. Physik IV. B. S. 413—71.

De Luc an H. de la Matherie über den Regen. S. Gren's Journal der Physik. III. B. S. 287—317.

Etwas über den Regen, und H. de Luc's Einwürfe gegen die französische Chemie von J. Tb. Mayer. S. Gren's Journal der Physik V. B. S. 371—83.

Von der Quantität des in den Antillischen Inseln fallenden Regens, a. d. Fortsetzung der von H. Casan in der heißen Zone angestellten meteorologischen Beobachtungen. S. Gren's Journal der Physik. III. B. S. 117.

Physicalisches Wörterbuch von Dr. J. S. T. Gehler, III. B. S. 687. und V. B. S. 760.

J. G. Leutmann Instrumenta Meteorologica in'ervientia. Witteb. 1725. 8.

Wolf nützliche Versuche. II. Th. Halle 1722. 8. cap. 88.

Sigaud de la Fond Dict. de physique art. Ombromètre.



Um aber das Ausdünfungsmaafs vor Regen, Hagel &c. zu schützen, und die durch diese erfolgende irrigere Resultate der Ausdünfung zu verhindern, welche die zur Ausdünfung bestimmte Flüssigkeit in ihren Processen theils führen, theils die Flüssigkeit vermehren würden, so ist ober dem Ausdünfungsmaafse  $1\frac{1}{2}$  Zoll von selbst entfernter in Messing gefasster runder gläserner Hut angebracht, welcher auf drey 9 Zoll hohen messingigen Stützen angeschraubt ist, dessen größter Durchmesser 6 Zoll beträgt, und von allen Seiten dieses erwähnten Wassergefäßes über  $1\frac{1}{2}$  Zoll hervorragt. Durch diesen Hut wird wegen Refraction des Glases die freye Ausdünfung von den Anziehungskräften der Sonnenstrahlen eben so wenig gehindert, als der auf die Oberfläche des Wassers frey strömende Luft dieselbe führen kann. Ohngeacht dieses Ausdünfungsgefäßes nahe bey dem gegen Süd bis Nord  $\frac{1}{4}$  Nordwest frey ausgesetzten Thermometer horizontal angebracht ist, so wurde doch in die Mitte des zur Ausdünfung bestimmten Regen - Wassers ein mit jenem correspondirendes Thermometer eingefenkt, indem von der Temperatur sehr viel abhängt.

§. 56. Um in Betreff der Angabe der nach dem Atmometer beobachteten Ausdünfung mit der des gefallenen Regens gleiche Sprache zu führen, und also die ausgedünfete Menge eben so der Höhe als dem Gewicht nach, wie bey der Menge des gefallenen Regens, bestimmen zu können, so wird nicht nur die täglich befundene Ausdünfung in das meteorologische Jahrbuch eingetragen, sondern es werden auch die Resultate von jedem Monat eben so wie bey dem Hygrometer berechnet, und zwar der Höhe nach, wie es in § 51; dem Gewicht nach aber in § 52 gelehrt worden. Will man überdieß die Ausdünfung nach vorausgesetzten gleichen Umständen auch für die innere Quadratfläche von Augsburg bestimmen, so kann dies nach der in § 53 angezeigten Art geschehen. \*)

## Anemo-

\*) Von der Ausdünfung in warmen Ländern, in der Fortsetzung der von Gren in der warmen Zone angefertigten meteorologischen Beobachtungen, S. Gren's Journal der Physik III. B. S. 120.

Beobachtungen auf dem Col du Geant aufgestellt von H. Saussure. S. Gren's Journal der Physik I. B. S. 443.

Ueber das Maximum der Verdünfung, und dessen Correspondenz mit dem Maximum der Feuchtigkeit in einem Mittel. S. Abhandlung über die Hygrometer von J. A. de Luc in Gren's Journal der Physik, B. V. S. 298 &c.

Prüfung einer Abhandlung des H. Monge über die Ursache der hauptsächlichsten Phaenomen der Meteorologie, von H. de Luc. S. Gren's Journal der Physik. VI. B. S. 121.

Schreiben des J. D. Zyllius an H. Gren über H. d. Luc's Lehre von Verdünfung und Regen. S. Gren's Journal der Physik. VIII. B. S. 51 — 64.

Beobachtungen und Versuche über den Erfolg verschiedener Ausdünfungsarten des süßen Wassers aus Salzfoolen, auf Salzwecken, nebst Folgerungen daraus von H. Inspector Senf in Dürnberg. S. Gren's Journal der Physik. B. VIII. S. 48 &c. und S. 357 &c.

Ueber Verdünfung von H. J. A. de Luc. S. Gren's Journal der Physik. B. VIII. S. 141.

D. J. S. T. Gehlers physikalisches Wörterbuch I. B. S. 154. &c. V. B. S. 72. und 84.

Ueber die Ausdünfung und ihre Wirkungen in der Atmosphaere von H. M. Hube. In zwey Büchern. Leipzig 1801.

Gay - Lüssac über die Verdampfung der Körper. Mem. de la Soc. d'Arcueil I. 204. (Tom. XXVII. 147. O. V. 655.)

Versuche über die Stärke der Ausdünfung in Rückficht auf die Höhe und den Durchmesser der Gefäße, die zum Maafse gebraucht werden. v. P. Cotta. S. Magazin von Lichtenberg. Gotha. 1785. I. B. 3. St. S. 36 &c.

## Anemoscop.

§. 57. Die Bestimmung der Richtung der Winde erhält man durch das Anemoscop, oder Windzeiger, nach welchem die Winde Früh, Mittag, und Abends beobachtet, und die Richtung derselben in die meteorologische Tabelle eingetragen werden. Es sollte zwar das Anemoscop so errichtet seyn, daß ein sehr empfindlicher Windfahne nicht nur oben dem höchsten Theil des Daches mit soviel als möglich vermindeter Reibung vertical und daher mit einem der Fahne rückwärts versehenen Gegengewicht angebracht sey, sondern daß die Bewegung und Richtung der außer dem Hause errichteten Fahne auch in dem Beobachtungszimmer wahrgenommen werde. Zu diesem Zwecke soll die bewegliche Spindel, welche mit der an selber befestigten Fahne zugleich umgedröhrt wird, durch das Dach bis an die innere Decke des Beobachtungszimmer in eine Pfanne laufen, welche unten mit einer Oeffnung versehen ist, durch welche das untere konische Ende der Spindel mit einem Zeiger kann in Verbindung gesetzt werden. Dieser Zeiger gibt auf einer an der Decke bezeichneten Windrose die mit der Fahne genau entsprechende Winde an. Es müssen aber die auf der Windrose bezeichnete Anfangsbuchstaben der Winde mit den vier Weltgegenden nach der Richtung der Mittagslinie genau übereinkommen, und der Zeiger so an die Spindel befestiget seyn, daß dessen Spitze mit dem Rücken der Fahne eine gerade Linie bilde, und daher die Zeigerspitze mit der Fahne in verkehrter Lage sich befinde.

Da aber ein auf diese Weise beschriebnes Anemoscop ober meinen Observationszimmer bisher noch nicht konnte errichtet werden, so will ich dasjenige beschreiben, welches auf das hiesige Königl. Oberpostamt von Titl. Hrn. Canonicus von Imhof, Ritter der Baierschen Krone, &c. errichtet worden, und nach welchem ich gemäß der an meinem Observationszimmer bequemen Lage und in einer von selbem 283 Pariser - Fuß weiten Entfernung beobachte. Die 1 Fuß 4 Zoll lange, und 9 Zoll breite Windfahne a Fig. 4. Tab. III. ist an einem 3 Fuß langen Rohr d befestiget, welches sich ober der Fahne in eine Spitze c endiget, welche zugleich als Mitauffänger der elektrischen Materie dienet, und daher mit den übrigen Auffängern, welche ober dem ganzen Postgebäude angebracht sind, in Verbindung gesetzt ist. Die Fahne ist rückwärts mit einer an zwey im Winkel zusammen laufenden Armen befestigten Kugel versehen, um die Fahne genau im Gleichgewicht zu erhalten.

Dieser Windfahne bewegt sich mit dem an selbem befestigten Rohr um eine eiserne Stange, welche in das Rohr 3 Fuß tief hineinreicht, und durch ein Cylinder läuft, welcher mit der Stange auf dem höchsten Theil des Gebäudes befestiget ist. Der Durchmesser dieses Cylinders beträgt  $1\frac{1}{2}$  und dessen Höhe 1 Fuß. Um diesen Cylinder sind die Anfangsbuchstaben sowohl der 4 Hauptwinde, als der zwischen diesen befindlichen 4 Weltgegenden so gemahlen, daß diese Buchstaben denjenigen Weltgegenden, die selbe anzeigen, genau entgegen stehen, welches durch Hilfe einer in die wahre Mittagslinie gesetzte Boufsole geschahe. An dem untern Ende des Rohres sind bey d zwey eiserne Arme nach der Richtung des Daches am Cylinder und zwar in einer gleichen Entfernung von 6 Zoll von selbem so angebracht, daß das eine Ende des Armes mit der Schneide der Windfahne, des andern Armes aber der der Fahne rückwärts befestigten Kugel genau zutrifft. An beyden Enden dieser Arme ist als Zeiger ein Herz vertical angeschraubt, wovon das der Schneide der Fahne entgegengesetzte vergoldet ist, welches die wahre Richtung des Windes an dem Cylinder angiebt; das aber mit der Schneide übereinstimmende Herz ist mit schwarzer Farbe angestrichen, und zeigt die entgegengesetzte Richtung des Windes an, wodurch man die gerade Linie des wahren Windes bestimmen kann, im Falle der Cylinder nicht von allen Seiten die freye Anlicht gestattet.

§. 58. Da die Winde auf die Veränderung der Barometer, und Manometerstände, und eben so auf die Temperatur und Feuchtigkeit sehr viel Einfluß haben, so wird die Richtung der Winde an dem Anemoscop zu gleicher Zeit, wie die Stände der übrigen meteorologischen Instrumente früh 7, Mittags 2 und Nachts 9 Uhr als den gewöhnlichen Zeiten und zwar mit Rücksicht der Wolkenzüge beobachtet und in die Tabellen eingetragen, welches auch außer diesen gewöhnlichen Zeiten zu Tag und zu Nacht, vorzüglich bey besondern Ereignissen in der Atmosphäre und dadurch erfolgten Veränderungen geschehen, und in dem Tagbuch muß angemerkt werden. Die Stärke der



der Winde wird wegen dem noch bisherigen Mangel eines ganz vollkommenen Windmessers (Anemometer) nach der von der berühmten meteorologischen Gesellschaft zu Mannheim angenommenen Bestimmung des Hrn. Professor Celsius nach folgenden Graden so angegeben, daß der erste Grad der Stärke der Winde durch die Bewegung der Blätter an den Bäumen, der zweyte durch die Bewegung der kleinen Aeste, der dritte durch die Bewegung der größern Aeste; der vierte Grad aber durch Abbrechung der Aeste und Umwerfung der Bäume als Erfolg eines großen Sturmes ausgedrückt wird, und diese Grade rechts neben den Anfangsbuchstaben der Winde beygesetzt werden. So ist z. B. S W 3 der Ausdruck von Südwest mit dem dritten Grade nach Celsius; eben so bey N W N 2 des Nordwestwindes von dem zweyten Grade u. s. f. Bey einer Windstille wird blos die Richtung der Winde mit den Anfangsbuchstaben derselben ohne beygesetzte Zahl angegeben. Diese Windstille kann theils die Ruhe der Blätter an den Bäumen, theils durch den senkrecht empor steigenden Rauch, theils auch durch das Gefühl erkannt werden. Nebst den bemelten Zeichen, nach welchem die Stärke der Winde angegeben werden, können die vielerley Grade durch die Beobachtung des Raumes bestimmt werden, welchen der Wind in einer Zeitsekunde durchläuft, und zwar bestimmt die Zurücklegung eines Raumes von 10 Fufs in einer Zeitsekunde den ersten Grad, welcher der Bewegung der Blätter an den Bäumen gleichkömmt; die Zurücklegung eines Raumes in einer Zeitsekunde von 20 bis 24 Fufs zeigt, wie bey der Bewegung der kleinen Baumäste den zweyten Grade an. Den dritten Grad bestimmt die Zurücklegung eines 30 bis 40 Fufs großen Raumes, welche Stärke derjenigen ähnlich ist, welche die starken Aeste eines Baumes in Bewegung setzt. Der vierte Grad ist bey einem Sturme anzugeben, bey welchem der Wind in einer Zeitsekunde einen Raum von 50 bis 60 Fufs durchläuft, und auf jeden Quadratfuß Raum eine Kraft über  $5\frac{1}{2}$  Pf Stärke aufsert, wodurch Bäume ausgerissen, und abgebrochen, Dächer abgedeckt, und Gebäude beschädigt werden. \*)

## Declinatorium magneticum.

§. 59. Um nicht nur denjenigen Winkel mit aller Genauigkeit bestimmen zu können, um welchen die Richtung der Magnetnadel von der wahren Mittagslinie abweicht, sondern auch um die tägliche Veränderung dieser Abweichung genau zu beobachten, dienet das von Hrn. Mechanikus Hirschel verfertigte, und im Jahre 1779 von seinem würdigen Vorfahrer u. m berühmten Hrn. Brander beschriebne Declinatorium magneticum, welches Tab. IV. Fig. 2. abge-

\*) J. H. M. Poppe Encyclopedie des gesammten Maschinen - Wesens I. 67, von den Anemoscopen oder Wetterfahnen 69.

Landriani's Anemometrograph. Im Gotha'schen Magazin XI. 2 St. 106.

Wilkens Anemobarometer. In den neuen schwedischen Abhandlungen. III. 85.

Reinh. Woltmann's Theorie und Gebrauch des hydrometrischen Flügels. Hamburg 1790.

Von dem Einflusse der Winde, aus dem Versuch über die Veränderungen des Barometers von Richard Kiwan Esq. S. Gren's Journ. der Physik. B. 4. S. 59 &c.

Siebenter Brief des H. de-Luc an H. de la Metherie über die Schwierigkeiten in der Meteorologie und ihre Beziehungen auf die Geologie. Gren's Journal der Physik. IV. B. S. 264. n. 6.

Ueber die Gränze der regelmäßigen Winde (Alifés) von Hrn. Professor Prevost zu Genf. Gren's Journal der Physik. VII. B. S. 88 — 105.

D. S. T. Gehlers physicalisches Wörterbuch IV. B. S. 757 — 769. und 773 — 781. V. B. S. 1016 — 1122.

Ideen zur Einrichtung eines Windmessers, von Herrn Oertel in Ronneberg. S. Magazin für das neueste in der Physik von H. Lichtenberg. VI. B. 1. St. S. 89. und 3. St. S. 84.

v. Lindenau Beyträge zu einer Theorie merkwürdiger Winde. S. v. Zachs Correspondenz XIII. B. S. 32. u. 249. XV. B. S. 40.

M. Hube, Vollständiger Unterricht in der Naturlehre &c. &c. Leipzig. II. B. 41 — 51 Brief, S. 382 — 405.

abgebildet ist. A stellt eine eben geschliffne länglichte Steinplatte vor, auf welcher bey Septentrio ein Bogen von 60 Graden so getheilt ist, daß vom Nullpunkt  $30^\circ$  gegen Osten, und eben so viele gegen Norden zu stehen kamen. Auf der Seite bey Occidens sind zwey senkrechte Absehen O und P auf die Steinplatte geschraubt, um durch selbe wie bey den Dioptern vor- und rückwärts sehen zu können. Ueber diese Absehen ist oben ein mit der Horizontalfläche sowohl als auch mit der Mittagslinie parallel laufender feiner Silberdrath O P gespannt, welchem die auf der Platte mit genau parallel und senkrechten Richtung gezogene Linie entspricht, durch welche die Richtung des Instruments nach einer genauen Mittagslinie geschieht. In dem länglichten Gehäuse B, das aus Mahagoniholz verfertigt ist, spielet die Declinations-Nadel in einem von Achat verfertigten conischen Hütchen auf einer Spitze, die das Centrum des ganzen Instruments vorstellet. Die Nadel liegt nicht nach ihrer Breite, sondern nach ihrer Dicke auf der Spitze. Das Gehäuse B ist oben mit einem Glasdeckel und einer aus Messing durchbrochenen und verzierten Rahme bedeckt, um dadurch die Bewegung der Luft abzuhalten. Bey dem verticalen Ausschnitt c liegt eine Glasplatte vor, auf welche eine feine senkrechte Linie eingeschnitten, an welcher die nördliche Schärfe der Nadel sehr nahe vorbey spielet. Außerhalb diesem Gehäuse liegt ein horizontaler Planspiegel D, in welchem man den auf dem Glase C gerissenen Strich und die Spitze der Nadel scharf sehen kann.

Das Gehäuse B ist auf einer Messingplatte befestiget, und kann mit dem Planspiegel um das Centrum der Nadel von Norden gegen Ost, und von Nord gegen West auf der ebenen Steinplatte herumgeführt werden. Auf den verlängerten Theil der Messingplatte ist der Nonius N angebracht, welche die Abweichungen von 3 zu 3 Minuten angibt. Der Mittelstrich oder das Zero des Nonius ist mit o bezeichnet, welcher allzeit, wenn er genau mit einer Linie der auf dem Limbus der Steinplatte eingegrabnen Gradtheilung zutrifft, die ganze Grade bestimmt; steht aber dieser Mittelstrich zwischen einem ganzen Grade, so zählt er auch den wie vielsten Grad er von o auf dem Stein gegen Oriens, oder Occidens abgewichen ist; um wie viele Zwischentheile oder Minuten aber er über einen ganzen Grad hinweg ist, zählen die übrige Theile des Nonius auf der Regul, welche von 15 zu 15 Minuten mit Zahlen gestochen sind.

§. 60. Die genaue Aufstellung und Gebrauch dieses Instruments, um nicht nur die Abweichung des magnetischen Meridian von dem Sonnenmeridian, sondern auch die tägliche Veränderung dieser Abweichung mit aller Zuverlässigkeit angeben zu können, fodert nebst der möglichsten Entfernung von allem Eisen, sowohl, als von allen natürlich und künstlichen Magneten, nicht nur solide Piedestale, welche auf Pfeilern ruhen, die aus dem Grunde des Gebäudes geführt werden, und nicht mit dem Zimmerboden in Verbindung stehen, auch über dies von den Wänden 6 — 8 Fuß entfernt sind, sondern auch eine genaue Meridianlinie, welche ich weiter unten beschreiben werde. Ueber dies muß die Steinplatte so viel als möglich genau horizontal gestellt werden, welches durch eine Libelle erhalten wird, welche man Abwechslungsweise auf die vom Staube gereinigte Steinplatte auflegt, und die drey Stellschrauben so lange bewegt, bis die Wasserblase der Libelle in jeder Richtung den auf selber angemerkten Niveaupunkt anzeigt. Wenn in dieser horizontalen Stellung die Steinplatte vollkommen genau in die Mittagslinie gebracht worden, und die Nulle des Nonius genau mit der Nulle der Gradtheilung der Steins übereinstimmt, so ist das ganze Instrument mit der Mittagslinie parallel, und der Schatten des ausgespannten feinen Silberdrath O P wird in dem Augenblicke, als die Sonne in dem Meridian getreten, bey solchem Stande die unter demselben gezogene Linie decken. In dieser unverrückten Stellung des Instruments wird das Gehäuse B nach der Gegend, wo die Nadel abweicht, welches in unsern Gegenden gegen Westen geschieht, ganz langsam bewegt, und mit dieser sanften Bewegung so lange fortgefahren, bis die Spitze oder Schärfe der Nadel bey den auf dem Glase C eingerissenen Striche genau und ruhig stehen bleibt. Von diesem wahren ruhigen Stande der Nadel kann man sich dadurch versichern, wenn man ohne Verrückung des Instruments an dem Gehäuse eine kleine Erschütterung mit dem Finger verursacht, und untersucht, ob die Nadel wieder mit der Linie des Glases übereintrifft, welches im widrigen Falle durch sanfte Verschiebung des Gehäuses B nach wiederholten Versuchen kann erreicht werden.

Trifft nun die Nadel allzeit ein, so siehet man nach, wie viele ganze Grade die Null des Nonius N auf der Gradtheilung des Steins anzeigt. Gesezt sie würde gegen Occidens etwas über  $15^\circ$  anzeigen, folglich gegen dem



dem 19ten Grade zu stehen; auf diese Weise sucht man auf den Nonius nach, welcher von den 10 Theilen linker Hand mit einem der untern Grade genau übereintrifft, so daß beyde Striche nur eine Linie vorstellen. Geschieht nun dieß auf dem dritten Strich von Null aus, so sind es 9 Minuten, weil jeder Theil des Nonius 3 Minuten angibt. Nach diesem wäre die gefundene Declination 18 Grade, 9 Minuten (das ist  $18^{\circ}, 9'$ ) westlich, welche im Jahre 1779 nach der Beobachtung des sel. Hrn. Branders für Augsburg zutraf, und also damals die Abweichung des magnetischen Meridian von dem Sonnenmeridian allhier so viel betrug. Wenn aber die Nulle des Nonius über die Hälfte nach dem 18ten Grad, und z. B. den 3ten Strich rechter Hand vor dem 19ten Grad mit einem der untern Grade übereinstimmen würde, so zählet man von dem äußern mit 30 bemerkten Theile bis zu diesem Striche, welches von 30 an 7 Theile oder 21 Minuten sind; demnach sind diese 21 Minuten mit den 30 Minuten zusammen 51 Minuten; folglich wäre die Declination 18 Grade, 51 Minuten.

Man zählet also von der Null des Nonius an die Minuten allzeit bis gegen die Zahl 30, wenn diese Nulle noch unter einem halben Grade über die gefundenen ganzen Grade stehet. Entgegen aber zählet man die Minuten von 30 an bis gegen 60 oder einem ganzen Grad, wo die Null des Nonius ist, wenn diese schon über einen halben Grad der gefundenen ganzen Graden ist. Durch die beyde Absehen O und P, welche auf der Standplatte A angeschraubt sind, kann sowohl die Richtung des Sonnenmeridian, als der magnetischen Abweichungslinie von demselben auf folgende Art gefunden werden, und zwar für den Sonnenmeridian. Man stellt die Nulle des Nonius auf die gefundene Abweichung des Beobachtungsortes, und wendet dann das ganze Instrument, jedoch ohne Veränderung seines horizontalen Standes, so lange, bis die Spitze oder Schärfe der Nadel genau auf der Linie des Glases C stehen bleibt. Nach diesem sieht man vor- oder rückwärts durch die Absehen O und P, ob man nicht ein Object findet, welches in solcher Stellung von den Fäden dieser zwey Absehen geschnitten wird. Ein solches Object wird daher genau in jenem Punkt liegen, wo der wahre Mittag, oder der Sonnenmeridian ist. Um aber den magnetischen Meridian zu bestimmen, und seine Richtung auf einen entfernten Gegenstand zu finden, so läßt man die Nulle des Nonius auf der Nulle der untern Theilung stehen, und wendet dann das ganze Instrument in seiner horizontalen Lage so lange, bis die Schärfe oder Spitze der Nadel, genau auf der Linie des Glases C stehet; dann sieht man vorwärts oder rückwärts auf diejenige Gegenstände, welche von der Declinationslinie geschnitten werden. Im Falle man solche antrifft, so liegen diese in demjenigen Punkte, durch welchen der magnetische Meridian, oder der Abweichungspunkt von dem Sonnenmeridian durchfällt.

§. 61. Wenn das Declinatorium auf die bisher beschriebene Weise in die Meridianfläche auf einen soliden Piedestal und von allen Eifen wohl entfernt genau horizontal gestellt worden, so werden sowohl die tägliche Veränderung der Abweichung zu den bestimmten Zeiten des Tages als Früh 7, Mittag 2, und Nachts 9 Uhr, als auch die zufällige Veränderung der Abweichung an den vorgefallnen Zeiten in das meteorologische Tagbuch eingetragen; bey jeder Beobachtung aber wird mit einem schwachen Fingerchlag auf das Gehäuse B der wahre Stand oder Richtung der Nadel ohne Nachtheil des Instruments, oder dessen Lage untersucht. Außer diesen Ständen werden auch die kleinste und größte Abweichung, und aus diesen beyden die größte Veränderung derselben berechnet; eben so auch die Beobachtungen der schnellen Veränderung bey den besondern Ereignissen, z. B. bey stürmischen Nordwinden, Nordlichter, nahen Gewittern, nahen und auch etwas entfernten Erdbeben &c. in dem Tagbuch angemerkt. Die mittlere Abweichung wird aus allen täglichen Beobachtungen für jedes Monat berechnet. Da aber in meinem meteorologischen Jahrbuch der den übrigen täglichen Hauptbeobachtungen angewiesne Raum die tägliche Beobachtungen der magnetischen Abweichung nicht mehr aufnehmen konnte, so habe ich aus meinem Tagbuche die Beobachtungen der kleinsten und größten Abweichung, der größten und schnellen Veränderung derselben, wie auch die mittlere Abweichung bey den Resultaten von jedem Monat angeführt, aus welchen die Resultate für das ganze Jahr der Abweichung berechnet, und auch so in die allgemeine Uebersicht aller Hauptresultaten des ganzen Jahres eingetragen worden.

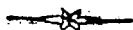
## Inclinatorium magneticum.

§. 62. Der Winkel, um welchen die Richtung einer frey schwebenden und im Gleichgewicht aufgestellten Magnetnadel gegen die Horizontalfläche geneigt ist, heißt die Neigung der Magnetnadel. Senkt sich der nördliche Theil einer Magnetnadel unter den Horizont, indem sich der südliche erhebt, so wird dieses eine nördliche Neigung genannt, welche im größten Theile der nördlichen Hälfte unserer Erdkugel anzutreffen ist. Geschieht aber das Gegentheil, so zeigt die Nadel eine südliche Neigung an, welches in den meisten Orten der südlichen Hälfte erfolgt. Es gibt aber Orte, wo die Nadel gar keine Neigung hat, oder auch nach dem Streichen mit dem Horizont parallel bleibt; diese fallen zwar zwischen beyde Hälften der Erdkugel, aber nicht eben genau in den Aequator der Erde. Die Beobachtungen haben bewiesen, daß die Neigung der Magnetnadel gemeinlich größer wird, je näher der Beobachtungsort gegen den Polen der Erde liegt. Es ist aber die Neigung der Nadel an einem und eben demselben Orte im Fortgang der Zeit veränderlich. Diese Neigung, und den dadurch hervorgebrachten Winkel sowohl, als die Veränderung der Neigung an jedem Beobachtungsorte zu bestimmen, wird ein Werkzeug erfordert, welches Inclinatorium magneticum genennet wird, und von Hrn. Mechanikus Höschel nach folgender Einrichtung verfertigt, wie es in Tab. IV. Fig. 3. abgebildet ist. A ist eine eben geschiffne weiße Steinplatte, welche durch die messingene drey Stellschrauben a a a mittelst aufgesetzter Libellen in eine genaue horizontale Lage gebracht werden kann. Aus dem Mittelpunkte dieser Steinplatte sind concentrische Kreise gezogen, welche in vier Quadranten, und jeder derselben in ganze und halbe Grade getheilt ist. Der Punkt Null, als der Anfang der Theilung, wurde mit Septentrio, und der diesem entgegengesetzte mit Meridies angemerkt; der gegen Osten stehende, mit 90, angemerkte Punkt ist mit Oriens, der aber gegen Westen mit Occidens bezeichnet. An dieser letzt benannten Seite sind wie bey dem Declinatorium ebenfalls zwey lothrecht aufwärts stehende Absehen angeschraubt, über welche oben ein Seidenfaden, oder fein abgeglühter Silberdrath gespannt wurde. Auf dem Steine ist von einem Absehen bis zum andern eine mit dem Faden senkrecht parallelaufende Linie gezogen. Diese dioptrische Absehen sind zu gleichem Gebrauche, wie bey dem Declinatorium gewidmet; es stellt daher der ausgespannte Faden, und die mit ihm parallel auf dem Stein gezogene Linie wie dort die Meridianlinie vor.

Der Fuß B, welcher den Inclinationsring C trägt, ist im Centro der Steinplatte perpendicular eingesetzt, worinn er ringsherum sanft bewegt, und geführt werden kann. An diesem Fuße B ist unten ein Zeiger b angeschraubt, der bis an die Theilung der Steinplatte reicht, und die magnetische Abweichung des Beobachtungsortes jedesmal anzeigen muß.

Bey d ist an den Inclinationsring C ein Stift befestiget, an welchem der feine Seidenfaden des Senkels D angehängt wird, durch welchen der Inclinationsring in seinem verticalen Stande mit Hilfe der drey Stellschrauben a a a jederzeit erhalten werden muß. Zu dieser Absicht führt man den Fuß B auf alle vier Hauptpunkte der vier Quadranten, welche mit 0 und mit 90 bezeichnet sind, und bewegt die Stellschrauben so lange, bis der Senkel auf jedem dieser 4 Punkte jedesmal die Linie decket, die durch den 45ten Grad des Inclinationsring C rechter Hand gezogen ist. Durch diese Art ist man auch ohne Libelle nicht nur von dem verticalen Stande des Inclinationsring, sondern auch von der horizontalen Lage der Steinplatte versichert.

Auf den verticalstehenden Inclinationsring C sind ebenfalls zwey Quadrante vom Horizont oder 0 0 unter sich in ganze und halbe Grade getheilt. Die zwey bewegliche Schieber c c dienen nicht nur, um den Stand der Inclination von der Nadel jedesmal sicherer bemerken, sondern auch um selbe von 5 zu 5 Minuten angeben zu können, wozu auf denselben gegen dem Ringe einwärts ein Grad des Ringes in 15 Minuten so getheilt ist, daß sich die Zwischentheile von 5 Minuten leicht schätzen lassen. B ist eine Gabel, die bis in das Mittel des Inclinationsringes reicht, und auch sein eigentliches Centrum bestimmt. Zwischen dieser Gabel E hängt die Inclinationsnadel N S, welche auf zwey gläsernen und wohl abgeschliffnen Stiften e e aufliegt. Da die Achse der Inclinationsnadel so fein als möglich polirt ist, so kann die Reibung auf den gläsernen Stiften, auf welchen sie sich ganz frey und willig be-



bewegt, beynahe für nichts geachtet werden. Die Form der Inclinationsnadel ist ein länglichtes Parallelepipedum, das aber an beyden Enden zugespitzt ist, wovon das Nördliche mit N, das südliche mit S angemerkt ist. Mit der Achse der Nadel ist concentrisch ein dünner messingener in zwey Quadranten eingetheilter Ring angeschraubt, welcher der Aequationsring genennt wird. An der Achse, welche von beyden Ringen das gemeinschaftliche Centrum ausmachtet, ist ein beweglicher Zeiger g so angeschoben, daß er rings um den kleinen Ring geführt werden kann, ohne durch seine eigne Schwere zu fallen; dieser Zeiger wird der Aequationszeiger genannt-

§. 63. Von der Bearbeitung und sehr schwierigen Zubereitung und Abgleichung der Inclinationsnadel, so wie von Mittheilung der magnetischen Kraft und der Verfertigung einer Aequationstabelle ist nachzusehen die Beschreibung eines magnetischen Declinatorium und Inclinatorium &c. von Hrn. Georg Friedrich Brander, 8. Augsburg, pag. 32. Ich schreite daher zur Beobachtung der Inclination durch dieses von Hrn. Höschel mit aller möglichen Genauigkeit verfertigten Instruments. Die Aufstellung desselben fodert zuerst, wie das Declinatorium nicht nur sehr feste Piedestale, welche am sichersten auf Pfeilern, die aus dem Grunde des Gebäudes errichtet worden, fest gestellt werden, ohne mit dem Boden im Zimmer in Verbindung zu stehen, und von den Wänden noch 6 bis 8 Fuß entfernt sind. Ueber dies ist eine genaue Meridianlinie nothwendig, von dessen Errichtung ich unten besonders handeln, und zugleich angeben werde, wie der über die Abtheilung horizontal ausgespannte Faden O P in genauer paralleler Lage und vollkommener Deckung mit der Meridianlinie nach horizontaler Stellung der Steinplatte gebracht wird. Diese horizontale Stellung beweiset der Senkel D, wenn selber bey Herumdrehung des Inclinationsringes C durchaus den 45° ohne Anstreifung anzeigt, welchen Zweck die Bewegung der drey Stellschrauben a a a hervorbringt. Die Inclinationsnadel muß sowohl von allem Staub, als von aller Feuchtigkeit bewahret und auch von ihr alles Eisen so weit möglich entfernt seyn. In dieser unverrückten Stellung drehet man den Aequationszeiger g genau auf den guten Grad seines Aequationsringes, wenn sich bey dem Abgleichen der Nadel, bevor sie magnetisch gemacht worden, ergeben hat, daß dieser Zeiger auf 90 seines Aequationsringes stehen darf, da die Inclinationsnadel auch 90 auf dem Inclinationsringe zeigen soll. Es kann aber geschehen, daß sich aus der Aequationstabelle ergibt, daß man den Aequationszeiger z. B. auf 88½ Grad stellen müßte, wenn die Nadel 90 zeigen soll, in welchem Falle man sich in Betreff der Stellung des Aequationszeigers allzeit nach der im Erfordernißfalle von dem Verfertiger für jedes Inclinatorium schon beygelegten Aequationstabelle zu richten hat.

§. 64. Nach der Stellung des Zeigers g führet man den Zeiger b auf dem Declinationskreise der unverrückten Steinplatte mit dem ganzen Aufsätze von Septentrio gegen Occidens sanft fort, bis die Inclinationsnadel perpendicular hängt, und mit dem guten Grad des Inclinationsringes C genau übereintrifft; und siehet sogleich nach, welchen Grad der Zeiger b auf der Theilung der horizontalen Steinplatte anzeigt. Dieser Grad gibt die Größe des Abweichungswinkels des magnetischen Meridians von dem Sonnenmeridiane; folglich kann mit diesem Inclinatorium auch zugleich wie mit dem Declinatorium die magnetische Declination bestimmt werden. Nach dieser Berichtigung wird der Inclinationskreis genau in dem magnetischen Meridian stehen, und wird die für den Beobachtungsort gehörige Abweichung anzeigen. Für Augsburg gab dieser Zeiger bisher die nämliche westliche Abweichung von 18°, 28', 30'' an, welche das Mittel aus allen Beobachtungen mit dem Declinatorium magneticum in meinem meteorologischen Jahrbuche von 1813 pag. 67 und 72. hervorbrachte. Bey einem andern Beobachtungsort wird sich also durch Umwendung des Zeigers b und des mit ihm beweglichen Aufsatzes B die für das Ort entsprechende Declination ergeben, wenn bey unverrückter Steinplatte die Inclinationsnadel auf ihrem Kreise den guten Grad unverändert anzeigt. Nach diesem suchet man und zwar bey einem von Nordwinden und andern besondern meteorischen Ereignissen, welche auf die Magnetnadel Einfluß haben, befreyten Tag die magnetische Inclination, welches durch das allmähliche sanfte Verrücken des Aequationszeigers g geschieht, und zwar so lange bis man die kleinste Inclination der Nadel gefunden hat. Hier in Augsburg war bisher die wahre Inclination 71°, 30', wie das Mittel aus allen mit diesem Instrumente angestellten Beobachtungen des erwähnten Jahrbuches pag. 68. und 72. angab. Diese Inclination foderte bey der im Sonnenmeridian horizontalgestellten Steinplatte und bey der durch den Zeiger b erhaltenen Declination von Septentrio gegen Occidens des hiesigen Orts die Stellung des Aequationszeigers g auf 62°, 32'. Die geringste Verrückung dieses Zeigers g brachte hier bey diesem Instrument nie die wahre Inclination hervor.

Ein anderes Instrument würde durch die dazu beygefügte Aequationstabelle zur Erhaltung der kleinsten Inclination auch einen andern Grad für den Zeiger g erfordern, so wie auch dieses Instrument an einem andern von hier mehr entfernten Ort eine andere für dasselbe entsprechende Inclination und Declination angeben würde. Sobald aber, als man das Instrument aus seinem magnetischen Meridian des Beobachtungsorts verrückt, so ändert sich sogleich auch die Inclination, Je geringer die Declination, desto kleiner wird auch die Inclination, und je größer jehe, desto größer wird auch diese seyn. Wenn daher die Hauptinclination, nämlich diejenige, welche sich im magnetischen Meridian ergibt, was immer eine Declination gegeben, so kann die Inclination der Nadel zu jeder verlangten Declination durch folgende Proportion gefunden werden; Sin. tot. m; Cotang. n = Cos. S. cotang. x, Das ist: Wie sich der Sinus totus m von 90° verhält zu dem Cotangenten der Hauptinclination n, so verhält sich der Cosinus S der gegebenen magnetischen Declination zu dem Cotangenten x der verlangten Inclination, folglich ist diese verlangte oder zu berechnende Inclination, nämlich:

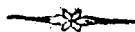
$$\text{Cotang. } x = \frac{\text{Cotang. } n \text{ Cos. } S.}{\text{Sin. tot. } m}; \text{ Daher die logarithmische Formel } \log. \text{cotang. } x = \log. \text{cotang. } n + \log. \text{Cos. } S. - 10.000000,$$

§. 65. Ein Beyspiel wird die Behandlung dieser Formel erleichtern; Gesetzt man verlangte die Inclination zu wissen, wenn die Declination 30 Grad wäre. Die Hauptinclination sey also 70°, 30' = n, die Declination von 30° = S; und der Sin. tot. von 90° = m; die verlangte Inclination aber = x. Nach Einsetzung dieser Buchstaben Werthe in die Formel  $\log. \text{cotang. } x = \text{cotang. } n + \log. \text{Cos. } S. - 10.000000$ , ist  $\log. \text{cotang. } x = \log. \text{cotang. } 70^\circ, 30' + \log. \text{Cos. } 30^\circ - 10.000000$

wodurch nach den logarithmischen Tabellen	$\log. \text{cotang. } 70^\circ, 30' = 9.5491487$
	und $\log. \text{Cos. } 30^\circ = 9.9375306$
	die Summe davon $19.4866793$
und nach Subtraction des $\log. \text{Sin. tot. } 90^\circ$	$= 10.0000000$
	so entspricht diesem Reste $= 9.4866793 = 72^\circ, 57'$

Es würde also eine Inclination von 72°, 57' entstehen, wenn die Declination 30° wäre. Nach dieser Formel wurde auch folgende Tabelle von 5 zu 5 Grade der gegebenen Declination berechnet:

Declination.	Inclination.
5°	70°, 34'
10	70, 46
15	71, 7
20	71, 35
25	71, 13
30	72, 57
35	73, 50
40	74, 49
45	75, 57
50	77, 10
55	78, 32
60	79, 57
65	81, 30
70	83, 5
75	84, 50
80	85, 34
85	88, 14
90	90, 00



§. 66. Durch Hülfе dieser Tabelle ist man nicht nur im Stande für eine gegebne Declination die Inclination zu finden, sondern auch ein jedes Inclinatorium zu prüfen, welches für unbrauchbar zu halten ist, wenn es nicht dieser Regel ein Genüge leistet. Kennt man das Verhältniß der verschiedenen Declination und Inclination der Nadel, so wird man von einer Seite überzeugt seyn, daß die mit den gewöhnlichen Nadeln angestellte Versuche diesem Verhältnisse nicht vollkommen entsprechen. Man wird aber auch auf der andern Seite vermittelst einer gehörigen Anzahl von Beobachtungen durch die mechanischen Gesetze alles dasjenige bestimmen können, was ohne diese Beobachtungen unbekannt bleibt; als: 1. die wahre Inclination für den magnetischen Meridian, 2. das Bestreben der magnetischen Kraft, welche die Nadel richtet, 3. den wahren Punkt des Mittelpunkts der Schwere, 4. seine Entfernung von der Achse der Stifte, und 5. die Veränderung dieses Punktes, welche durch die verschiedene Bewegungen der Nadel verursacht werden, die jedem Cosinus des Inclinationswinkels proportional sind. Wer sich aber mit den gewöhnlichen Nadeln behelfen will, diesem rieth der geschickte sel. Hr. Mechanikus Brander in seiner Beschreibung des Inclinatoriums, daß dieser die Nadel nur bloß in der Verticalstellung in das Gleichgewicht setzen lasse, und nur dieses beobachte, daß die Spitze von unten der Nordpol werde, wenn man der Nadel die magnetische Kraft mittheilet. Auf solche Weise wird das Centrum Gravitatis von der Nadel ein wenig unter der Achse der Stifte seyn, und zwar in der Verticallinie, welche von der Achse der Stifte gezogen wird. Wenn diese Nadel auch die magnetische Kraft erhalten hat, so wird sie alle Inclinationen anzeigen, wofern sie größer als 70 Grade sind, womit man sich in unsern Ländern begnügen kann, aber nicht in jenen, wo die Inclination kleiner als 60 Grad ist, für welche eine solche gemeine Nadel untauglich seyn würde.

§. 67. Sieht man die magnetische Kraft aus zweyerley Gesichtspunkten an; einmal als eine uneingeschränkte Kraft, welche sich nach der Richtung der inclinirenden Nadel richtet, wenn man zuvor das Inclinatorium auf den magnetischen Meridian gesetzt hat. Das anderemal als die Horizontalkraft, welche von der ersten herkömmt, und die man erhält, wenn man die erste mit dem Cosinus der wahren Inclination der Nadel multiplicirt, so erkennt man allzeit eine durch die andere. Man könnte auch diese Veränderungen mit einerley Nadel erfahren, sie mag incliniren oder decliniren, wenn man sie kleine Bewegungen machen liesse, und diese in einer gewissen Anzahl von Minuten zählen würde. Denn die magnetische Kräfte, welche auf die Nadel wirken, werden in einem doppelten Verhältnisse seyn mit der Anzahl der Bewegungen, welche die Nadel in einer gewissen Zeit verrichtet. Es muß aber der ersten Bewegung der Nadel allzeit einerley Ausschlag z. B. von 5 Graden auf jeder Seite gegeben werden. Es setzt aber die Regel, wodurch man die magnetische Kräfte finden sollte; ein so vollkommenes Gleichgewicht voraus, daß die Nadel bey allen Stellungen durchaus gleichgültig sey, bevor man ihr die magnetische Kraft mittheilet. Diese Voraussetzung betrifft aber nur die Declinationsnadeln; Bey den Inclinationsnadeln geschieht die Abgleichung nur durch den Aequationszeiger; denn rückt man diesen auf was immer für einen Punkt, und gibt dadurch der Nadel was immer eine beliebige Inclination vor ihrer Magnetisirung, so wird sie allzeit einen gewissen Grad von Beständigkeit haben, der empfindlich genug ist, einige Bewegungen zu machen, wenn sie aus ihrem Gleichgewichte gesetzt werden. Man könnte daher der großen Nadel nach und nach eine Inclination von 0, 10, 20, 30 &c. Graden geben, und bey jeder verschiedenen Inclination die Anzahl der Schwingungen zählen, die sie in einer gewissen Zeit machen würde. Wird dann das Quadrat dieser Anzahl von dem vierten Theil der Anzahl der von der magnetisirten Nadel unter eben diesen Umständen gemachten Bewegungen abgezogen, so wird der Unterschied der magnetischen Kraft proportional seyn. Sollte man in solchen Fällen Veränderungen wahrnehmen, so würden dieselben mehr der ursprünglichen Kraft der Nadel, welche sie richtet, als der Nadel selbst zuzuschreiben seyn. Zu diesen Versuchen würden größere Nadeln zu wählen seyn, weil sie ihre Bewegung erhalten.

§. 68. Nebst der wahren Inclination wurden auch die täglich zufällige Veränderungen derselben beobachtet, welchen die Inclinationsnadel besonders bey ungewöhnlichen meteorischen Ereignissen, vorzüglich bey Nordstürmen, Nordlichter, stürmischen Nordwinden, nahen und auch oft entfernten Erdbeben &c. unterworfen ist. Diese Beobachtungen werden in das meteorologische Tagbuch eingetragen, und aus diesem die Resultate der mittlern Neigung berechnet, und überdies die kleinste und größte zufällige Neigung nebst ihrer größten und schnellen Veränderung angegeben. Die Resultate dieser letzten vier Angaben habe ich in meinem meteorologischen Jahrbuche eben so,

so, wie bey dem Declinatorium für jedes Monat angefezt, weil mir für die tägliche Angabe der Abweichung und Neigung der Magnetnadel der Raum in selbem mangelte.

Da es nie meine Absicht war, und auch der Platz dieses Werkes nicht zuliefs, von der Natur des Magnetes, von dem Wirkungskreise und Vertheilung des Magnetismus, und dessen Gesetzen, von Verfertigung der künstlichen Magneten, und der Terellen, von den Hypothesen über die Ursache des Magnetismus, besonders der Abweichung und Neigung der Magnetnadel eine ausführliche Abhandlung zu schreiben, so will ich unten nur einige der vorzüglichsten Werken und Abhandlungen über den Magnet anführen, \*)

Meridian -

\*) *Pieces qui ont remporté le prix de l'Acad. Roy, en 1743 et 46.*

Sur la meilleure construction des bouffoles d'inclination et sur l'attraction de l'aimant avec le fer. à Paris. 1748. 4.

L. Euleri opusc. T. III. continens novam Theoriam magnetis. Berol. 1751. 4.

Exposition raisonnée sur la theorie de l'electricité et du Magnetisme d'après les principes de M. Aepinus par M. L'Abbé Naudy A Paris. 1787. 8.

J. C. Wilke Tel om Magneten. Stockholm 1764. 8. Aus dem Schwedischen überfetzt von O. G. Gröning. Leipzig 1794. 8.

Treatise on Magnetism in Theorie and practice, with original experiments, by Tib. Cavallo. London 1787. 8. Dessen theoretische und praktische Abhandlung der Lehre von den Magneten. Aus dem Englischen überfetzt. Leipzig 1788.

Kirwan's Ideen über den Magnetismus. Transact. of the Irish Acad. VI. ( T. VI. 391. )

Hällström diff de Variationibus Declinationis magneticæ diurnis. Aboæ 1803. Ejusdem animadversiones circa hypothefes ad explicandas acus magneticæ variationes diurnas excogitatas. Ib. 1803. ( T. XIX. 282. 283. )

Von Humbold und Biot über die Variationen des Magnetismus der Erde in verschiednen Breiten. Journal der Physik LIX. 429. ( T. XX. 267. )

Boitts und Gay - Lüssacs Versuche, in wie weit sich die magnetische Kraft in der Entfernung von der Erde vermindere. Journal der Physik LIX. 314. Annal. de Chimie LII. 75. ( T. XX. 1. 19. )

Cassini J. D. Description d'une nouvelle bouffole, propre à déterminer avec la plus grande précision la direction et la déclinaison absolue de l'aiguille aimantée. In den Mem. de l'Institut. nat. sc. math. et phys. V. Ann. IX. 145. pl. IX.

Abweichungen und Neigungen der Magnetnadel, beobachtet auf Cooks 3ter Entdeckungsreise 1776 — 80. Ausgezogen von Gilbert. In dessen Annalen der Phys. XXXV. 206.

Cassini J. D. De la déclinaison et des variations de l'Aiguille aimantée. Paris 1791. 64 S. 4 m. 2 K.

Cassini, Beobacht. der Magnetnadel von 1667 — 1791. S. Grens Journal d. Phys. VII. B. S. 418. u. VIII. B. S. 433.

v. Hahns Bemerkungen über die Neigungsnadel. Beschreibung der Vorrichtung dazu, von Nairne. S. Beobachtungen und Entdeckungen aus der Naturkunde von der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin IV. B. 3. St.

Wallor J. W. Beobachtungen über die Oscillations - Bewegung der Magnetnadel, unmittelbar nach dem Vorübergang eines Gewitters. ( A d. Historia et Comment. Acad. Electoralis scient. et elegant litt. Thdr. Palatinæ. Vol. VI. Phys. ) S. Gren's Journal der Physik V. B. 2. S. 83.

Hemmer Jac. v. Von der Variation der Magnetnadel zur Zeit des Nordlichtes. S. Gren's Journal der Physik V. B. S. 88. 90.

Nedham Nachricht von einem Mittel, die Störung der Magnetnadel zu verhüten, die durch Einfluß der Luftelectricität verursacht worden. Lichtenbergs Magazin für das Neueste aus der Physik. VIII. B. I. St. S. 103 — 7.

Gilpin G. Observations sur la déclinaison & l'inclinaison de l'aiguille aimantée, faites dans les appartemens de la Soc. roy. de Londres, depuis l'année 1786 — 1805. Phil. Transact. 1806. ( Journ. de phys. LXV. Dec. 431. )

Dr. J. S. T. Gehlers physikalisches Wörterbuch, 8., Leipzig 1787 — 1801. 1 — 5. Theil.



## Meridian - Linie.

§. 69. Da es dem Meteorologen sehr daran liegt, nicht nur die Richtung der Winde, sondern auch die Abweichung, und Neigung der Magnetnadel täglich zu beobachten, welches aber ohne genaue Meridianlinie nicht mit Zuverlässigkeit geschehen kann; so ist es nothwendig, von den so vielen Methoden wenigst ein oder die andere anzugeben, selbe genau und zuverlässig errichten zu können, Unter diesen gehört mit vielem Vorzuge der

## Filar - Gnomon.

Eine Vorrichtung wird Gnomon genannt, wenn man durch eine kleine runde Oeffnung die Sonnenstrahlen in ein verfinstertes Zimmer fallen läßt, wodurch auf dem Boden oder auf der gegenüberstehenden Wand ein begranztes Bild der Sonne entsteht. Hat man auf dem Fußboden eine Mittaglinie gezogen, so ist man im Stande, nach einer zum astronomischen Gebrauche eingerichteten Pendeluhr die Zeiten beobachten zu können, da der vorhergehende und der nachfolgende Sonnenrand die Mittaglinie berühren, aus welchen beyden Berührungszeiten das Mittel berechnet wird, welches die Zeit der Culmination der Sonne anzeigt, das ist denjenigen Augenblick, in welchem der Sonne Mittelpunkt im höchsten Punkt des Meridian an dem Beobachtungsort steht. Da es verschiedene Einrichtungen eines solchen Gnomon gibt, so scheint die am bequemsten zu seyn, welche Hr. Professor Kratzenstein in den Berliner Ephemeriden für 1782 pag. 138. unter dem Namen Filar Gnomon beschrieben hat, den ich auf folgende Weise errichtete, wie Fig 1. Tab. V. anzeigt.

Die Messingplatte a ist in einer starken eisernen Rahme eingienietet, von welcher zwey dicke eiserne Arme in einem 3 Quadratzoll großen Stein befestiget sind. Dieser Stein ist aussen ober dem Gewölbe meines großen südlichen Fensters fest eingemauret, so daß die Messingplatte mit der Weltachse parallel läuft, folglich muß die Rahme mit der Platte nach demjenigen Winkel gegen Süden gebogen seyn, welchen der Aequator mit der Polhöhe des Beobachtungsortes hervorbringt. Mitten in dieser Platte ist bey c eine runde Wölbung, dessen Convexität gegen aussen, die Concavität aber gegen innen, nämlich gegen dem Fenster gerichtet ist. In der Mitte dieser Wölbung ist eine kleine runde nur  $\frac{1}{10}$  Linie große Oeffnung, und ober dieser ein Hacken angebracht, an welchem ein abgeglühter Silberdrath e befestiget ist, und durch die kleine Oeffnung der Wölbung c durchgeht, welcher in dem Observationszimmer bis an die entgegenstehende nördliche Mauer nach b genau horizontal forläuft, wo er über eine Kerbe hängt, und mit dem Gewichte o beschwert und in gerader horizontaler Richtung gespannt wird. An dieser Mauer ist eine messingene Klammer i befestiget, an welcher eine auf zwey Seiten eingefälzte Messingplatte angebracht ist, zwischen dessen zwey Fälze eine feine Kerbe f durch eine 4 Zoll lange stählerne Schraube g mit dem Knopf h kann vor- und rückwärts sanft bewegt werden. Die Scheibe p gibt nebst der ganzen auch noch den zehnten Theil einer Revolution der Schraube g an, und bestimmt dadurch die Anzahl der Schraubenumgänge, innerhalb welchen die Kerbe f mit dem horizontal gespannten Drath b e einen Zoll weit bewegt wird. Von dem Drath b e hängt ein dar-

---

Hellers entdeckte Veränderung von der Erde in Eisen durch Vertheilung hervorgerufenen Magnetismus in ihrem Zusammenhange mit den Ständen der Sonne und des Mondes. Im II. Bericht über die Arbeiten der mathem. phys. Classe der Königl. Bayerischen Academie der Wissenschaften. München 1809. 4. 59. (O. VIII. 696.)

Suckow G. A. Anfangsgründe der Physik und Chemie nach den neuesten Entdeckungen. Augsburg und Leipzig. I. Thl.

Guinet de Cartines Theorie l'aimant appliquée aux Declinaisons de l'aiguille de boussole, & démontrée par la trigonométrie sphérique. Paris 1809. 136 S. 4.

Memoire di Mathematica e di Fisica della Societate italiano della scienze. T. XI. N. VI.

darüber hin und her beweglicher sehr feiner abgeglühter Silberdrath, welcher der Verticalfaden genennt wird, mit einem Gewichte beschwert, welches aus einem hohlen messingnen Conus *b* besteht, in dessen innern ein halben Zoll hoch massiven Spitze sich im Mittelpunkte derselben ein Oehrchen befindet, an welchem der Drath angemacht ist. Dieser Drath wird zugleich durch ein mit ihm fast gleich große Oeffnung geführt, welche an einem oberhalb dem Conus angeschraubten messingnen Bogen *m* so angebracht ist, daß diese Oeffnung mit der Spitze des Conus eine senkrechte Richtung hat. Ein auf diese Art eingerichtetes Gewicht kann geschwinder in Ruhe gebracht werden. Statt diesem dient aber auch ein gewöhnliches Bleygewicht, oder metallener Cylinder von einem größern Volumen, welches an den Drath angemacht, und in ein mit Wasser gefülltes Gefäß gehängt wird.

§. 70. Wenn der horizontal ausgespannte Drath *b e* in der Mittagslinie genau gebracht ist, so bestimmt dieser mit dem herabhängenden Loth, nämlich mit dem Verticalfaden die Mittagsfläche. Um also die Culmination der Sonne zu beobachten, so stellt man hinter den Verticalfaden ein weiß angefrischenes oder mit weißem Papier überzogenes Brett *n* nach dem mit der Platte *a* gleichen Winkel und zugleich mit dieser parallel, auf welchem man das Vorübergehen des Sonnenbildes vor dem Verticalfaden genau sehen kann. Wenn dieser Faden etwas von dem Brett absteht, so kann man nach einer guten Pendeluhr die Zeiten beobachten, da der Schatten des Verticalfadens, der in dem Sonnenbilde sehr scharf erscheint, den östlich und westlichen Sonnenrand berührt, und erhält dann aus dem Mittel dieser beyden Berührungszeiten den Augenblick der Sonnenculmination. Nach geendigter Culmination kann sowohl das Brett, als auch der Verticalfaden auf die Seite gebracht werden. Zu diesem Brette habe ich ein hölzernes auf drey Füße ruhendes Stativ verfertigen lassen, an dessen Säule *q* sich ein Arm befindet, welcher sich mit dem eingesteckten Breitchen *n* nach Erforderniß der Höhe des Sonnenbildes auf und ab bewegen, und befestigen läßt. An der nämlichen Säule ist unten ein zweyter Arm, welcher bey *r* einem messingnen Ring hat, in welchem ein mit einem Falz versehenes Glas eingelegt und mit Wasser angefüllt wird, um die Bewegung des darinn eingefenkten Gewichtes bey oft ereignetem Winddurchzuge desto mehr zu vermeiden. Dieser Arm kann mit dem Glase durch die Schraube *S* nach der verlangten Höhe des Gewichtes *l* so bewegt und befestiget werden, daß dieses Gewicht weder die Wände, weder den Boden des mit Wasser gefüllten Glases berührt, und folglich dadurch vollkommen frey im Wasser bis über die Hälfte eingefenkt ist. Nach Ende der Culmination kann, sobald der Verticalfaden gegen die Mauer zurückgeschoben, das ganze hölzerne Stativ in ein bequemes Ort des Zimmers gestellt werden.

§. 71. Da es aber unmöglich ist, bey Aufrichtung eines Filar Gnomon sogleich die Mittagsfläche zu erhalten, so ist nothwendig, daß man vorher die Mittagslinie beyläufig kenne. In dieser Absicht darf man nur einen Faden mit einem Gewicht an dem Fenster aufhängen, wo man diesen Gnomon aufrichten will, und die Lage des vom Faden zurückgeworfnen Schattens beobachten, da die Sonne culminirt, welches man aus einer berichtigten Uhr, oder auch durch eine so viel möglich gut aufgestellten Sonnenuhr erhalten kann. Ist nun der Gnomon nach der beyläufig angemerkten Mittagslinie aufgerichtet, so nimmt man correspondirende Höhen, und beobachtet auch die Zeit der Culmination der Sonne an dem noch fehlerhaften Gnomon; aus dem Unterschied der aus correspondirenden Sonnenhöhen und aus der Beobachtung an dem Gnomon gefundenen Zeiten der Culmination der Sonne ergibt sich der Fehler des Gnomon, den man leicht vermittelt der Schraube *g* mit der Kerbe *f*, über welche der Silberdrath herabhängt, verbessern kann. Zur leichten Correction eines solchen Filar-Gnomon dient die abgekürzte Formel des berühmten Herrn Professor Bohnenberge in seiner Anleitung zur geographischen Ortsbestimmung §. 131. pag. 216. welche ich zum größten Vortheile benützte als

## Berichtigung des Filargnomons.

§. 72. Der Winkel, welchen der in wagrechter Lage ausgespannte Drath mit der Mittagslinie macht, so lange der Gnomon noch nicht berichtet, ist das Azimuth der Ebene des Gnomons. Dieses kann gefunden werden, wenn man die Zeit kennt, um welche die Sonne durch die Ebene des Gnomons früher oder später, als durch die  
Mittags-



Mittagsfläche, ging. Es sey nämlich in dem Tab. V. Fig. 2. abgebildeten sphärischen Dreyecke H P S Z, Z das Zenith, P der Pol, S der Ort der Sonne, und Z S ein Verticalkreis durch sie, so hat man die Proportion.

$$\text{Sin. P S} : \text{Sin. P Z S} = \text{Sin. Z S} : \text{Sin. Z P S}$$

Nun ist P S das Complement der Declination, folglich, wenn man diese =  $\delta$  setzt,  $\text{Sin. P S} = \text{Cof. } \delta$ ; ferner ist das Azimuth des Gnomons =  $180^\circ - \text{P Z S}$ , folglich wenn dieser =  $a$  gesetzt wird, Sin.  $a$  mit Sin. P Z S einerley; Z S ist das Complement der Höhe, welche hier der Mittagshöhe der Sonne gleich zu setzen ist; wird diese  $h$  genannt, so ist  $\text{Sin. Z S} = \text{Cos. } h$ ; endlich ist Z P S der Stundenwinkel =  $t$ . Demnach verwandelt sich die obige Proportion in diese:

$$\text{Cof. } \delta : \text{Sin. } a = \text{Cof. } h : \text{Sin. } t, \text{ oder da eigentlich } a \text{ gesucht wird,}$$

$$\text{Cof. } h : \text{Sin. } t = \text{Cof. } \delta : \text{Sin. } a.$$

Da nun sowohl  $a$  als  $t$  sehr klein ist, so kann man statt ihrer Sinus die Bogen selbst nehmen; da ferner die Mittagshöhe der Sonne  $h = 90^\circ - \varphi + \delta$  (wenn  $\varphi$  die Polhöhe bedeutet) so ist  $\text{Cof. } h = \text{Sin. } (\varphi - \delta)$ ; Demnach  $\text{Sin. } (\varphi - \delta) : t = \text{Cof. } \delta : a$ ; daher die

$$\text{Bohnenbergische Formel } a = \frac{\text{Cof. } \delta}{\text{Sin. } (\varphi - \delta)} \times t$$

Zum Beysp. die Sonne gieng am 2ten October 1810, nach dem Mittel aus den correspondirenden Höhen

durch die Mittagsfläche um 11 h	46' 56'', 2	
- - Ebene des Gnomons 11 -	45 11, 5	
Fehler des Gnomons =	1 - 44, 7	in Zeit
- - - - - t =	1570'',	5 im Bogen.
Ferner ist $\varphi =$	48° - 24'	als Polhöhe von Augsburg
$\delta =$	3 - 24 - 17	
$\varphi - \delta =$	44 - 59 - 43	Demnach
Compl. Lg. Sin. ( $\varphi - \delta$ ) =	0.1505509	
Lg. t =	3.1950379	
Lg. Cof. $\delta =$	9.9992328	
Lg. a =	3.3448216	
a =	2212'', 18 = 36', 52'', 18	

Da die Sonne früher durch die Ebene des Gnomons, als durch die Mittagsfläche ging, so macht jene mit dieser einen Winkel von 36', 53'', 18 gegen Morgen, folglich muß das über die Schraube gespannte Ende des Draths um eben diesen Winkel nach der Morgenseite gerückt werden, welches durch sanfte Wendung der mit dem Knöpfe  $h$  versehenen Schraube  $g$  Fig. 1. Tab. V. leicht geschehen kann.

Wie viele Umdrehungen mit der Schraube  $g$  gemacht werden müssen, um den Drath die Mittagslinie zu bringen, kanu auf folgende Art gefunden werden.

Da auf einen Zoll 34 Schraubenrevolutionen gingen, so ist eine Revolution =  $\frac{1}{34}$  Zoll. Diese Größe mit dem, dem Halbmesser gleichen Bogen multiplicirt und mit der Länge des Draths = 1 2', 5'', 5 = 149'', 5 dividirt, gibt

gibt die Tangente des Winkels, oder weil dieser nur klein ist, den Winkel selbst, welcher einer Schraubenrevolution zugehört, in Theilen des Halbmessers. Demnach ist dieser Winkel

$$= \frac{206265}{34 \cdot 149,5} = \frac{206265}{5083} = 40'', 579, \text{ und mithin die Zahl der Schraubenrevolutionen,}$$

welche dem Azimuth des Gnomons =  $a$  zugehört,  $= \frac{2212,18}{40,53} = 54'', 51$ ; folglich mußten 54,5 Schraubenrevolutionen gegen Osten vorgenommen werden, weil die Sonne an diesem Tage früher durch die Ebene des Gnomon als durch die Mittagsfläche ging.

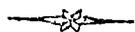
Mit dieser mehrmal wiederholten Berichtigung durch diese genaue Methode erhielt ich am 18 November des erwähnten Jahres nur noch das beynahe ganz unbedeutende Resultat von 0,01005 Schraubenrevolutionen, nach welcher kaum möglichen Correction ich meinen Filargnomon in die genaueste Mittagsfläche berichtigte, und bisher jährlich öfters diesen genauen Prüfungen unterwarf.

§. 73. Nach genauer Berichtigung des Filargnomons kann sowohl das Declinatorium als das Inclinorium auf zweyerley Weise in die Mittagsfläche gestellt werden, und zwar erstens vermittelt zwey Verticalfäden, welche oben an den Horizontaldrath  $b e$  in einer solchen Entfernung von einander eingehängt werden, daß zwischen diesen das Declinatorium und nach dessen Berichtigung eben so das Inclinorium horizontal kann aufgestellt, und jedes nach einander in die Mittagsfläche genau gebracht werden, welches letztere man dadurch erhält, wenn die beyden Verticalfäden mit den im Wasser eingefenkten Gewichtern, den am Declinatorium und Inclinorium angebrachten Meridianfäden  $O P$  so genau decken, daß diese drey Fäden nur einen Faden bilden. Die zweyte Art ist ein

## Fadendreyeck.

§. 74. Wenn die Meridianlinie auf oben beschriebene Weise genau erhalten, und auf den Fußboden gezogen worden, so läßt man einen zugespitzten Senkel  $d$ , Fig. 3 Tab. V., welcher am besten ein  $\nabla$  von der vorher beschriebenen Art seyn kann, genau auf den Punkt  $b$  der gezogenen Mittagslinie  $b c$  herab; von dem obern Punkt des Fadens  $a$ , an welchem ein Ring befestigt ist, läßt man einen zweyten Faden  $a c$  (oder man zieht das zweyte Ende des ersten Fadens durch den Ring) an das andere Ende der Mittagslinie  $c$  heruntergehen, an welchem Punkt dieser befestigt wird. Es stellt demnach  $b a c$  ein rechtwinklichtes Dreyeck vor, in welchem  $a c$  die Hypothenuse, der Perpendicularfaden  $a b$  der Cathetus, und die Mittagslinie  $b c$  die Grundlinie ist. Diese Mittagslinie soll aber wenigst 8 bis 9 Fuß lang seyn, um auf dieser das Declinatorium und nach diesem das Inclinorium zwischen  $a' b$  und  $a c$  so aufstellen zu können, daß man die Deckung dieser zwey Fäden mit dem Meridianfaden des Declinatoriums und Inclinatoriums, und dadurch die Berichtigung derselben in die Mittagsfläche genau erhält.

§. 75. Kann die Mittagslinie auf dem Fußboden nicht gezogen, und auf die oben beschriebene Weise das Fadendreyeck nicht errichtet werden, daß man von einem langen abgeglühten Silberdrath die beyden Ende an den Horizontaldrath  $k e$  Fig. 4. Tab. V. des Gnomon in einer Entfernung von 3 bis 4 Fuß einhängt, die zwey herabhängende Theile aber so weit gegen dem Boden reichen, daß in ihrer Mitte das Gewicht  $l$  kann angebracht, und in ein untergesetztes Gefäß mit Wasser auf den Boden gestellt werden. Auf diese Weise entsteht ein gleichschenkliches Dreyeck, wovon die herabhängende Theile die zwey gleiche Schenkel, die durch die zwey Entfernungspunkte bestimmte Länge des Horizontaldrathes aber die Basis vorstellen. Es wird dann das Declinatorium und nach diesem das Inclinorium entweder vor oder nach den zwey herabhängenden Schenkeln so gestellt, daß der an selbem befindliche Meridianfaden  $O P$  diese zwey Schenkel vollkommen decken.



§. 76. Wer aber keinen auf diese Weise beschriebenen Filargnomon, oder Faden Dreyeck besitzt, oder zu errichten keine Gelegenheit hat, dieser kann eine ebenfalls genaue Meridianlinie auf folgende sehr leichte Art erhalten; Auf einer eben geschliffenen Steinplatte, welche durch die drey Stellschrauben x y z Tab. V. Fig. 6. vermittelt einer Libelle genau kann horizontal gestellt werden, lasse man wenigst ein zwey Fuß hohe, und 5 bis 6 Zoll breite massive Messingplatte g befestigen, welche unten bey i mit einem Ausschnitt, oben aber mit einem 2 Zoll breiten rechtwinklicht aufgelötheten Stück mit einem Einschnitte versehen ist. In dieser Platte ist oben bey h eine kleine vollkommen runde Oeffnung so eingedröhrt, das sie rückwärts mit einer Scheide, vorwärts aber mit einer so viel möglichen Concavität versehen ist. Von dieser Oeffnung hängt ein Senkel mit einem zugespitzten Gewichte i auf die Steinplatte herab, welche in selber den Punkt o bestimmt, von welchem mehrere concentrische halbe Kreise d, e, f auf die Steinplatte fein gezogen werden. Die Messingplatte g ist der Gnomon, und hat gegen einem sonst gewöhnlich perpendikular zugespitzten Stift den Vorzug, das sich das durch die Oeffnung h durchstrahlende Sonnenbild in dem von der Messingplatte zurückgeworfenen dunklen Schatten viel heller und deutlicher, als bey einem Stift, ausnimmt; daher sich auch die Merkmale der vor und nachmittägigen Sonne und zwar wegen größern Kreisen, als bey einem Spitze nöthig sind, viel schärfer ausdrücken, auch überdies noch der Mittelpunkt des Sonnenbildes sich sehr gut bemerken läßt.

§. 77. Um durch diese Vorrichtung die Meridianlinie so viel möglich genau zu erhalten, wählet man den 21 Juni als den Tag des Sommersohlstitium, da nämlich die Sonne im höchsten Punkt der Eccliptik stehet, oder wenigst einen Tag vor oder nach demselben. Es ist hiezu auch das Wintersohlstitium tauglich; doch hat jenes ungleich größern Vorzug, weil an diesem wegen dem tiefen Stand der Sonne die Strahlenbrechung zu viel Einfluß hat, welche ohnehin vor und Nachmittag niemals gleich ist, und daher immer eine kleine Anomalie in diesen Operationen verursacht, welche aber im Sommersohlstitium am geringsten ist. An diesem Tage stellt man die Steinplatte genau horizontal, so das der Theil O gegen Osten, und W gegen Westen wenigst beyläufig zu stehen kömmt, welches man durch einen Compas hinlänglich erhalten kann. Man beobachtet vormittag zwischen 8 und 9 Uhr an den concentrischen Kreisen d e f das durch h gegen Westen durchstrahlende Sonnenbild, und bemerkt mit einer feinen scharfen Spitze den Mittelpunkt des Sonnenbildes, da er in der fein gezogenen Kreislinie d stehet, welches in a geschieht. Dann wartet man ab, bis der Mittelpunkt des Sonnenbildes in dem Kreise e eintritt, und bemerkt sogleich diesen Punkt b; das nämliche geschieht im Kreise f bey c. Bey diesem unverrückten Stand der Steinplatte beobachtet man Nachmittag des nämlichen Tages zwischen 2 und 3 Uhr, das Eintreffen des Mittelpunktes des Sonnenbildes in dem östlichen Theil des Kreises f in C und bemerkt sogleich mit scharfer Spitze diesen Punkt. Diese Beobachtung wird bey dem Kreise c und d fortgesetzt, und die durch den Mittelpunkt des durchstrahlenden Sonnenbildes bestimmte Punkte B und A fein angemerkt.

Nach diesem ziehet man von A bis a, von B bis b, von C bis c gerade feine Linien, und richtet auf jede gezogene Linie einen Perpendikul, oder man halbirt den Bogen A a, eben so, den Bogen B b, und C c, so wird jede Hälfte eines Bogens eben so, wie jeder vorhererwähnte Perpendikul die genaue Meridianlinie o N bestimmen, welche nach dem Mittelpunkt o der concentrischen Kreise verlängert wird, und daher N o die genaue Meridianlinie bildet. Wird dann O W rechtwinklicht mit N o, oder parallel mit A a, B b, C c gezogen, so bestimmt O genau Osten, W Westen, N Norden, und von N nach o ist die genaue Richtung nach Süden. Trift man in dieser Richtung nach Süden zwey entfernte in dieser geraden Linie hintereinander stehende fixe Gegenstände an, z. B. Thürme, Säulen, Stämme von Bäumen &c. so hat man dadurch auch eine fixe große Meridianlinie. Man ist auch im Stande, eine im Zimmer so viel möglich lange Meridianlinie zu ziehen, wenn man auf N o einen abgeglühten feinen Drath mit zugespitzten Senkel von dem Fenster oder von der Decke des Zimmers herabläßt, und mit dem zweyten Ende des nämlichen Drathes den Punkt auf dem Fußboden suchet, durch welchen beyde Drathfäden die Linie N o decken, so kann nach Verlängerung des ersten Senkels auf dem Fußboden der zweyte Punkt mit unveränderten Deckung der Linie N o bestimmt werden, worauf eine genaue Meridianlinie nach Vereinigung dieser beyden Punkt durch eine Linie auf dem Fußboden des Zimmers erhalten wird.

§. 78. Zur bequemen und noch genauern Beobachtung der Mittagslinie N o kann über diese bey unveränderten Stellung der Steinplatte ein weißes Papier aufgespannt, und in den Einschnitt n, welcher sich in dem rechtwinklicht aufgelötheten Stück der Messingplatte g befindet, ein sowohl mit dem Mittelpunkt der Oefnung h, als mit dem Senkel i und auch selbst mit N o paralleler zweyter Senkel eingehängt werden. Da dieser Senkel seinen Schatten genau auf die Mittagslinie N o wirft, so können auf eine ähnliche jedoch verjüngte Art wie bey dem Filar-Gnomon die Berührungen des vor und nachgehenden Randes des klein durchstrahlenden Sonnenbildes an den Schatten dieses zweyten Senkels bemerkt, und mit Hilfe einer guten Pendeluhr die Augenblicke dieser Berührungspunkte beobachtet werden, welche nach halbirter Summe dieser Berührungszeiten den wahren Mittag mit einer dieser kurzen Linie und Gnomon angemessenen, aber nicht mit astronomischer Genauigkeit bestimmt. Eine grössere gewährt der

## Dioptrische Sonnenquadrant.

§. 79. Eine vorläufige Beschreibung der einzeln Theile wird der folgende ausführliche Gebrauch des ganzen Instruments ersetzen, welches von dem berühmten Hrn. Mechanikus Brander seel. beschrieben, und von dessen Nachfolger Hrn. Hofschel mit gleicher Genauigkeit nebst einigen Verbesserungen verfertigt worden. Auf einem mit Hilfe der Wasserwage genau horizontal gemauerten weissen und vollkommen plan geschliffenen Stein wird ein Punkt eingemerkt, in welchem die Spitze der Stellschraube D gesetzt wird. Mit dieser Stellschraube gibt man dem Instrument die genaue horizontale Richtung nach dem Zero oder Null der Theilung des Quadranten A B, welche berichtigt ist, wenn die Luftblase b der Libel F G beyderseits gleichweit von dem auf der Glasröhre bezeichneten Sternchen bey b absthet. Um dem Quadranten die genaue Verticalstellung durch die zwey Stellschrauben E E zu geben, das sich derselbe weder rechts noch links neige, so wird das Instrument immer genau gegen die Sonne gewendet, damit das Sonnenbild, welches durch das Diaphragma des in H mit einer besondern Fassung eingeschraubten Objectivglases O fällt, den mittlern der drey schwarzen Punkte des parallel gegenüberstehenden Abschens I immer genau decket, wozu bey anwachsender Sonnenhöhe die Regul R beständig gerückt werden muß. Bey dieser Stellung muß mit den zwey Schrauben E E so lange nachgeholfen werden, das, wenn das Sonnenbild das mittlere Pünktgen deckt, der Schatten von der Dicke des Schenkels A in dem nämlichen Augenblicke die innere Fläche der Dicke des Limbus A B beschatte, das also auf dieser innern Dicke oder Fläche des Limbus weder rechts noch links etwas von dem Sonnenlicht zu bemerken, oder wenn der Schatten schmähler als die Dicke des Limbus fallen sollte, beyderseits gleich viel von dem Sonnenlicht darauf vorstehe. Auf diese Weise ist das Instrument zum weitem Gebrauche genau vertical gestellt.

§. 80. Man drückt dann das Stückchen M auf das Planum hinab, auf welchem dasselbe aufliegen muß; setzt in die an M vorwärts auslaufende Kerbe die Spitze eines Silber - oder Bleystiften ein, und wenn die Schraube D in ihrem Punkte stehet, fährt man mit dem ganzen Instrument um sein Centrum, welches die Spitze der Schraube D ist, so wird der Silber - oder Bleystift den Bogen o p bezeichnen, auf welchen man die aus correspondirenden Sonnenhöhen im Azimith auf folgende Weise beobachteten Punkte bemerkt.

§. 81. An einem heitern Sonnentage fängt man die Beobachtung Vormittag um 10 Uhr an, stellt die Regul R so, das das Sonnenbild auf das Abschen I rechter Hand nahe gegen dem ersten schwarzen Punkt V fällt; dann wird bey unveränderter Regul das ganze Instrument um sein Centrum als der Spitze D immer langsam gegen der Sonne bewegt, bis das Soanenbild den ersten schwarzen Punkt decket, oder vielmehr das dieser den Mittelpunkt des Sonnenbildes vorstellt; in diesem Augenblicke wird auf den Bogen o p in der Kerbe des Stückes M mit dem Silber - oder Bleystift der Punkt a bey p gemacht. Auf gleiche Weise rückt man immer mit dem ganzen Instrument der Sonne nach, und so oft das Sonnenbild einen schwarzen Punkt umgrenzt, oder decket, so wird wie zuvor ein Punkt auf dem Stein in dem Bogen o p bezeichnet, auf welchem der zweyte Punkt b und der dritte c gegen p als die am Vormittag erhaltne Punkte entstehen. Deckt das Sonnenbild den mittlern Punkt auf dem Abschen



sehen I, so gibt dieser Augenblick die wahre Sonnenhöhe, welche eine der Theilungslinien des Nonius der Regul R auf dem Limbus des Quadranten abschneidet. Es kann also bey unverrückter Regul R die Sonne an einem Vormittage alle Punkte des Absehens I bedecken.

Nach verfloßnem Mittage rückt man bey abnehmender Sonnenhöhe ebenfalls langsam wieder der Sonne nach, so wird der letzte Punkt  $\alpha$ , welchem das Sonnenbild am Vormittage gedeckt, nachmittag zuerst gedeckt werden, und das Sonnenbild wird auf dem Absehen I über alle drey Punkte vorübergehen. Bey jeder Bedeckung bezeichnet man wieder einen Punkt auf dem Bogen  $o p$  in der Kerbe des Stückes M, wodurch die drey Punkte  $c, b, a$  gegen  $o$  als die am Nachmittag erhaltne Punkte entstehen, welche bey günstigem Sonnentage mit den am Vormittag beobachteten correspondiren. So viel also Punkte am Vormittag gedeckt worden, so viel werden auch Nachmittag bedeckt, ausgenommen die Sonne wäre in der Zwischenzeit durch eine Wolke verfinstert worden. Bleibt aus dieser Ursache ein Punkt am Vormittag aus, so wird dieser am Nachmittag nicht beobachtet, und auf dem Bogen  $o p$  nicht angemerkt. Kann aber Nachmittag wegen ungünstiger Sonne ein von den drey Punkten nicht beobachtet werden, so muß der am Vormittag observirte Punkt, welcher mit dem am Nachmittag correspondirt hätte, als untauglich auf dem Bogen  $o p$  ausgefrichen werden.

§. 82. Will man nun die Mittagslinie ziehen, so theilt man den Abstand jeder gleichbenannten Punkte, als  $c c, b b, a a$ , durch Kreuzbögen mit jedesmal gleich weiten Circulöffnung in zwey gleiche Theile, und zieht sowohl durch alle diese Punkte, welche in den Durchschnitten der Kreuzbögen bey  $a a, b b, c c$ , entstanden, als auch selbst durch das Centrum, um welches das Instrument bewegt worden, ein Linie. Diese wird die wahre Mittagslinie mit aller möglichen Genauigkeit seyn, indem die Schärfe des Sonnenbildes, welches die Punkte auf dem Absehen I umgiebt, so rein begrenzt ist, das es eine Unmöglichkeit ist, bey der Beobachtung 5 Zeitssekunden zu fehlen.

§. 83. Um aber bey der Beobachtung auch den geringsten Fehler zu vermeiden, der wegen nicht vollkommen genauer Erhaltung des Mittelpunktes entstehen könnte, welchen die Punkte in dem Sonnenbilde auf dem Absehen I einnehmen sollten, so hat Hr. Mechanikus Höschel statt den drey schwarzen Punkten auf dem Absehen I in einer messingnen Fassung ein versilbertes Plättchen N angebracht, auf welchem drey auf einander stehende kleine Quadrate fein gezogen sind, deren jeder das Sonnenbild genau einschließt, dieses Plättgen ist mit der messingnen Fassung in I vertical und mit dem in H eingesetzten Objectiv O genau parallel angeschraubt. Es kann sowohl wegen der scharfen Begrenzung des Sonnenbildes durch das Objectiv O, als wegen der genauen Einschließung des scharf begrenzten Randes des Sonnenbildes in den kleinen Quadraten bey Beobachtung der correspondirenden Sonnenhöhen unmöglich ein Fehler von höchstens 2 Zeitssekunden entstehen, um welche ein Punkt früher oder später auf dem Bogen  $o p$  angemerkt würde. Es gewährt daher dieses Instrument eine solche Zuverlässigkeit, welche sich je von selbst erwarten läßt.

§. 84. Der auf der Regul R befindliche Nonius ist auf folgende Weise eingetheilt: von dem Limbus des Quadranten A B, welcher in ganze und halbe Grade abgetheilt ist, wurden 11 halbe Grade auf dem Nonius in 10 Theile getheilt; folglich ist ein jeder Theil oder Intervallum des Nonius um  $\frac{1}{10}$  größer als ein halber Grad von dem Limbus des Quadranten. Durch diesen Nonius wird also ein jeder halber Grad in 10 Theile getheilt; da nun  $\frac{1}{10}$  von 30 Minuten d. i. von einem halben Grad drey Minuten ausmachen, so gibt also dieses Instrument die Winkel zu 3 Minuten an. Die mittlere Linie des Nonius, welche mit der Zahl 30 bezeichnet worden, ist die Hauptlinie, (die als *linea fiduciae* kann benennt werden) weil der äußerste Punkt derselben und der Mittelpunkt des Absehens sowohl von I als von H in einer und eben derselben Linie liegen. Stehet diese Mittellinie genau auf der Linie eines ganzen Grades der unteren Theilung des Limbus, so zählet man eben diesen Grad, den selbe anzeigt. Stehet sie aber von einem ganzen Grad weg, und zwar gegen einem halben, so siehet man nach, welche von den 5 Theilungslinien des Nonius rechter oder linker Hand mit einer der untern Linie des Limbus übereintrifft. Eben diese Zahl, die auf derselben Linie des Nonius gestoßen ist, gibt diejenige Anzahl der Minuten an, welchen der Winkel

kel über einen ganzen und noch innerhalb einem halben Grad beträgt. Z. B. Es stünde die dritte Linie des Nonius rechter Hand von der Mittellinie 30, so ist der Winkel so viele Grade groß und 9 Minuten. Wäre es aber die dritte Linie des Nonius linker Hand, so sind es so viel Grade und 24 Minuten. Trift links und rechts der fünfte mit der untern Theilung zugleich überein, so sind 15 Minuten über die beobachtete ganze Grade. Ist es die Mittellinie des Nonius selbst, welche mit einem halben Grade übereintrifft, so sind es 30 Minuten, oder ein halber Grad über die beobachtete ganze Grade.

Man hat also nur folgendes zu merken: Bis die Mittellinie des Nonius selbst mit einem halben Grade übereinstimmt, so gelten die Theile des Nonius eben das, was die Zahlen über denselben ausdrücken; nämlich, anfangs rechter Hand 3. 6. 9. 12. 15. Minuten; dann linker Hand 15. 18. 21. 24. 27. 30. Minuten. Sobald aber, als die Mittellinie des Nonius über einen halben Grad hinaussethet, und daß sie gegen einem ganzen zugehet, so gelten alle diese Zahlen auf dem Nonius 30 Minuten, oder den schon passirten halben Grad mehr. Z. B. Die Mittellinie des Nonius ist über einen halben Grad hinaus, und die dritte Linie des Nonius rechter Hand trift mit einer der untern Theilungslinie überein, so ist es nicht mehr 9, sondern  $9 + 30$ , nämlich 39 Minuten. Wäre es aber der dritte linker Hand, der mit der untern Theilung übereintrifft, so gelten nicht mehr 24, sondern  $24 + 30$ , nämlich 54 Minuten. Treffen die beyden äußersten Linien des Nonius mit der Theilung des Limbus überein, so zählet man nicht mehr 15, sondern  $15 + 30$ , folglich 45 Minuten. Kommt endlich die Mittellinie des Nonius selbst auf einen ganzen Grad zu stehen, so gilt sie nicht mehr 30, sondern  $30 + 30$ , nämlich einen ganzen Grad. Es ist daher noch dies zu merken, daß, wenn die Mittellinie schon über einen halben Grad hinaus ist, so gelten die Zahlen auf dem Nonius alle um 30 Minuten, oder den schon passirten halben Grad mehr; nämlich die rechter Hand des Nonius 30. 33. 36. 39. 42. 45. Minuten. Die aber zur linken Hand 45. 48. 51. 54. 57. 60. Minuten.

§. 85. Wenn die Wasserwage F G aus ihrer genau horizontalen Stellung sollte gebracht worden seyn, daß also selbe mit dem Zero oder Null der Theilung des Quadranten in ihrer horizontalen Lage nicht genau übereinstimmt, ohne welche horizontale Stellung alle Sonnenhöhen sich fehlerhaft ergeben würden, so muß der Quadrant die in §. 80. beschriebne Horizontal- und Verticalstellung auf das Genaueste nach folgender Art erhalten: Man sucht für einen bestimmten Tag, an welchem man die Berichtigung der Wasserwage vornehmen will, in den Ephemeriden z. B. des berühmten Hofastronomen Hrn. Professor Bode zu Berlin, die Abweichung (Declination) der Sonne für eben diesen zur Beobachtung bestimmten Tag. Man wollte z. B. am 12. September dieses Jahres die Libelle rectificiren, so wird man in diesen Ephemeriden an diesem Tage finden, daß Mittags 12 Uhr die Sonne  $4^{\circ}, 26', 46''$ , nördlich declinire; dieser Grad der Declination, weil er nördlich ist, wird zur Elevation des Aequators, welcher dem Beobachtungsort entspricht, und für Augsburg  $41^{\circ}, 36', 25''$  beträgt, addirt, wodurch  $46^{\circ}, 3', 11''$ , entspringen. Auf diese  $46^{\circ}$ , wird die Regul R auf dem Limbus des Quadranten mit Hingelassung der Secunden, weil diese nicht über eine halbe Minute ausmachen, so gestellt, daß die Mittellinie des Nonius über den 46sten Grad nur so viel vorübergehet, daß der nächste Theilstrich des Nonius die 3te Minute über  $46^{\circ}$  Grad abschneidet, welches daher die wahre Sonnenhöhe am 12. September für das Jahr 1813 in Augsburg war.

Man fängt dann die Beobachtung etwas vor 12 Uhr an diesem Tage an, indem man mit dem Instrumente immer der Sonne nachrückt, und zugleich bemerkt, daß sowohl die Mitte der Luftblase b von der Libelle immer unter dem darauf bezeichneten Sternchen stehe, als auch der Schatten des Schenkels A beständig die Dicke der innern Fläche des Quadranten, A B gleich groß beschatte. Ueber dies ist eine gute Sonnenuhr, oder eine genaue Mittaglinie nöthig, welche letztere auch ohne berichtigter Libelle nach §. 82 und 83 hätte können gezogen werden, weil die Beobachtungen Vor- und Nachmittag mit unverrückter Regul zu machen sind, und während diesem Zeitraum an dem Instrumente keine andere Aenderung vorzunehmen ist, als mit demselben der Sonne nachzurücken, und um die Spitze des Schraubens D zu bewegen. In dem Augenblicke nun, als der Schatte des Zeigers auf einer genauen Sonnenuhr die 12. Stundenlinie in ihrer Mitte gleich beschattet, oder schneidet, so soll auch das Sonnenbild den mittlern Punkt oder das mittlere Quadrat von dem Plättgen N des Absehens I genau umgrenzen,

N  
oder



oder einschließen, so daß der mittlere Punkt im Mittelpunkte des Sonnenbildes, oder das Sonnenbild genau im mittlern Quadrat steht. Ist dies alles so getroffen, so hat die Libelle keine Correction nöthig.

§. 86. Wenn aber das Sonnenbild unter dem Mittelpunkte gegen dem Punkt n sich gezeiget, oder in dem statt dem Punkt n angebrachten kleinen Quadrate n von der Vorrichtung N befunden hätte, so schraubt man sogleich mit der Schraube D von der rechten gegen die linke Hand, bis das Sonnenbild entweder den mittlern Punkt genau umgrenzt, oder statt dessen das mittlere Quadrat genau einschließt. Durch diese Veränderung der Schraube D wird die Luftblase b von ihrer Stelle nach G gelaufen seyn. Man schraubt daher das Schraubgen s zurück, oder man zieht das Schraubgen t noch mehr an, bis die Luftblase b mitten unter dem Sternchen steht. Bey dieser Correction müssen die drey Stellenschrauben D E E unverrückt bleiben.

§. 87. Würde aber das Sonnenbild über den Mittelpunkte des Absehens I, gegen den Punkt V, oder statt dessen gegen dem Quadrat v des Plättgens N stehen, so schraubt man sogleich mit der Schraube D von der linken gegen die rechte Hand, bis das Sonnenbild entweder den mittlern Punkt, oder statt dessen das mittlere Quadrat wieder genau umgrenzt. Es wird dadurch die Luftblase nach F gelaufen seyn; man muß daher das Schraubgen s mehr anziehen, oder das Schraubgen t mehr zurückschrauben, bis der Mittelpunkte der Luftblase genau unter den Sternchen ruhet. Auf diese Weise ist die Libelle und das Instrument rectificirt, so daß die Nulle des Quadranten allzeit genau im Niveau steht, wenn sich die Luftblase b mitten unter dem Sternchen befindet, wodurch alle Beobachtungen und die mit diesem Instrumente erhaltne Höhenwinkel ganz zuverlässig werden.

§. 88. Nach bisher erwähnter Berichtigung dieses Instrumentes und dessen Niveau, ist man auch im Stande, mit demselben sowohl die Aequator - als Polhöhe an einem jeden Ort mit so viel möglicher Genauigkeit zu erhalten. Z. B. Es sollte diese Beobachtung am 19. Februar in Augsburg vorgenommen werden, so beobachtet man an diesem Tage genau die Sonnenhöhe mit diesem Quadranten, welche sich von  $27^{\circ}, 4'$  ergeben hätte. Man suche dann in den Ephemeriden die Declination der Sonne für den Mittag des 10. Februars, welche man dort in diesem Jahre von  $14^{\circ}, 32', 16''$  südlich finden wird. Mit Hinweglassung der 16 Secunden, weil diese nicht über eine halbe Minute betragen, geschieht die Berechnung durch Addition dieser Declination zu der beobachteten Sonnenhöhe auf folgende Weise:

Beobachtete Sonnenhöhe	-	27°, 4'
dazu die südliche Declination der Sonne am 10. Februar addirt	-	14, 32
		41, 36

die Aequatorhöhe von

Augsburg hervorbringt.

Werden nun diese  $41^{\circ}, 36'$  von  $90^{\circ}$  abgezogen, so erhält man zum Rest  $48^{\circ}, 24'$  als die Polhöhe von Augsburg. Wenn aber die Declination der Sonne nördlich ist, so muß selbe von der beobachteten Sonnenhöhe subtrahirt werden. Z. B. Am 6. August ist die Declination der Sonne  $16^{\circ}, 54', 58''$  nördlich in den Ephemeriden dieses Jahres zu finden. Da aber hier 58 Secunden über eine halbe Minute und beynahe eine ganze Minute betragen, so setzt man statt 54 Minuten alsdann 55 Minuten zu den folgenden Berechnungen, nachdem sich zuvor mit dem Quadranten die Sonnenhöhe von  $58^{\circ}, 31'$  Mittags an diesem Tage wird ergeben haben. Daher

die beobachtete Sonnenhöhe	-	58°, 31'
von welcher subtrahirt wird die nördliche Declination	-	16, 55
		41, 36

wodurch der Rest 41, 36 die obige Aequatorhöhe von

Augsburg darstellt, welche von  $90^{\circ}$  subtrahirt wieder der obigen Polhöhe von  $48^{\circ}, 24'$  entspricht.

§. 89. Bey dieser Gelegenheit ist noch anzumerken, daß dieser Quadrant auch zum geometrischen Gebrauche kann angeordnet werden, um Horizontalwinkel aufzunehmen. Zu diesem Zwecke sind an den beyden Absehen H und

und I noch zwey andere, nemlich K und L angebracht. Diese werden mit der Regul R nach dem auf beyden Absehen H und L befindlichen Zeichen perpendicular gestellt. Nach Berichtigung dieses verticalen Standes kann man die Horizontalwinkel bequem aufnehmen, wann der ganze Quadrant mit seinem Rücken auf ein Feldtischgen oder andere horizontale Ebene gelegt wird, nachdem man zuvor das Stück mit den zwey Stellschrauben E E aus dem Quadranten herausgezogen hat. Statt K und L hat Hr. Mechanikus Hüscher zwey besondere Fassungen angebracht, wovon eine das Diaphragma P bildet, die andere aber mit einem Glas Q versehen, worauf ein Kreuz gezogen ist. Die erste wird in H, die zweyte in I eingeschraubt, wenn man zuvor die Objectiv - Fassung O aus H, und die zweyte aus I, in welcher statt den 3 Punkten die mit den erwähnten Quadranten versehene Fassung N war, herausgeschraubt hat. Auf diese Weise stellet die Regul K eine Diopter Regul vor. Bey A kann ein mit P gleiches Diaphragma eingesetzt werden, und um c ist noch eine kürzere Regul oder Arm beweglich, welcher ebenfalls eine mit Q gleiche Fassung mit einem auf Glas gezogenen Kreuze trägt. Diese zwey Visir oder Diopter dienen mit noch größerer Zuverlässigkeit für den Terminum a quo bey dem geometrischen Gebrauche \*).

## Witterung.

§. 90. Da die Beschaffenheit der Witterung eben so, wie der Stand der bisher beschriebenen meteorologischen Instrumente in jedem Tage wenigst dreymal soll beobachtet, und in die gehörige Rubriken der Tabellen eingetragen werden, so habe ich die Angabe der Witterung in meinem Jahrbuche nach den täglich beobachteten Stande dieser bisher erwähnten meteorologischen Instrumente angefügt, und zwar zu den nämlichen Zeiten, wie es Früh 7, Mittags

\*) Von Errichtung einer Mittagslinie und eines Filargnomons können folgende Abhandlungen nachgesehen werden:

J. L. Rott, der aufrichtige Astronomus, die 47. Aufgabe S. 189. Nürnberg 1727.

J. L. Rott astronomisches Handbuch, IV. B. 3. und 4. Kapitel, S. 15 — 25. Nürnberg 1774.

M. G. F. Röslers Handbuch der practischen Astronomie I. Thl. 7. Kap. S. 256 — 95. Tübingen 1788.

D. J. S. T. Gehler, Physikalisches Wörterbuch III. Theil S. 248. Leipzig 1798.

De la Lande astronomisches Handbuch, Act. 155. S. 85. Leipzig 1775.

F. T. Schubert, theoretische Astronomie. I. Thl. IV. Kap. §. 42 — 47. S. 37 — 40. Petersburg 1798.

Fixlmillner, Placid. Meridianus specula astronomicae Cremifanensis, p. I — 7. Styra, 1765.

Heinrich, Plac. de longitudine geographica Urbis Ratisbonae 1801.

M. J. G. F. Bohnenbergers Anleitung zur geographischen Ortsbestimmung, §. 130. S. 214. Göttingen 1795.

J. E. Bode Erläuterung der Sternkunde I. Th. §. 186. S. 108. Berlin 1793.

Lambert, Bestimmung und Berichtigung der Mittagslinie. Siehe Bode astronom. Jahrbuch vom Jahre 1777. S. 7.

Kratzensteins Auszüge aus Briefen an H. Bernoulli. S. Bode astronom. Jahrbuch von 1782. S. 138.

v. Zach, Beschreibung und Anleitung der Sternwarte in Gotha. S. Bode astronom. Jahrbuch von 1792. S. 164.

v. Zach, über eine neue, leichte und bequeme Methode, ohne eingetheilte Instrumente &c. eine Mittagslinie von beliebiger Ausdehnung &c. zu ziehen. Monatliche Correspondenz, May 1801. III. B. St. XXXIII. S. 419.

v. Zach, Beyspiel einer mit großer Schärfe und Sicherheit gezogenen 1031 Fuß langen Mittagslinie &c. Monatl. Berespond. 1803. Junius. St. LXIV. S. 553.



Mittags 2, und Nachst 9 Uhr bey denselben geschahe. Diese Angabe der Witterung wählte ich für das Jahr 1813. wegen der bey den meteorologischen Beobachtungen nothwendigen Gleichförmigkeit sowohl nach der so viel möglich ähnlichen Bestimmung der Zeichenprache von der berühmten meteorologischen Gesellschaft zu Mannheim, als des verdienstvollen Hrn. Professor Heinrich in Regensburg, welcher nicht nur die Fortsetzung der letztern Bände dieser meteorologischen Ephemeriden auf Verlangen der K. B. Accademie der Wissenschaften in München als Mitglied derselben besorgte, sondern auch selbst seine mühevollen und wichtigen Beobachtungen durch Auszüge aus seinem meteorologischen Tagbuche in dem neuen Journal für Chemie und Physik von Dr. J. S. C. Schweigger zu Nürnberg schon viele Jahre bekannt machte. Nach dieser Bestimmung drückt die in meinem Jahrbuche angenommene Benennung.

*Heiter* diejenige Beschaffenheit der Witterung sowohl bey Tage, als zu Nacht aus, da der ganze Himmel rein, durchaus ohne Dünste und Wolken ist, und ringsum den freyen Anblick eines hellen Horizont gestattet. Diese Benennung entspricht dem Ausdrucke, *Klar 4.* welcher in derjenigen Instruction vorgeschrieben ist, nach welcher die Königl. Baier. Landgerichtsärzte die Witterungsbeobachtungen in den ihnen mitgetheilten Tabellen einzutragen haben.

*Schön* zeigt an, wenn der Himmel zwar nicht ganz ohne Dünste, und nur an wenigen Stellen mit Wolken erscheint, doch so, daß der Anblick der Sonne bey Tage, des Mondes, der Planeten, und der Sterne aber bey Nacht nicht gehindert worden. Dieser Ausdruck kömmt mit *Wolkicht 1.* in bemeldter Instruction übereins; mit *Klar 3.* aber nur in so fern, als dieser die Wolken vollkommen ausschließt.

*Vermischt* wird dann angegeben, wenn an mehreren Stellen des blauen Himmels bald mit dünnen, bald mit etwas dichtern Wolken wechselt, wenn der Anblick der Sonne bey Tage, des Mondes, Planeten und der Sterne bey Nacht durch vorübergehende Wolken öfters gestört, jedoch nicht ganz gehindert worden, folglich an einigen Stellen der blaue Himmel sichtbar blieb. Es bezeichnet daher diese Benennung diejenige Beschaffenheit des Himmels, welche in erwähnter Instruction durch *Wolkicht 1. 2. 3.* und beynahe durch *Wolkicht. 4.*; nicht aber der unter *Klar 2 und 1.* verstanden wird, weil durch diese zwey letztere Ausdrücke in derselben der blaue Himmel nicht begriffen wird.

*Trüb* gibt diejenige Beschaffenheit des Himmels an, wenn derselbe sowohl mit dünn als dichten Wolken ganz überzogen, und jede Stelle des blauen Himmels so bedeckt ist, daß weder die Sonne bey Tage, weder die Gestirne bey Nacht bemerkbar sind. Es enthält also dieser Ausdruck alle die in erwähnten Instruction unter *trüb 1. 2. 3. 4.* vorkommende Beschaffenheit des Himmels. Ich wählte diese einfache Bestimmung aus der Ursache, um theils bey dem ersten Anblick meiner meteorologischen Beobachtungen sogleich verständlich zu seyn, theils weil die mehr oder geringere Trübung aus dem Stande der zu gleicher Zeit voran bemerkten meteorologischen Instrumente, auf welche dieselbe größern Einfluß hat, folgern zu können. Aus dieser Ursache zeigte ich auch durch den eben so einfachen Ausdruck

*Nebel* jede Gattung desselben an, er mag dünn, dicht, mehr oder weniger feucht &c. seyn, weil sich dieß aus dem zu gleicher Zeit aufgezeichneten Hygrometerstand sogleich erkennen läßt, indem der Zeiger desselben desto näher bey 100° steht, je dichter, und besonders je feuchter der Nebel ist.

*Schnee* begreift ebenfalls jede Gattung desselben, wovon die größere oder geringere Menge das Hygrometer ausspricht. Es sind aber Hagel und Schlossen ausgenommen, welche sich vorzüglich bey Gewitter erzeugen, und daher sowohl bey den im Anfange eines jeden Monats ausgesetzten meteorischen Beobachtungen, als in der summarischen Uebersicht der Witterung angezeigt werden.

*Regen* bestimmt auf gleiche Weise jede Art desselben, es mag nach der oben erwähnten Instruction ein Staub - oder Nebelregen, ein sanfter oder kräftiger, ein Gewitter - oder Platzregen seyn, welche beyde letzte Gattungen

tungen von den zwey ersten sich durch das Hyetometer entscheiden lassen, aus dessen Angabe man auch an jedem Tage sieht, ob und wie viel es in Zeit von 24 Stunden geregnet habe, wenn schon an der gewöhnlichen Beobachtungszeit kein Regen sich ergab. Das nämliche ist auch bey dem gefallenen Schnee zu bemerken. Die Gewitter, wie auch die Gewitter - oder Platzregen sind bey den meteorischen Beobachtungen besonders angezeigt.

§. 91. Ich wählte zur Angabe der atmosphärischen Reinheit bey den meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1813 zwar nur diese vier Abstufungen, nämlich: *heiter, schön, vermischt und trüb*; da aber diese Anzahl vielleicht mehreren Meteorologen zu gering scheinen wird; indem doch die berühmte meteorologische Gesellschaft zu Mannheim sechs Abstufungen durch Zeichensprache ausdrückte, so werde ich diese Angaben, um selbe mit diesen und anderer Meteorologen noch gleichförmiger herzustellen, für die künftige Jahrbücher auf solche acht Abstufungen festsetzen, welche sowohl dem Raum der dabey unveränderten Tabellen, als auch der Verständlichkeit der Ausdrücke und zwar mit Vermeidung der Zeichensprache ganz angemessen sind. Auf eine gleiche Weise werde ich auch bey der Angabe des Nebels, Regens, und Schnees eine solche Abtheilung treffen. Diese neugewählten Abstufungen werden zwar durch die nämlichen Worte, wie die oben erwähnten, ausgedrückt, nur mit dem Unterschiede, das künftig jedem Worte derselben die Zahl 2 oder 1 beygesetzt wird, welchen Zusatz der unveränderte Raum der Tabellen noch gestattet. Durch diese angehängte Zahlen erhält dann jeder dieser Ausdrücke zwey Abtheilungen, derer Bedeutung folgende ist:

*Heiter 2.* Wenn der ganze Himmel vollkommen rein, blau, ringsum ohne alle Dünste und Wolken ist.

*Heiter 1.* Wenn der Himmel zwar rein, jedoch etwas dünnlich ist, so daß sich das Blaue mehr in eine weißlichte Farbe verliert.

*Schön 2.* Bey sehr wenigen dünnen Wölkchen, die nur da und dort sich zeigen, ohne den freyen Anblick der Sonne bey Tag, und der Gestirne bey Nacht zu stören.

*Schön 1.* Bey mehr blauem als wolkichtem Himmel: folglich wenn nur einige Stellen desselben mit Wolken bedeckt sind, wodurch der freye Anblick der Sonne bey Tag und der Gestirne bey Nacht nur selten gehemmt wird.

*Vermischt 2.* Wenn der Himmel zwischen blau und Wolken gleich getheilt ist, so daß er beyläufig zur Hälfte theils wolkicht, theils blau, oder auch graulich erscheint, wodurch die Sichtbarkeit der Sonne bey Tag, und der Gestirne bey Nacht mit ihrer Verdunklung gleich oft abwechselft.

*Vermischt 1.* Wenn der Himmel größtentheils trübe, doch etwas unterbrochen ist, wodurch das Blaue des Himmels nur an wenigen Stellen hervorscheint, und daher die Sonne bey Tag, der Mond aber bey Nacht entweder nur selten sichtbar, oder durch dünne vorüberziehende Wolken bemerkbar sind.

*Trüb. 2.* Wenn der ganze Himmel so mit dünnen Wolken überzogen ist, daß diese durchaus keinen freyen Anblick der Sonne und der Gestirne gestatten.

*Trüb. 1.* Wenn der ganze Himmel mit schwarzgrauen, dicken Wolken vollkommen bedeckt ist.

*Nebel 2.* Wenn dieser nur dünn ist, so daß durch selben die entfernte Gebäude noch bemerkbar sind, und die Sonne in weißer Farbe durchscheinet.

*Nebel 1.* Wenn alles in dickem Nebel so eingehüllet wird, daß die Gebäude und Gegenstände in der Ferne gar nicht bemerkbar, sondern nur in der Nähe von einigen Schritten kennbar sind.



*Regen 2.* Bey einem Staub- und Nebelregen; eben so bey einem sanften, nicht heftigen Regen.

*Regen 1.* Bey einem starken, heftigen Regen; eben so bey einem Platz- und Gewitterregen.

*Schnee 2.* Bey einem Schneegefunkel, sanften Schneyen, und Rifein.

*Schnee 1.* Bey einem starken Schneegestöber und größern dicht nebeneinander fallenden Schneeflocken.

Die Dauer des Regens und des Schnees wird von jeder Abtheilung desselben aus der Angabe des Hyetometers erkannt, indem eine größere Masse des Regens oder Schnees auch eine längere Anhaltung bey jeder Gattung durch dasselbe größtentheils zu erkennen gibt. Ein Wolkenbruch und andere ungewöhnlichen Ereignisse werden in den Bemerkungen bey den meteorischen Beobachtungen besonders angegeben.

Es zeigt daher die beygesetzte Zahl 2 bey *Heiter* und *Schön* die bessere, die Zahl 1, die geringere Gattung bey *Vermischt* und *Trüb* die Zahl 2, die schwächere, die Zahl 1, die stärkere Vermischung und Trübung an. Bey *Nebel*, *Regen* und *Schnee* drückt die Zahl 2, eine dichtere, die Zahl 1, aber eine dünnere Masse derselben aus. Man erhält also durch die Anhängung dieser Zahlen, welche von 2 bis 1 immer von einer bessern und reinern nach einer schlechtern und dichtern Beschaffenheit der Atmosphäre abwärts gehen, künftig 14 Abstufungen, welche nicht nur allein schon bey dem ersten Anblicke leicht zu erkennen sind, sondern auch bey Untersuchung und Vergleichung der Witterung einen noch größern Vortheil verschaffen.

§. 92. Aus diesen bisher gewählten Bestimmungen für die in jedem Tage dreymal angegebene Witterung wird die Beschaffenheit der Tage und Nächte in der summarischen Uebersicht der Witterung nach jedem Monate angesetzt, welches auch in dem Jahrbuche für 1813 nach den im §. 90 erwähnten Ausdrücken geschehe. Zur Berechnung des summarischen Mittels für die Beschaffenheit der Tage und Nächte muß allzeit das meteorologische Tagbuch zu Rath gezogen werden, indem dieses meistens einen größern Aufschluß als die Tabellen geben kann, besonders in dem Falle, wenn bey den drey Beobachtungszeiten jedesmal eine andere Beschaffenheit des Himmels vorkömmt. Es wäre z. B. Früh 7 Uhr vermischt, Mittags 2 schön, und Nachts 9 Uhr Regen; in diesem Falle muß das Tagbuch entscheiden, ob dieser Tag unter die Zahl der vermischten, oder trüben zu rechnen ist. Ebendies muß auch das Tagbuch für die Nächte aussprechen. Die Summa der heitern, schönen, vermischten und trüben Tage und Nächte muß der jedem Monate entsprechenden Summe von Tagen gleich seyn: die Summe aber derjenigen Tage und Nächte wird in dieser Uebersicht besonders ausgesetzt, in welchen *Nebel*, *Regen*, *Schnee*, *Reifen*, *Flagel*, *Wetterleuchten*, *Gewitter*, und *Winde* vom I. II. III. IV. Grade sowohl als auch ohne Winde, nämlich windstille Tage oder Nächte vorkommen. Ueberdies enthält diese summarische Uebersicht der Witterung nach Erforderniß der meteorologischen Beobachtungen, von welchen ich unten mehrere anzeigen werde, \*) auch die Angaben der

\*) Ueber Meteorologie, meteorologische Beobachtungen und Tabellen &c. sind folgende merkwürdige Schriften zu empfehlen.

*Ephemerides Societatis meteorologicae Palatinae. Historia & Observationes A. 1781 — 91. Manheimii 1783.* siehe davon die Anzeige in Lichtenbergs Magazin für das Neueste der Physik. V. B. 4. St. S. 106 -- 129.

*Hemmer, Hist. et Comment. Acad. Theodoro - Palatinae. Vol. VI. Physicum. Manh. 1790. p. 50 &c.* Uebersetzt in Grens Journal der Physik II. B. S. 218 &c.

*Cotte meteorologische Sätze oder allgemeine Resultate seiner eignen dreißigjährigen und fremder Beobachtungen aus der Meteorologie s. Grens neues Journal der Physik III. B. S. 414 — 423.*

*Toal o's 24 meteorologische Aphorismen in Rozier Journal de physique, Nov. 1785 p. 385.*

*De Luc VII. Brief an de la Metherie über die Schwierigkeiten der Meteorologie &c. s. Grens Journal d. Phys. B. IV. S. 264 &c.*

*Knogler G. Meteorologie. Landshut 1803.*

J. D.

der befondern meteorischen Erscheinungen, welche auf der ersten Seite von jedem Monat angeſetzt ſind mit der Auffchrift

Meteo-

- Gehler, *Phyſikaliſches Wörterbuch*, III. Th. S. 201. V. Th. S. 636 — 642.
- Herrebow, *Tractatus hiſtorico - meteorol. continens Obſ. XXVI. annorum in Obſervatorio. Havniens factas. Havn. 1780.*
- van Swinden, *Mem. ſur les obſervations meteorol. faites à Francker en Friſe pendant le cours de l'année 1779, à Leide 1792.*
- Steiglehner, *Cöleſtin, Atmosphære preſſio varia obſervationibus baroſcopiis propriis et alienis quaſita. Ingolſtadii 1783.*
- — — *Auszüge aus den Wetterbeobacht. zu St. Emeran in Regensburg v. 1771 — 1775.*
- Heinrich, *Pl. Auszug ſeines meteorol. Tagbuches. s. in den Heften d. Journ. d. Chem. u. Phyſ. v. Dr. Schweigger in Nürnberg.*
- — *Meteor. Ueberſ. v. 1810 im II. B. v. 1811 im VI. u. VII. B. v. 1812 im IX. u. X. B. u. v. 1813 im XI. B. d. ob. Jour.*
- — *Bemerkungen über Thermometer und Thermometerbeob. &c. s. obig. Journ. II. B. S. 509.*
- — *Ueber die Temperatur von St. Petersburg. S. obig. Journal VIII. B. 3. 4. Heft u. XII. B. I. Beylage.*
- — *Ueber Barometer - Veränderungen bey d. Perigäen &c. s. v. Zach M. correſp. XV. B. S. 337 — 358.*
- — *Beſtimmung d. mittl. Barometerhöhe &c. s. v. Zach M. Correſp. IX. B. S. 405 — 415. u. 472 — 482.*
- De Humboldt, *Eſſai ſur la Geographie &c. z. v. Zach M. Correſp. XVI. B. St 36 — 55.*
- Pilgram, *Unteſuchungen über das Wahrſcheinliche der Wetterkunde &c. Wien 1788.*
- Hell, Max. *Obſervationes meteorologicae factæ. Wardochusii A. 1768 & 69 in Ephem. astron. &c. A. 1793. p. 353 Wien. 1792.*
- — *Obſervationes Barometricæ & Thermometricæ factæ Viennæ &c. s. Ephem. astron. A. 1779 — 1793. Viennæ.*
- Triesnecker *Aſtron. Gradus Frigoris per Hiemen 1798 — 1799 quibusdam in locis obſervatus. s. Eph. afr. A. 1801. Wien. 1800.*
- Beguelin, *Meteorologi. Beobacht. zu Berlin in den Jahren 1777 — 1785. s. d. astron. Jahrbücher v. Bode 1784 — 1789. Berlin.*
- Reſultat der zu Kopenhagen im Jahre 1767 bis 1789 angeſtellten meteorol. Beobacht. s. astron. Jahrbuch v. Bode 1796. S. 210.*  
*Der zu Paris 1791. s. astronom. Jahrbuch 1797. S. 114.*
- Meteorologiſche Beobachtungen. Witterungstabellen von Gotha. 1781 &c. s. Lichtenbergs Magazin für das Neueſte aus der Phyſik &c. Gotha. im Jahre 1785 &c.*
- Auszug aus einem Wetterregister zu Branxholm 10 Jahre geführt &c. s. Grens Journal der Phyſik. VI. B. 455 — 461.*
- Auszug eines Wetterregisters, das zu Hawkhill bey Edinburgh geführt iſt &c. s. Grens Journal der Phyſik. VI. B. S. 518 — 522.*
- Strnad, *Meteorologiſche Reſultate der in Prag und andern Orten in Böhmen gemachten Luftbeobachtungen und anderen Erſcheinungen. s. N. Abhandl. d. Kgl. Böhm. Geſellſchaft der Wiſſ. I. B. 1791. II. B. 1795.*
- Cafsans meteorologiſche Beobacht. in der heißen Zone. s. Grens Journal der Phyſik. III. B. S. 99 — 131.*
- Schwaigers Verſuch einer meteorologiſchen Beſchreibung des hohen Peiſenberges. München 1791.*
- Sterr, Caſpar, Witterungs - Beobachtungen vom Jahre 1783 bis 1805, Ingolſtadt 1805.*
- Haberle, Dr. Meteorologiſches Jahrbuch. Erſter Jahrgang 1810. Weimar 1810 &c. II. Jahrgang 1811.*
- — — *Meteorologiſches Tagebuch für das Jahr 1810. 1811. Weimar 1810. &c.*
- — — *Meteorologiſche Heſte. Weimar 1810. &c.*
- — — *Meteorologiſche Aphoriſmen. Weimar 1812.*



## Meteorische Beobachtungen.

§. 93. Es sind zwar bey der summarischen Uebersicht der Witterung nebst den heitern, schönen, vermischten und trüben Tagen und Nächten von den wässrichen Meteoron folgende angezeigt; nämlich die Nebel, Regen, Schnee, Reifen, Hagel; von den feurigen, oder vielmehr elektrischen, das Gewitterleuchten und die Gewitter, und von den luftigen, die Winde mit den oben erwähnten Graden ihrer Stärke. Allein, da die Bestimmung des Monatstages zu diesen ereigneten Meteoron nothwendig ist, welcher aber der summarischen Uebersicht nicht konnte beygefügt werden; und da in den täglich meteorologischen Beobachtungen wegen Mangel an Raum von diesen nur die Nebel, Regen, Schnee und Winde an den gehörigen Tagen aufgezeichnet sind, so habe ich das Gewitterleuchten, die Gewitter und Stürme mit dem zu treffenden Monatstag auch bey denjenigen Meteoron angezeigt, für welche die erste Seite eines jeden Monats bestimmt wurde. Auf dieser Seite sind nebst den bisher erwähnten wässrichen und luftigen Meteoron den feurigen, d. i. elektrischen und phosphorischen noch beygefügt die Feuerfäulen, Feuerkugeln und die Nordlichter. Von den glänzenden oder optischen Meteoron kommen dort vor die Regenbögen die Höfe um die Sonne und den Mond, von welchen die größern und seltsamern mit dem Namen Ringe belegt sind, und dann die Nebensonnen und Nebenmonde. Endlich ist diesen meteorischen Beobachtungen noch beygesetzt die merkwürdige Erscheinung an der Sonne, nämlich das Zodiakallicht oder das sogenannte Thierkreislicht.

Es schien mir auch nicht ganz zwecklos zu seyn, die jedesmal vorgefallene Morgen - und Abendröthe anzumerken gemäß der alten bekannten Regel:

Nocte rubens caelum cras indicat esse serenum.

Mane rubens caelum venturas indicat imbres.

Um daher zu zeigen, wie oft die am Abend erchienene Röthe des Himmels den folgenden Tag mit Heiterkeit, den Abend aber mit Regen hervorbrachte, wenn eine solche Röthe in der Früh vorfiel, so habe ich die Morgen - und Abendröthen bey den meteorischen Beobachtungen zu Anfange gesetzt. Da ich nun bey diesen Beobachtungen nebst dem jedesmal eingetroffenen Monatstag sowohl die Zeit und Dauer als auch die Beschaffenheit derselben beschrieb, und überdies nicht nur die dabey vorgefallene Witterung angab, sondern auch die Bemerkungen beyfügte, welche Veränderungen sowohl in Betreff der Witterung und des Barometerstandes, als auch der Neigung und Abweichung der Magnetnadel erfolgten, so mußte ich zu diesen Beobachtungen die erste Seite von jedem Monat für diese sechsfache Angaben auch in sechs dazu geeigneten Rubriken einteilen.

§. 94. Die unverbürgten guten Folgen durch diese meteorischen Beobachtungen, die so viel möglich genaue Angabe und die beygefügten wichtigen Bemerkungen von denselben werden nach fleißiger Fortsetzung in mehreren und zwar ununterbrochenen Jahren mit der Zeit ganz zuverlässig an Tag kommen, besonders wenn diese Beobachtung auch mit denen an mehreren und entfernten Orten vorgenommenen verglichen werden. Die Vergleichung der Wirkungen, welche an verschiedenen Orten bey gleichen Meteoron erfolgten, und daher Veränderungen sowohl der Witterung und des Barometerstandes, als der Abweichung und Neigung der Magnetnadel verursachten, werden für die Meteorologie wichtige Aufschlüsse geben, wozu die unten angezeigten Abhandlungen \*) das mehrere enthal-

\*) Descartes *Meteora* in *Opp. philos.* Amst. 1685. p. 153 &c.

Stahl, Einleitung zur Witterungsdeutung. Halle 1716.

Richard, Abbé, *Hist. naturelle de l'air et des météores*, à Paris, VII. T. 1770. Deutsch, Frankfurt 1773,

De Luc *Idées sur la météorologie* à Londres 1786. T. II.

De Luc, *Annales de Chimie*. Tom. VIII. 1791. p. 73. übersetzt in *Grens Journal der Physik*. B. VI. S. 121.

enthalten. Eben so können durch derley fortgesetzte Beobachtungen die Wirkungen und auch die Ursachen derselben untersucht werden, ob, und auf welche Weise gleiche Meteore auch gleiche oder ungleiche Wirkungen

- 
- Cotte, *Traité de Météorologie*, à Paris 1774.
- — *Mem. sur la Météorologie pour servir de suite et de supplément au traité de Météorol.*, à Paris 1789. Tom I. II.
- Girtaner, *Anfangsgründe der antiphlog. Chemie*. Berlin 1792. Cap. 37. S. 275. &c.
- v. Horner, *Beobacht. d. Zodiacal - Scheins &c.* v. Zach M. Corresp. X. B. S. 211—220. und S. 340.
- Olbers, *Dr. Uiber die vom Himmel gefallene Steine.* v. Zach M. C. VII. B. S. 142—160 XXII. B. S. 97—111. und S. 247.
- v. Marian *Physical. u. histor. Abhandlung vom Nordlichte*, in der phys. Abhandl. der Acad. der Wissenschaften in Paris; v. Steinwehr. IX. B. S. 256.
- Commentatio physico-mathematica de Halonibus sive Coronis. Ex commentationibus societatis regiae scientiarum Göttingensis ad A.* 1804. Vol. XVI. Göttingae 1803. s. v. Zachs M. Corresp. B. XXII. S. 484.
- Mayers *Abhandlung über die sogenannten Höfe um die Sonne oder den Mond &c.* v. Zachs Corresp. XXIII. S. 92 und 410.
- Imhof, *Can. Grundriß der öffentlichen Vorlesungen über die Experimental-Physik, von der atmosphärischen Electricität*, S. 397 bis 420. München 1795.
- — — *Bericht über ein am 19. April 1809 bey Erding beobachtetes höchst merkwürdiges Meteor.* s. II. Bericht über die Arbeiten der mathem. phys. Classe der K. B. Academie der Wissensch. in München. S. 65—70.
- Ruhland, L. R. *Ueber den Ursprung der Meteorsteine.* s. Journ. der Chemie u. Physik &c. v. Dr. J. S. C. Schweigger. Nürnberg 1812. VI. B. S. 14.
- Hellers, *Beobachtungen der atmosphärischen Electricität von 1792 bis 1796 in Fulda.* s. Grens Neues Journal der Physik. IV. B. S. 55—77.
- Hube *vollständiger Unterricht in der Naturlehre*, II. B. 42—52. Brief. S. 330—405.
- Funke's *Handbuch der Physik*. II. Th. S. 292—313. Braunschweig 1806.
- Abhandlungen von den feurigen Lufterscheinungen und dem feuchten des Meeres.* Trier 1793. L. 70.
- Hay, *Nachricht von einigen Lichtbögen.* Phil. Transact. V. LXXX. P. I. s. Lichtenbergs Mag. f. das Neueste a. d. Phys. &c. VII. B. 4. St. S. 125—31.
- Savioli, *Dissert. Sulla causa fisica dell'aurora boreale &c.* Milano 1790.
- Harvien, Albé, *Schreiben an H. de la Metherie, über ein Nordlicht.* s. Gren's Journal der Physik. III. B. S. 495—506.
- Volta's *Alex. meteorol. Beobacht. besonders über die atmosphärische Electricität &c.* Leipzig. 1799. S. 274.
- Björn, *Diff. phys. mathem. de Jride.* Greifswalde 1800.
- Nordmark, Z. *Diff. de Scintillatione fixarum.* Upsalae 1799. S. 8.
- Casini, *Decouverte de la lumière céleste, qui paroît dans le Zodiaque*, in den Anciens mémoires, Tom. VIII. p. 119.
- Hell, Max. *neue Theorie des Nordlichtes &c.* in den Beyträgen zur pract. Astronomie. II. B. S. 120—251.
- Hemmer, *von der Variation der Magnetnadel zur Zeit des Nordlichtes.* s. Gren's Journal der Physik. B. V. S. 88.
- Pilgram, Ant. *Untersuchung über das Wahrscheinliche der Wetterkunde &c. Von den Nordlichtern*, S. 416 &c. Wien 1788.
- — — — — *von der Morgen- und Abendröthe*, S. 446.



gen an verschiedenen Orten hervorbringen; ob und wie weit sich der Einfluss gleicher Meteoren auf die Veränderung der Witterung und der Barometerstände erstreckt; ob und wie weit sich die Kraft auf die Veränderung der Abweichung und Neigung der Magnethadel, vorzüglich bey Nordlichtern und nahen heftigen Gewittern ausdehne &c. &c.

Eine genaue Fortsetzung dieser meteorischen Beobachtungen wird auch die Vortheile des Luftpneumometers noch mehr begründen, und wichtige Aufschlüsse geben, sowohl durch den Erdbebenmesser, als durch das von dem verdienstvollen Hrn. Dr. Gruithuisen in München erfundene Elkysmometer, von welchem sowohl die Theorie als die ausführliche Beschreibung in dem litterarischen Verkünder von 1812. Nro- 47 und 51. angezeigt worden. Ich werde aber weiter unten von der Beschaffenheit und dem Zwecke dieses Instruments das Nöthige angeben.

So groß die Vortheile durch die Beobachtungen bey den meteorischen Erscheinungen für das Allgemeine sind, eben so groß und vielmehr noch viel wichtiger sind dieselbe durch die Beobachtungen bey den

## Erscheinungen der Sonne, der Planeten und des Mondes.

§. 95. Die meteorologischen Beobachtungen bey den Erscheinungen dieser Himmelskörper sind um so wichtiger, als groß der Einfluss derselben auf unsere Atmosphäre ist. Sie sind daher der strengen Aufmerksamkeit des Meteorologen eben so, wie die des Astronomen höchst würdig. Denn wer das allgemein angenommene Attractions-system, die anziehende Kraft der Himmelskörper gegeneinander, kennet, wer die Gesetze der Gravitation, der allgemeinen Schwere durchforschet, welche der unsterbliche Newton aus den auf Erfahrung und Beobachtung gegründeten

---

Haberle, Meteorologisches Jahrbuch für 1810. S. 400—451. wie auch dessen Hefte.

— — Meteorologische Aphorismen. Weimar 1812. S. 44. &c. S. 52—94.

Berzelius, über Zambonis trockne electrische Säule. Journal für Chemie und Physik. X. B. S. 128.

Ruhland, Dr. über Zamboni's electrische Feuer säule. Journal für Chemie und Physik. XI. B. S. 16.

Kries, Prof. über Eisbildung, in obigem Journal. XI. B. S. 26.

Hanßen, Dr. über die magnetischen Pole der Erde, Perioden ihrer Bewegung, Magnetismus der Himmelskörper und Nordlichter. Journal für Chemie und Physik von Schweigger. VII. B. S. 79. Nürnberg 1813.

Schübler, Dr. Bestimmung der täglichen Perioden der Atmosphär - Electricität. Journal für Chemie und Physik von Schweigger. III. B. S. 123. und I. Beilage.

— — — Ueber die neue electrische Säule d. H. S. A. de Luc und ihre Anwendung als ein meteorologisches Instrument. in obigem Journal VII. B. S. 479.

— — — Graphische Darstellung der Veränderungen der atmosphär. Electricität bey Gewitter, Regen und Schnee, im obigen Journal XI. B. S. 377.

Bode, von dem Luftkreise, Erscheinungen desselben &c. in der Erläuterung der Sternkunde VI. Abschnitt &c.

— — Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels. Berlin 1806. 8te Auflage. S. 536—581.

Brandes, Formeln zur Berechnung der Bahn der Meteoren &c. Bode astron. Jahrbuch für 1806. S. 211.

Gehler's Dr. J. S. T, Physikalisches Wörterbuch. s. von jedem Meteor die besondern Artikel nach dem Alphabete.

deten Entdeckungen des Galilei und Keplers entwickelte, wer die Erscheinungen der Sonne, der Planeten, des Mondes und der Kometen nach dem tiefen Scharfsinn der gelehrtesten Männer und der berühmtesten Astronomen mit den Gesetzen der Bewegung vergleicht, dieser wird den forschenden Geist eines la Place anstaunen, und sich von dem wichtigen Grundfatz der Natur überzeugen, daß *alle materielle Theile sich gegenseitig im Verhältniß der Massen und im verkehrten Verhältniß des Quadrats der Entfernungen anziehen*. Dieser große Gelehrte sagt in seinem Meisterwerke, *Mechanik des Himmels* \*): „Die anziehende Eigenschaft der himmlischen Körper gehört ihnen nicht nur in Masse zu, sie ist auch jedem ihrer Theilchen eigen. Wenn die Sonne nur auf den Mittel-  
punkt der Erde wirkte, ohne jedes Theilchen der Erde besonders anzuziehen, so würden daraus Schwankungen im Meere entstehen, welche weit größer und sehr von denen verschieden seyn würden, welche man jetzt beobachtet. Die Schwere der Erde gegen die Sonne ist also das Resultat der Schwere aller ihrer Theilchen, welche folglich die Sonne im Verhältniß ihrer Massen anziehen. . . Man wird nun schon in dieser allgemeinen Schwere die Ursache der Störungen gewahr, welche die himmlischen Körper erfahren; denn da die Planeten und Kometen ihren gegenseitigen Störungen unterworfen sind, so müssen sie sich von den elliptischen Bewegungsgesetzen entfernen, welche sie genau befolgen würden, wenn sie nur der Wirkung der Sonne gehorchten. Die Satelliten werden in ihren Bewegungen um ihren Hauptplaneten durch ihre gegenseitige Anziehung und durch die Anziehung der Sonne gestört, und entfernen sich auf eine ähnliche Art von den elliptischen Bewegungsgesetzen. Man sieht noch, daß die Theilchen jedes Himmelskörpers, durch die anziehende Kraft vereinigt, eine fast kugelförmige Masse bilden müssen, und daß die aus ihren Wirkungen auf die Oberfläche des Körpers zusammengesetzte Kraft dieselbst alle Erscheinungen der Schwere hervorbringen muß. Man sieht ferner, daß die Umdrehungsbewegung der himmlischen Körper ihre Kugelgestalt ein wenig ändern, und sie an den Polen abplatteln muß, und daß alsdann die aus ihren gegenseitigen Wirkungen zusammengesetzte Kraft, weil sie nicht genau durch ihren Schwerpunkt geht, in ihren Umdrehungsachsen Bewegungen hervorbringen muß, welche denen an ihnen beobachteten ähnlich sind. Man sieht endlich, daß die Theilchen des Meeres, welche ungleich von Sonne und Mond angezogen werden, eine der Ebbe und Fluth des Meeres ähnliche Schwankungsbewegung haben müssen, &c. &c.“

Wenn man überdies bey den Schwankungen des Meeres und der Atmosphäre im IV. Buche des II. Theils dieses Meisterwerkes von S. 235. an, die auf genaueste Beobachtungen gegründete Theorie der Ebbe und Fluth und eben so die Vergleichung dieser Theorie S. 270. bey den Fluthhöhen der Syzygien bedachtsam nachliest, so wird man sowohl da als noch weiters von S. 292. bis 333. diejenige Wirkungen antreffen, welche die Aenderung des Abstandes von der Erde hervorbringt, die zwar bey dem Monde weit beträchtlicher als bey der Sonne sind, aber dennoch an beyden sich sehr auffallend zeigen. Wenn man endlich in dem nämlichen Buche bey dem V. Cap. die Schwankungen der Atmosphäre durchforschet, so wird man dort von S. 334. zwar die Unmöglichkeit einsehen, die Bewegungen der Atmosphäre, welche aus den Aenderungen der Sonnenwärme und aus allen auf diese Bewegungen einfließenden Umständen hervorgebracht werden, alle der Analysis zu unterwerfen; aber eben deswegen sich von dem Daseyn dieser wirkenden Einflüsse überzeugen, welche die Aenderung der Sonnenwärme auf die Bewegung der Atmosphäre und der Barometerstände verursacht, welche letztere durch Localumstände wie bey den Fluthhöhen beträchtlich vergrößert werden, und daher alle Aufmerksamkeit der Beobachter verdienen.

Wenn man nun alles dieses bisher von la Place nur oberflächlich angezeigte mit einer forschenden Ubersicht zusammenfaßt, welches zugleich auch so viele andere berühmte Astronomen \*\*) sowohl als auch andere große

\*) *Mechanik des Himmels* aus dem Französischen übersetzt und mit erläuternden Anmerkungen versehen von J. C. Burkhardt. I. Thl. Berlin 1800. II. u. S. 158.

\*\*) Newton, *Philosophiae naturalis Principia mathematica*. Amst. 1725.

v. Zachs monatliche Correspondenz, s. Versuch einer geschichtlichen Darstellung der Fortschritte der Sternkunde &c. B. XXIII. Stück I. IX. XVII. XXIX. und XXXIX. besonders in IX. p. 125.



große Gelehrte \*) durch ihre vortreffliche Schriften, von welchen ich einige derselben unten anzeige, als durch ihre mit der äußersten Genauigkeit angestellte Beobachtungen, und nach diesen anerkannten Grundsätzen berechnete Tafeln

- Mémoires de la classe des sciences mathem. & phys. de l'Institut de France. Paris.
- Connaissance des temps ou des mouvements célestes à l'usage des Astronomes &c. publiée pour le Bureau de longitudes. Paris.
- Herschel, Dr. über die Sonnenatmosphäre. s. Bode astronom. Jahrbuch für 1805. S. 218—227. und für 1806. S. 113—129.
- v. Zach, Tabulae motuum solis novæ & iterum correctæ ex Theoria gravitatis cl. de la Place &c. 1804. f. monatl. Corresp. XII. B. S. 74—99. XIX. B. S. 5—37. und XXI. B. S. 235—244.
- — Tabulae speciales Aberrationis & Nutationis in ascens. rect. & Decl. & Vol. II. 1806. Monat. Corresp. XVI. B. S. 257—284.
- — Cosmogonische Berechnungen. s. in v. Z. M. Corresp. X. B. S. 221—236. Soll aber seyn 321—336. u. S. 412—424.
- — Ueber die Verschiedenheit der Resultate, a. d. Sommer- und Wintersohlstitien &c. v. Z. M. C. XVI. B. S. 124.
- — Ueber das Gesetz der Wärme - Abnahme unter verschiedenen Breiten. v. Zach M. Corresp. XVII. B. S. 3—25.
- Beiträge zu einer Theorie d. Atmosphäre v. Zachs M. Corresp. f. XXI. S. 101—119, u. S. 211—225.
- De la Lande astronomisches Handbuch, Leipzig 1775. XII. B. S. 647.
- De Lambre Analyse des travaux de la Classe des sciences mathem. & phys. de l'Institut pendant l'année 1809. Paris. s. v. Zachs M. Corr. XXII. B. S. 213.
- Bouvard, Tables astronomiques &c. Paris 1808. v. Zach M. C. XX. P. S. 417—435.
- Burckhardt, Formules générales pour les perturbations des ordres, supérieurs. Analyse des travaux de la classe des sciences mathém. &c. l'an. 1809.
- Lambert, cosmologische Briefe über die Einrichtung des Weltbaues. Augsburg 1761.
- Bode, Allgemeine Betrachtungen über das Weltgebäude. Berlin. 3te Auflage 1808. S. 79. &c.
- — — — — in dessen Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels, Berlin 3te Auflage 1806. 4ter Abschnitt. S. 592.
- — Erläuterung der Sternkunde. Berlin. II. Thl. 9ter Abschnitt.
- — Gedanken über die Natur der Sonne &c. i. d. Beschäftig. d. Berliner Gesellsch. &c. Berlin 1776. II. B.
- Triesnecker, Commentarius in praemissas solis tabulas &c. in Ephemerid. astron. An. 1793. Viennæ. pag. 426.
- Bürg, Tables de la lune, à Paris. Année 1806. s. v. Zachs M. Corresp. XIII. B. S. 413—454. und S. 557—565. XIV. B. S. 19—24.
- — Gleichungen für die Breite des Mondes &c. v. Zach Corresp. X. B. S. 227—244.
- — Adversus usum universalem Refractionis Bradlejanæ Disceptatio astron. &c. s. Ephem. astron. [A. 1806. ad merid. Viadobon. pag. 319—344. s. v. Z. M. C. XI. B. S. 197—255.
- Schubert, theoretische Astronomie III. Theil. Physische Astronomie. St. Petersburg 1798.
- De Humboldt & Bonpland Voyage. v. Zach M. Corresp. XVIII. B. S. 116—140. und XXI. B. S. 25—45.
- Piazzi, Dell' obliquità dell' Eclittica. memoria inserita nel Tomo XI. della Società Italiana delle scienze. Modena 1804. v. Zach M. Corresp. XVI. B. S. 124—133.
- Calandrelli Opuscoli astronomici &c. v. Zach M. C. XI. B. s. 456—462. u. XXII. B. S. 23—33.

Tafeln bestätigen, so muß man von der Wirklichkeit des großen Einflusses der Himmelskörper auf unsere Atmosphäre nach dem Sinne; der um die Meteorologie verdienstvollsten Männern, \*\*) vollkommen überzeugt seyn

- Oriani, Opuscoli astronomici &c. v. Zach M. C. XI. B. S. 229. und XVIII. B. S. 364.
- Olbers, Ueber die Möglichkeit, daß ein Comet mit der Erde zusammenstoßen könne, v. Zachs M. Corresp. XXII. B. S. 409-450.
- Gaus's, Dr. Theoria motus corporum coelestium. Hamburgi 1809. v. Zach M. C. XX B. S. 147—192.
- Wurm, Versuch einer genauen Bestimmung der Massen der Planeten &c. v. Zachs M. Corresp. V. B. S. 546—570.
- Schröter's, Physisch-mathem. Untersuchungen über die äußere Configuration des Mondes 1791.
- — Seleno-topographische Fragmente &c. Lilienthal 1791. s. in Gren's Journal der Phys. IV. B. S. 339-350.
- — Beiträge zu den neuesten astron. Entdeckungen. Berlin 1788. I. B. Göttingen 1798. II. B. 1800. III. B.
- Heinrich, Placid. Momentum Keplero dedicatum Ratisbonæ de 27. Decb. 1808. Regensburg 1809.
- Littrow, Ueber den Sonnendurchmesser &c. mit Anmerkung des H. v. Lindenau. v. Zachs Corresp. XIX. B. S. 525—544. und XXI. B. S. 469—486.
- v. Lindenau, Ueber den Gebrauch der Gradmessung zur Bestimmung der Gestalt der Erde. v. Zach M. C. XIV. B. S. 113—133.
- v. Biberstein, Gedanken über die Ursache des Selbstleuchtens der Sonne. v. Zachs M. C. XIV. B. S. 418—427.
- — — — — Ueber die Erregung der Wärme &c. v. Zachs M. C. XX. B. S. 515—522.
- — — — — Ueber die Ursachen d. verschied. Dichtigkeiten d. Weltkörper, v. Zachs M. C. XX. B. S. 397—410.
- \*) Ellinger, Anf. Beiträge über den Einfluß der Himmelskörper auf unsere Atmosphäre. München 1814.
- Hemmer, Vom Einfluß der Sonne auf das Barometer. s. Gren's Journal d. Phys. II B. S. 218. Ex Hist. et Comment. Acad. Elector. Scient. &c. Theororo Palatinae. Vol. VI. Phys. Manheimii 1790. p. 50.
- Steer, Beantwortung der akademischen Preisfrage von J. 1781. über das Steigen und Fallen des Merkurs im Barometer. s. Neue philosoph. Abhandl. der Baier. Academie d. W. B. IV.
- — Witterungsbeobachtungen &c. Ingolstadt 1805. II. Abschn. &c.
- Toaldo, Della vera influenza degli astri nelle Stagioni e mutationi del tempo, Saggio meteorol. Padova. 1770.
- Kurze Darstellung des toaldischen Systems über die Wahrscheinlichkeit der Witterungsveränderungen durch die Mondspunkte von F. v. G. s. Lichtenbergs Magazin für das Neueste aus der Physik &c. VII. B. 4. St. S. 148—159.
- Heinrich, Ueber Barometer-Veränderungen bey den Monds-Perigeen &c. v. Zach M. Corresp. XV. B. S. 337—358.
- Lambert, Exposé de quelques Observations, qui pourroient servir pour repandre du jour sur la Météorologie, in Nouv. Mem. de Berlin. 1771. p. 60.
- Cottés Traite de Météorologie à Paris 1774.
- — Meteorologische Sätze &c. s. Gren's neues Journal d. Phys. III. B. S. 414—423.
- Gatterer, meteorologisches Grundjahr, s. Lichtenbergs Magazin für das N. aus der Physik und Naturgeschichte I. B. 2 St. 51. &c.
- Stöve, Anzeige einer allgemeinen interessanten physikalischen Entdeckung. Berlin 1791.
- — Erklärung der Konstellationen &c. welche Erdbeben, Orkane, Donnerwetter &c. verursachen. Berlin 1791.
- Senebier, allgem. Grundsätze, die Witterung ohne Instrumente vorher zu bestimmen, aus dem Journal des Sc. utiles im gothaischen Magazin VIII. B. 2. St. S. 1—36.

sey, und mit Ellinger in seinen kürzlich erschienenen Beyträgen über den Einfluß der Himmelskörper auf unsere Atmosphäre S. 9. den unverwerflichen Schluß machen, „dass viele große und heftige Bewegungen der Wassermeere unserer Erde unerklärbar wären, wenn wir nicht annähmen, dass sie von dem, ober ihnen befindlichen Luftmeere, von den großen und heftigen Bewegungen der auf ihnen liegenden Atmosphäre herrühren; indem nichts Materielles sich selbst in Bewegung setzen kann, also muß sich auch ober der Atmosphäre etwas befinden, welches dieselbe bey gewissen Zeiten in stärkere Bewegung bringt, und weil aus den Ständen der Sonne und des Mondes allein nicht alle dergleichen Bewegungen erklärt werden können, so muß es auch noch Stände der übrigen, wenigst der beweglichen Himmelskörper geben, worin dieses Etwas bestehet, und bey dem ihre Einwirkung auf unsere Atmosphäre vorzüglich thätig ist. &c. &c.“

§. 96. Es ist daher des Meteorologen höchst wichtige Beschäftigung, ausser dem in jedem Tage zu bestimmten Zeiten angestellten Beobachtungen, sein ganzes Augenmerk vorzüglich auf die Erscheinungen der Sonne, des Mondes und der Planeten bey ihren verschiednen sowohl einzelnen, als zusammengesetzten, als auch associirten Aspekten zu richten, und jede bey selben vorgefallene Aenderung der Atmosphäre in Hinsicht des Druckes, der Temperatur, der Feuchtigkeit, der Dicht- und Lockerheit der Luft, der Winde, der Witterung, des Magnetismus, der Elektricität und was immer dabey erfolgten meteorischen Ereignissen genau zu beobachten, und getreu anzugeben. Durch solche und zwar an mehreren verschiednen Orten zugleich angestellte Beobachtungen können die Wirkungen gegeneinander verglichen werden, welche in fast gleichen Zeiten auch gleiche sowohl einzelne, als zusammengesetzte und auch associirte Aspekte hervorgebracht. Ich verstehe hier mit Hrn. Professor Ellinger unter den einzeln Aspekten diejenige, wenn nur ein Himmelskörper; unter den zusammengesetzten, wenn zwey an dem nämlichen Tage in Aspekt kommen; unter den associirten aber diejenige, wenn sich zu zwey Himmelskörpern, vor oder nach ihrem Aspekte unter sich, noch ein Dritter hinzugesellet; so dass er mit ihnen in einem oder zwey unmittelbar nach einander folgenden Tagen in Conjunction ( $\odot$ ) oder Opposition ( $\oslash$ ) kam.

Die auf diese Weise von der berühmten meteorologischen Gesellschaft zu Mannheim angestellten Beobachtungen bothen dem verdientvollen Hrn. Professor Ellinger die erwünschte Gelegenheit dar, wenigst bey 17 verschiednen Standorten, wo diese Beobachtungen vom Jahre 1781 bis 1792 mit gleich harmonirenden Instrumenten von unermüdeten und in der Meteorologie wetteifernden Männern gleichzeitig vorgenommen und in diese vortreffliche Ephemeriden aufgezeichnet worden, eine höchst mühsame Vergleichung jeder Art dieser Aspekte mit der dabey erfolgten Witterung und Winden anzustellen. Durch diese Vergleichung war er auch in den Stand gesetzt, eine Tabelle zu verfassen, welche zu einem Generalconspicte der in den meisten Ländern von Deutschland mit den einzelnen Aspekt-Arten in bemelten Jahren übereingetroffenen Witterung dienet, um dieselbe mit einem leichten Blicke übersehen zu können. Eben so verglich er auch die zusammengesetzten und associirten Aspekte; und zwar bey erstern sowohl die der Planeten - mit den Mondaspekten, als die der Planeten - mit Planeten und Sonnen - Aspekten. Bey den zweyten verglich er sowohl die associirten Mondaspekten, als die associirten Planeten - und Sonnenaspekte.

Durch

Kant, Etwas über den Einfluß des Mondes auf die Witterung. s. Berl. Monatschrift. 94. V. 392 — 407.

Rappolt, Oratio, quæ et quantæ sint vires solis ac lunæ Atmosphæram nostram perturbantes. Stuttgart. 1799. S. 24.

Observations on the Influence of the Moon on climate and the animal Economy. Philadelphia 1800. 24 S.

Memorie di Matematica e di Fisica della Società italiana delle Scienze. Tom. X. Modena 1803. s. v. Zachs monatl. Correspond. XXII. B. Gotha 1810. S. 33.

Gehler, D. J. S. T. Physicalisches Wörterbuch III. Th. S. 201 und V. Th. S. 636.

Haberle, Meteorologisches Jahrbuch für 1810. S. 82 — 90. 99 — 102. 107 — 111. 562 — 574. Noch mehr wegen Constellationen im Jahrbuche 1811.

Durch diese mühsamen Vergleichen erforschte er die Resultate, und stellte aus diesen die gründlichen Erfahrungssätze auf, welche sich aus der in erwähnten Ephemeriden aufgezeichneten Witterung mit jedem, sowohl einzeln, als zusammengesetzte und associirte Aspekte ergaben, woraus sich die Wirklichkeit des Einflusses der Himmelskörper auf unsere Atmosphäre durch die auf Erfahrung gegründeten Beweise darstellte.

§. 97. Um dann diesen wirklichen Einfluß der Himmelskörper auf unsere Atmosphäre durch unausgesetzte Erfahrungen desto genauer bestätigen, die Wirkungen desselben desto tiefer erforschen, und mit der Zeit unumstößliche Sätze für die Vorherbestimmung der künftigen Witterung als den Hauptzweck meiner so viel möglich ausgedehnten meteorologischen Beobachtungen, durch Thatfachen fest zu begründen, habe ich meine meteorologischen Tabellen so eingerichtet, daß ich nicht nur die für den gehörigen Tag treffenden Aspekte sowohl die einzelnen, als die zusammengesetzten anzeige, sondern auch die bey jedem Aspekte vorgenommene Beobachtung besonders angab. Die Anzeige dieser Aspekte geschahe in jedem Monat bey dem gehörigen Tage unter der Aufschrift: Erscheinungen der Sonne, der Planeten, und des Mondes. Die Angabe der Beobachtung bey den Aspekten folgte nach den zwölf Monaten, folglich nach den im Monat December erhaltenen Resultaten. Bey diesen Angaben sind in folgenden besondern Rubriken ausgesetzt: die einzeln Aspekte, das Monat, der Aspekttag; dann der mittlere Stand des Barometers und zwar dieser mit Correction  $+ 10^{\circ}$  Reaumur, eben so des Thermometers frey im Schatten, und frey in der Sonne; auf gleiche Weise der mittlere Stand des Sauff. Hygrometers nach der Reduccion  $40^{\circ} = 0^{\circ}$ . und des Manometers nach Reduccion auf  $1,5 = 72^{\circ}$  franz. Gran. Nach diesen folgt die mittlere Beschaffenheit der Winde und der Witterung und endlich die Neben - Erscheinungen. Durch den Ausdruck: Mittlerer Stand, mittlere Winde und Witterung, verstehe ich nicht diejenigen Stände dieser meteorologischen Instrumente, und diejenige Beschaffenheit der Winde und Witterung, welche der astronomische Augenblick des vorgefallenen Aspectes hervorbrachte, sondern dasjenige Mittel, welches sich ungefähr eine Stunde vor und nach dem Aspekte ergab. Nach der Rubricke der Witterung folgen die Neben - Erscheinungen, bey welchen die zusammengesetzten und associirten Aspekte vorkommen, von welchen letztern angemerkt ist, wie viel Tage vor oder nach ein anderer Aspect sowohl dem einzelnen als den zusammengesetzten sich beygefalle.

§. 98. Die Angabe dieser Beobachtungen bey den einzeln Aspekten fängt bey den der Sonne an, und zwar 1. bey der mittlern Entfernung der Sonne von der Erde. 2. bey der Erdferne. 3. bey der Erdnähe. 4. bey der Sonne im aufsteigenden, 5. im absteigenden Knoten, und 6. im Quadraturschein eines zu treffenden Planeten, die nächste Seite enthält. 7. die Sonnennähe, 8. die Sonnenferne, 9. die größte westliche, und 10. östliche Ausweichung der Planeten von der Sonne, die darauffolgende Seite 11. die Conjunctionen, und 12. die Oppositionen der gehörig angemerkten Planeten mit der Sonne. Von den Beobachtungen bey der heliocentrischen Breite, und bey den ab - und aufsteigenden Knoten der Planeten kommen auf eine besondere Seite vor. 1. die größte heliocentrische Breite nördlich, und 2. südlich; 3. der absteigende, und 4. der aufsteigende Knotten der jedesmal zugetroffenen Planeten. Nach diesen folgen die Beobachtungen bey den Aspekten des Mondes, und zwar 1. bey dem Neulicht, 2. bey dem ersten Viertel, 3. bey dem Vollmond, 4. bey dem letzten Viertel, 5. bey der Erdnähe, 6. bey der Erdferne, 7. bey dem aufsteigenden, 8. bey dem absteigenden Knoten und endlich 9. bey demjenigen Stande, da er sich sowohl in dem Aequator als nahe an selbem befand.

§. 99. Das summarische Mittel aus den Beobachtungen dieser Aspekte ist nicht nur nach jeder bisher benannten Ordnung angesetzt, sondern es wurden auch durch diese erhaltenen Mittel in eine eigne Tabelle übertragen mit der Aufschrift: Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen bey den Aspekten der Sonne, der Planeten und des Mondes vom ganzen Jahre. Aus diesen eingetragenen summarischen Mitteln wurden die Resultate 1. aus den Aspekten der Sonne mit den Planeten, 2. aus den Aspekten der Planeten, 3. aus den Aspekten des Mondes berechnet. Durch diese drey Resultate wurde endlich das Hauptresultat für den aus diesen erfolgten mittlern Stand des Barometers, des Thermometers sowohl frey im Schatten, als frey in der Sonne, des Sauff. Hygrometer und Manometers und dann der mittlern Beschaffenheit der Winde und Witterung bestimmt.



Da ich auſſer dieſen Beobachtungen bey den Aſpecten der Planeten auch noch diejenigen Veränderungen angab, welche ſich an dem Elkysmometer beſonders bey Sonn- und Mondfinſterniſſen auffallend zeigen, ſo will ich ſowohl von der Einrichtung, als auch von dem Zwecke dieſes Instruments nur das Nöthige anführen.

## Elkysmometer.

§. 100. Die Beſchaffenheit dieſes Instruments, nach welchem ich die Beobachtungen anſtelle, iſt nicht ganz nach der Art, wie es der Erfinder Hr. Dr. Gruithuiſen in der bey §. 94 ſchon erwähnten Schrift (a) angab. Dieſer zu Folge ſollte die Länge des abgeglühten feinen Silberdraths, an deſſen unterm Ende ein Bleygewicht von 3 bis 4 Pfunden hängt, nicht nur 15 bis 30, ſondern über 100 Fuſs betragen. Zu dieſem Zwecke würde aber entweder ein tiefer Schacht, oder eine frey in einem feſten Thurm aufgemauerte vertical durchlöcherete Säule erfordert, und zwar mit der kaum zu erreichenden Vorſicht, daß keine Krümmung des Thurms durch veränderte Temperatur eine falſche Lothlinie geben würde, wodurch alle, auch die ſorgfältigſten Verſuche, wie die des Guglielmi in Bologna (b) verlohren ſind. Statt dem erwähnten Bleygewichte habe ich einen hohlen Conus von Meſſing [angebracht nach der Art, wie bey den Filargnomon S. 43, beſchrieben, und in Tab. V. Fig. 1. bey l, m; oder Fig. 3. bey b, d, abgebildet worden. Ein ſolcher Conus wurde hier mit Queckſilber gefüllt, und ſeine ſo viel möglich genau centrirte, ſcharf auslaufende und ſchön polirte Spitze iſt kaum eine halbe Linie von dem ſenkrecht unter ihr befindlichen Metallſpiegel entfernt, welcher auf einer plan geſchloſſenen Steinplatte ruhet, die vermittelt einer Waſſerwage genau horizontal befeſtigt iſt. Die obere horizontale Fläche des Metallſpiegels, deſſen Rauminhalt 2 Pariſer - Quadratzoll beträgt, iſt vollkommen plan und rein geſchliffen, damit ſich wohl die Spitze des Conus auf ſelber ſpiegeln kann, als auch bey Beobachtung ſeiner Bewegungen alle Parallaxe vermieden wird.

Auf dieſem metallenen Planſpiegel ſind 8 Linien fein gezogen, und zwar ſo, daß jede Linie von einer andern ſenkrecht durchſchnitten wird, und folglich alle von dem Durchſchnittspunkt aus, welcher zugleich der Mittelpunkt iſt, als Radien dieſes Punktes gleiche Winkel machen. Jede ſolche Linie iſt durch Punkte abgetheilt, deren Entfernung von einander den vierten Theil einer Pariſerlinie beträgt, und bey jedem Endpunkt dieſer Linien ſind die für jede derſelben treffenden Anfangsbuchſtaben der acht Hauptrichtungen der Windroſe aufgeſtochen.

§. 101. Nachdem der Silberdrath mit dem Conus an einem Nagel, welcher zur Verhinderung aller thermometriſchen Wirkungen in die Decke eines ſo viel möglich hohen Ortes vertical geſchlagen iſt, mit gehöriger Befefigung aufgehängt worden, ſo wurde ſowohl die Steinplatte als beſonders der Planſpiegel ſo geſtellt, daß nicht nur der Durchſchnittspunkt als der Mittelpunkt des Spiegels vollkommen genau unter der Spitze des am Silberdrathe aufgehängten und ganz in Ruhe gebrachten Conus ſtehet, ſondern auch die ſüdlich und nördliche Linie als die auf den Planſpiegel gezeichnete Mittagslinie mit der durch den Gnomon oder Fadendreyeck erhaltenen wahren Mittagslinie vollkommen genau übereintrifft. Dieſe Berichtigung muß aber ſowohl an einem Tage geſchehen, wo von der Atmosphäre und den Himmelskörpern keine beſondere Störungen vorfallen, als auch zu einer Zeit, in welcher auſſer dieſen Ereigniſſen der Einfluß auf den conischen Pendul am geringſten iſt, wozu ſich die vierte Stunde an einem ſolchen Nachmittage am beſten eignet.

Um den Conus in ſeiner Ruhe zu erhalten, und denſelben von allem Luftzuge und andern widrigen Zufällen zu bewahren, ſo habe ich den Silberdrath von der Decke an in eine 4 Zoll weite hölzerne Röhre, und den  
Conus

(a) Ueber Elkysmetrie, als neuen Zweig der für die Landeskultur höchſt wichtigen Meteorologie. s. Literariſcher Verkündiger Nro. 47 und 51. 1812.

(b) v. Zachs M. Correſp. XXIII. B. S. 256 und 283.

Conus in ein 4 Zoll weites, und 8 Zoll hohes reines gläsernes Gefäß eingeschlossen. Sowohl die Röhre als das Glasgefäß haben die Gestalt eines Parallelepipedum, und letzteres ist auf der Steinplatte luftdicht aufgeküttet, und eben so der obere Theil dieses Gefäßes mit dem untern Theil der hölzernen Röhre, bis dahin dieselbe reichen muß, luftdicht verbunden. Nach dieser Einrichtung habe ich mein Elkysmometer zur gehörigen Beobachtung so viel möglich verbessert.

§. 102. Nach der in erwähnter Schrift enthaltenen Theorie des Erfinders ist der Zweck dieses Instruments folgender: 1. die Wirkungen der Rotationsbewegung der Erde anzuzeigen, welche Morgens am stärksten erscheinen, wenn der Mond seinen Standpunkt zwischen Sonne und Erde hat, weil da die Körper am leichtesten werden, womit wenigstens (wenn nicht größtentheils selbst dadurch veranlaßt) die täglichen Oscillationen des Barometers am Aequator vollkommen übereintreffen. Diese tägliche Oscillationen sind zwar schon früher an dem Aequator wahrgenommen worden; allein der verdienstvolle Hr. v. Humboldt (c) hat erst ihre Epoche und Größe genau bestimmt, und Hr. Oltmann (d) hat für das eigentliche Gesetz dieser stündlichen Veränderung eine Tafel berechnet, auch leitet der berühmte Hr. v. Zach (e) diese tägliche Abänderungen durch die Einflüsse des Mondes aus demjenigen Drucke, welchen der Aether auf unsere Atmosphäre ausübet. Es fällt daher das Maximum der Barometerhöhe gerade dahin, wann sich am Elkysmometer die stärkste Wirkung der Erdbewegung zeigt, indem dieses im Durchschnitte Morgens bey jenen Mondesständen von 8 bis 9 Uhr die größte Abweichung angibt, welche sich um die Zeit des Neumondes am sichtbarsten darstellt.

2. Richtet sich das Elkysmometer nach dem Laufe des Mondes, und zeigt bey seiner Culmination allezeit eine südliche Abweichung an. Diese ist aber so wenig bemerkbar, daß selbe bey einem 15 Fufs langen nur 1—3 Durchmesser eines Menschenhaares beträgt; da entgegen ein anderes wenigst 100 Fufs langes Pendul diese Abweichung beträchtlicher angeben wird, wenn übrigens alle auf irrige Resultate führende Umstände sorgfältigst vermieden werden. In diesem Falle läßt sich vermuthen, daß ein Pendul von 200—300 Fufs Länge auch die Differenz der Anziehung des Mondes in seinem Perigäum und Apogäum, nebst andern perturbirenden Wirkungen anzeigen wird.

3. Gibt es vorzüglich bey einem Erdbeben die Stärke und Richtung der horizontalen Erdstöße an, und ist daher für diese zugleich als ein dem von Saffano (f) erfundenen ähnlichen Erdbebenmesser brauchbar, da entgegen für die verticalen Erdstöße eine von dem Erfinder in der oben erwähnten Stelle (g) beschriebene sehr empfindliche Federwage angemessen ist.

4. Eben so kann die Stärke und Richtung der Windstöße durch dieses Instrument genau angegeben werden, indem jene durch die Größe und Geschwindigkeit der Schwingungen an dem Pendul, diese aber durch die auf den Planspiegel nach den 8 Hauptgegenden der Windrose gerichtete Linien bestimmt wird. Es kann daher dieses Instrument besonders bey heftigen Windstößen zum Theil als Anemometer (h) dienen, wenn der Pendul in einem  
wenigst

(c) v. Zachs monatl. Corresp. XXI. B. S. 25. &c. und 218 &c.

(d) Ebendasselbst S. 219.

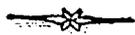
(e) — — S. 220 &c. und Hr. Dr. Gruithuisen, Ueber die Natur der Kometen. München 1811. S. 153—164.

(f) Lichtenbergs Magazin für das Neueste aus der Phys. II. B. 2. St. S. 68. Gotha.

(g) Nro. 51. S. 398.

(h) Gehlers physikalisches Wörterbuch. Leipzig 1798. IV. Th. S. 773—780.

Lichtenbergs Magazin für d. N. u. d. Phys. I. B. 1. St. S. 174. VI. B. I. St. S. 89. und 3. St. S. 84.



wenigst gegen 40 Fufs hohen Gebäude aufgehängt ist, welches durch eine von allen Seiten freye Lage für die Wirkungen der Windstöße empfänglich ist.

§. 103. Bey den ersten zwey Bestimmungen durch das Elkysmometer, nämlich in Betreff der Bewegung der Erde und des Mondes oder andern Störungs - Fällen ist die wichtige, und zwar höchst schwere Voraussetzung wohl anzumerken, daß ein Elkysmometer keine wahre genaue Resultate geben kann in einem Gebäude, welches den Krümmungen durch Veränderung der Temperatur besonders der Sonnen - Wärme ausgesetzt ist, wodurch eine falsche Loth - Linie entstehen würde, die auch eine falsche Abweichung hervorbringt. Ueberdies findet eine merkliche Abweichung nach Süden nicht statt, welches die berühmten Männer, v. Zach, Benzenberg, Olbers, Gauß, Bohnenberger, la Place, und Saladini in ihrer vereinten Theorie (i) bewiesen haben. Es würde daher ein Elkysmometer in einem der Temperatur und besonders der Sonnenwärme zu viel ausgesetzten Gebäude nur die Wirkung der hervorgebrachten Krümmung, und in einem zu freyen und auch zu schwachen Gebäude nur die Stärke und Richtung der Erd - und Windstöße anzugeben im Stande seyn.

§. 104. Es muß also die Abwendung der auf irrige Resultate führenden Umständen wohl besorgt werden, worauf die genaue Fortsetzung dieser Beobachtungen eine erwünschte Gelegenheit darbiethen wird, die Resultate mit Zuziehung aller übrigen dabey ereigneten Vorfällen streng zu prüfen, und die hervorgebrachte Wirkungen für jede Fälle tief zu erforschen, um das Wahre begründen zu können. Aus dieser Ursache war ich in meinem meteorologischen Jahrbuche von 1813. mit den Angaben dieser Beobachtungen noch etwas sparsam, und machte nur diejenige an dem Elkysmometer bekannt, von deren wahren Einfluß auf dasselbe ich ganz überzeugt war. Diese Angaben stehen theils in den Bemerkungen bey den meteorischen Erscheinungen, theils aber besonders bey den Beobachtungen der Sonn - und Mondfinsternissen. Indem nun diese durch ihren unläugbaren Einfluß auf die Atmosphäre verschiedene Wirkungen in derselben hervorbringen, deren vollständige Angaben höchst wichtig sind, und daher eine ausführlichere Beschreibung, und folglich ausgedehntern Raum als nur einen tabellarischen erfordern, so setzte ich die Angabe derselben nach der Aufschrift

## Astronomische Beobachtungen.

§. 105. Unter diesen verstehe ich nicht alle diejenigen, welche die Astronomie im strengsten Sinne begreift, und das Hauptgeschäft des Astronomen ausmachen, wozu eine mit den vollkommen genauesten Instrumenten ausgerüstete und regelmäsig erbaute Sternwarthe erfordert wird. Ich wählte aber aus diesen jedoch diejenige Beobachtungen, welche mit der Meteorologie entweder wirklich in Verbindung stehen, oder der Bezug auf selbe noch mehr zu erproben ist, und daher für diese beyde Arten dennoch mit einer so viel möglichen Genauigkeit können angegeben werden. Zur ersten Gattung rechne ich die *Beobachtungen bey den Sonnen - und Mondfinsternissen, wie auch bey den Kometen.*

§. 106. Da sowohl die in §. 95. angeführte Stellen des großen la Place, als auch die dort unten angemerkte Schriften der berühmten Astronomen und andern gelehrten Männern den wirklichen Einfluß der Sonne und des Mondes auf unsere Atmosphäre zur vollkommenen Ueberzeugung beweisen, und dieser Einfluß auch nach den hier unten angezeigten Schriften \*) den Kometen vermöge der Attractionskraft nicht ganz abzuspochen ist, so verband ich daher

(i) v. Zachs Monatl. Correſp. XXIII. B. S. 256.

\*) La Place, Mechanik des Himmels. Berlin 1800. 1. Th. IV. Kap. 260—307.

De la Lande, Reflexions sur les Comètes à Paris 1773.

— — — Astronomisches Handbuch. Leipzig 1775. S. 577—615.

ber und zwar vorzüglich bey den sichtbaren Sonnen- und Mondsfinternissen die astronomische Beobachtungen mit den meteorologischen, jedoch so, daß ich von den astronomischen nur diejenige Beobachtungen angab, welche ich für das meteorologische nöthig zu seyn glaubte, ohne dieselbe dem neuesten Calcul zu unterwerfen, welcher durch die astronomische Tafeln mit aller Zuverlässigkeit erhalten wird. Von den meteorologischen Beobachtungen aber gab ich jede Veränderung des Druckes, der Dicht- und Lockerheit der Luft, der Temperatur, der Trüchne und Feuchtigkeit, und jeder Beschaffenheit der Winde und Witterung an, und zwar nicht nur während der Zeit einer solchen Finsterniß, sondern auch einen, oder einen halben Tag zuvor, und nach denselben. Ich bemerkte auch zugleich alle diejenige wichtige Ereignisse, welche sowohl vor und nach, als bey der Finsterniß selbst in der Atmosphäre vorkamen. Eben so unterließ ich auch nicht die bey diesen Erscheinungen an dem Elksymometér wahrgenommene Veränderungen anzugeben.

§. 107. Bey den Beobachtungen der Kometen bestimmte ich ihren scheinbaren Ort durch ihren Stand bey den benachbarten Fixsternen, ihre gerade Aufsteigung, ihre südliche und nördliche Abweichung, die Beschaffenheit ihrer scheinbaren Bewegung, die Richtung ihres Laufes, die Gestalt ihres Bartes, ihres Schweifes, und so viel möglich auch ihres Kerns, ihres Lichtes, und ihrer scheinbaren GröÙe und bemerkte zugleich auch die Tage ihrer Sichtbarkeit und ihrer Verschwindung. Entgegen aber setzte ich die Veränderungen in der Atmosphäre, die Beschaffenheit der Luft, der Temperatur, der Witterung, und die übrige auf die meteorologische Instrumente einwirkende Umstände bey diesen Beobachtungen nicht besonders aus, weil diese alle bey den täglich meteorologischen Beobachtungen während der ganzen Sichtbarkeit eines Kommelen an jedem Tage ohnehin aufgezeichnet, und noch überdies die dabey eingetrossene Aspekten der Planeten beygefüget sind. Auf diese Weise ist man dennoch im Stande,

Bode, Erläuterung der Sternkunde. II. Th. II. Abschnitt &c.

— — Kurzgefaßte Erläuterung der Sternkunde Thl. II. S. 457 &c.

— — Allgemeine Betrachtungen über das Weltgebäude. 3te Auflage. Berlin 1808. S. 61. &c.

Olbers, Ueber die Möglichkeit, daß ein Komet mit der Erde zusammenstoßen könne. v. Zach M. C. XXII. B. 9. 409—450.

Lambert, cosmologische Briefe über die Einrichtung des Weltbaues. Augsburg 1761.

De Sejour, Essai sur les Comètes, Paris. 1775.

Euler, de Periculo a nimia appropinquatione cometæ metuedo, in Nov. Comm. Petrop. T. XIX. N. I.

Voigt, Entwicklung der physischen Beschaffenheit der Kometen, und ihres dadurch begründeten natürlichen Einflusses auf andere Weltkörper. Rudolstadt 1808.

Kästners Anfangsgründe der Astronomie. Göttingen 1781. der Mathem. II. Thl. S. 273.

Röslers Handbuch der pract. Astronomie. Tübingen 1788. II. Thl. S. 274.

Fischer, Betrachtungen über die Kometen &c. Berlin 1789. S. 14—18.

Dr. Gruithuisen, Ueber die Natur der Cometen &c. München 1811.

Haberle, Meteorologisches Jahrbuch für 1810. Weimar, S. 179—196.

— — Ueber Witterungs- Beurtheilung und Erspähung. Weimar 1811.

— — Meteorologische Aphorismen &c. Weimar 1812.

Steer, Witterungs- Beobachtungen &c. Ingolstadt 1805.

Pilgram, Untersuchungen über das Wahrscheinliche der Wetterkunde &c. Wien 1788. S. 334.

Gehlers physicalisches Wörterbuch. II. Thl. S. 293.

Stände, nach mehreren Jahren bey öftern Erscheinungen der Kometen die Untersuchungen wegen ihrem Einflusse auf unsere Atmosphäre anstellen, die dabey jedesmal erfolgte Veränderungen der Luft, der Temperatur, der Tröckne, der Feuchtigkeit, der Winde, der Witterung &c. gegen einander vergleichen, und die gehörige Erfahrungssätze grünlich aufstellen zu können. Zur zweyten Gattung der astronomischen Beobachtungen, derer Bezug, auf die Meteorologie noch mehr zu erproben ist, zähle ich die

## Beobachtungen der Sonnenflecken und Sonnenfackeln.

§. 108. Ich überlasse hier den gelehrtesten Astronomen und erfahrensten Meteorologen den entscheidenden Ausspruch über den Einfluß der Sonnenflecken und Sonnenfackeln auf unsere Atmosphäre; ich halte es aber mit dem berühmten Dr. Herschel und andern Astronomen und Gelehrten \*) zur Pflicht durch genau fortgesetzte Beobachtungen

- \*) Herschel, Dr. über die Natur der Sonnenatmosphäre. Bode astron. Jahrb. für 1805. S. 218—227. und für 1806. S. 113—129.
- — Ueber die Natur und den Bau der Sonne und Fixsterne. Bode II. Supplement - Band, S. 65—80.
- Schröters, Beobachtungen über Sonnenfackeln und Sonnenflecken, sammt beyläufigen Bemerkungen über die scheinbare Fläche, Rotation und das Licht der Sonne. Erfurt 1789.
- — Beobachtungen über drey merkwürdige länglichte Troupes - Flecken &c. Bode astron. Jahrbuch für 1791. S. 256.
- — Beobachtungen und Muthmäsungen über die Sonne und ihre Flecken. Nachricht in Lichtenbergs Magazin für das Neue der Physik. VI. B. 2 St. P. 142.
- — Beobachtungen eines vorzüglich merkwürdigen Sonnenflecken &c. S. Beyträge zu den neuesten astron. Entdeckungen. Göttingen 1798. II. B. Miscellen. S. 56.
- Bode, Nachricht v. d. H. O. Schröters neuesten Beobacht. über die Sonne und ihre Flecken. Dessen astronomisches Jahrbuch für 1792. S. 150—155.
- — Ueber die Beschaffenheit der Sonne, ihre Flecken &c. Erläuterung der Sternkunde. VIII. Abschnitt &c.
- — Allgemeine Betrachtungen über das Weltgebäude. 3te Auflage. Berlin 1808. S. 28. und 105 &c.
- Wilsons Alex. Beobachtungen der Sonnenflecken. Phil. Transact. Vol. 64. p. 1.
- Fischer, über die Sonnenflecken vom 15. Jun. 1788. S. Bode astron. Jahrbuch für das Jahr 1791. S. 195—201.
- v. Hahn, Gedanken über die Sonne und ihr Licht. S. Bode astron. Jahrbuch für 1795. S. 226—232. u. f. 1796. S. 189—191.
- — Bemerkungen über die Sonnenflecken &c. Bode astron. Jahrb. für 1806. S. 215.
- Fritsch, Ueber die Sonnenatmosphäre. v. Zach M. Corresp. 1800. I. B. S. 195—211.
- — Ueber die eigenthümliche Bewegung der Sonnenflecken &c. Bode astron. Jahrbuch für 1805. S. 238—245 und für 1806. S. 182.
- Scheiner, Rosa ursina sive Sol ex admirando facularum et macularum suarum Phænomena Varius &c. Bracciani An. fin. 1630.
- Röslers Handbuch der pract. Astron. Tübingen 1788. I. Th. S. 348—378. und II. Thl. Anhang.
- Gruithuisen, Dr. Phys. astronom. Beobachtungen in Bode astron. Jahrbuche für 1817. S. 188.
- — — Beyträge zur Physognosie &c. München 1812. S. 20—23.
- — — Beobachtungen der Sonnenflecken im Gesellschaftsblatt von München. 1814.

gen derselben eine Gelegenheit zu geben, die auf der Oberfläche der Sonne vorgehende Operationen zu erforschen, die Ursache ihrer verschiedenen Wirkungen zu ergründen, und in diesen einige Kennzeichen aufzusuchen, um dadurch wenigstens auf eine Weise die Beschaffenheit der Wirkungen der künftigen Witterung zum Voraus bestimmen zu können. Denn „der Einfluss des großen Sonnenkörpers auf die von uns bewohnte Kugel,“ schreibt dieser berühmte Astronom, (a) „ist so groß, und ausgebreitet, daß es fast eine Pflicht für uns ist, die auf seiner Oberfläche vorgehenden Operationen zu erforschen. Da Licht und Wärme zu unserm Wohlbefinden so nothwendig sind, so ist es gewiß erlaubt, auf die Quelle beyder zurückzugehen, um zu sehen, ob wir nicht aus einer vollkommenen Bekanntschaft mit ihren Ursachen irgend einen wesentlichen Vortheil ziehen, und gewisse Symptome entdecken können, die uns einigermaßen auf die wahrscheinliche Temperatur der bevorstehenden Jahreszeiten schließen lassen.“

Diese Symptome suchte Hr. Dr. Herschel in den Flecken, Kerne, Halbschatten, und Fackeln der Sonne, die er aber mit andern Worten ausdrückte, und dieselbe vielmehr Oeffnungen, Untiefen, Nieren, Narben, Einschnitte und Poren nannte, und nicht nur ihre Beschaffenheit beschrieb, sondern auch die Regionen der Sonnenwolken, die Atmosphäre der Sonne, und die Bildung und Entstehung dieser benannten Sonnenphänomene theoretisch erklärte, (b) und darauf folgenden hypotetischen Schluss machte: „Wenn diese Vorstellung von den Sonnenphänomenen gegründet ist, so werden wir ohne Schwierigkeit den jedesmaligen Zustand der Sonne in Hinsicht auf ihre Kraft, unserer Erdkugel Licht und Wärme zu erteilen, angeben können, und es wird bloß darauf ankommen, zu untersuchen, ob wirklich eine beträchtliche Verschiedenheit in Ansehung des zu verschiedenen Zeiten aus der Sonne emittirten Lichts Statt findet. Nun lehret wirklich die Erfahrung, daß unsere Witterung abwechselnd strenge und milde ist. Es ist also bloß auszumachen, ob wir diese Verschiedenheit unmittelbar einer mehr oder minder reichlichen Emission der Sonnenstrahlen zuzuschreiben haben.“

§. 109. Diese Untersuchung muß aber nicht nur allein durch zusammenhängende und sichere Beobachtungen dieser Sonnenphänomene und zwar in mehreren ununterbrochenen Jahren und zugleich an mehreren entfernten Standorten geschehen, sondern auch jedesmal und überall mit genauen meteorologischen Beobachtungen belegt werden, wodurch man in Verbindung mit beyden dann erst im Stande ist, die von Hrn. Dr. Herschel (c) eingeleitete Sätze durch Erfahrungen zu prüfen, „daß die Oeffnungen mit größestn Untiefen, Rücken, Nieren und Narben ohne kleine Einschnitte, uns eine reichliche Ausfendung erhitzender Strahlen, folglich milde Jahrzeiten erwarten lassen; daß im Gegentheile Poren, kleine Einschnitte und ein ärmliches Ansehen der glänzenden Wolken, die Abwesenheit von Rücken, Nieren, großen Oeffnungen und Untiefen eine sparsame Emission solcher Strahlen zeigen, folglich uns eine strenge Witterung bedeuten.“

## §. 110.

\*) Haberle, Dr. Meteorologische Jahr- und Tagbücher für 1810, 1811. Weimar.

— — — Ueber Witterungs - Beurtheilung underspähung &c. Weimar 1811.

— — — Meteorologische Aphorismen &c. Weimar 1812.

Hube, vollständiger Unterricht in der Naturlehre. Leipzig, 1801. IV. B. - XI. Brief. S. 117.

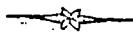
Gehlers physicalisches Wörterbuch. Leipzig 1798. IV. Thl. S. 82 — 98.

Pilgram, Untersuchungen über das Wahrscheinliche der Wetterkunde. Wien 1788. S. 430 — 443.

(a) Bode astronomisches Jahrbuch 1805. S. 218.

(b) — — astronomisches Jahrbuch für 1805. S. 219 — 227 und für 1806 S. 113 — 126.

(c) — — astronom. Jahrbuch für 1806. S. 127.



§. 110. Um daher diese Sätze durch Erfahrungen genau prüfen, und mit den meteorologischen Beobachtungen verbinden zu können, gab ich bey diesen auch die Beobachtungen der Sonnenflecken und Sonnenfackeln in der auf der ersten Seite eines jeden Monats geeigneten Rubricke an, welche aber nicht einen tabellarischen, sondern wegen der bald größern bald geringern Anzahl ihrer Erscheinung einen nach Bedürfnis ausgedehnten Raum erforderten. Bey der Angabe dieser Sonnenphänomene gebrauchte ich zwar nicht alle die von Hrn. Dr. Herschel erwähnte Ausdrücke, doch aber diejenige, welche theils allgemein angenommen, theils mit denselben übereinkommen, um die Prüfung dieser Sätze durch keine falsche Annahme zu vereiteln.

Unter *Oeffnungen* versteht Dr. Herschel in seiner oben erwähnten Abhandlung jene Stellen, wo durch eine zufällige Abwesenheit der glänzenden Wolken der Sonne ihr fester Körper gesehen werden kann; und da dieser nicht leuchtet, so stellen diese Oeffnungen, von welchen sich die glänzende Lichtmaterie oder Photosphäre zurückgezogen hat, diejenige *schwarze Flecken* vor, mit welchem Namen ich die Erscheinungen derselben angab, und dieselbe auch öfters theils nach Alexander Wilson (d) als *Kern*, oder theils nach Schröter (e) als *Kernflecken* und bey einer geringern Verdichtung als *Nebelflecken* ausdrückte. Die große Oeffnungen haben gewöhnlich Untiefen um sich; die kleine sind aber ohne dieselben. Beyde Gattungen haben Rücken und Nieren in ihrer Nähe. Diese Oeffnungen oder Flecken theilen sich, wenn sie abnehmen; und verwandeln sich bey ihrer Abnahme bald in große Einschnitte, bald gehen sie in Poren über. Wenn die Oeffnungen verschwinden, lassen sie rauhe Stellen hinter sich zurück. Die mehr auffallende Größe dieser Flecken maß ich öfters durch ein Scala Micrometer, und setzte die Resultate der Berechnung hinzu. Es sind also auch bey der summarischen Uebersicht meiner astronomischen Beobachtungen vom Jahre 1313. unter den großen und mittlern Sonnenflecken allezeit die von Dr. Herschel benannte Oeffnungen zu verstehen.

*U tiefen* sind ausgebreitete Vertiefungen der Sonnenwolken, welche gewöhnlich die Oeffnungen bis zu einem beträchtlichen Abstände umgeben, da sie schwächer als der übrige Theil der Sonne leuchten, so scheinen sie eine, jedoch unvollkommene Aehnlichkeit mit Halbschatten zu haben. Ich bediente mich daher nach Schröter (f) und Hevel (g) des Ausdruckes eingetieftete *Flächen*, und zwar nach ihrer größern oder geringern Vertiefung, bald mehr bald weniger eingetieft. Diese haben ein matteres Licht als die übrige Sonnenfläche, und reichen gewöhnlich bis auf die schwarze Flecken, oder Kernflecken mit ihrer Vertiefung, welche dieselbe meistens wallförmig umgeben. Bey diesen Umgebungen, wenn selbe mehr bergicht sind, gebrauchte ich öfters das Wort *Ringgebirg* oder *Gebirgsketten*. Sind aber diese Umgebungen einem Nebel ähnlich, so drückte ich selbe mit *Dunkkreis*, oder *Nebelkreise* aus.

*Rücken* sind glänzende Erhöhungen der leuchtenden Materie, die sich in unregelmäßigen Reihen erstrecken. Sie begleiten gewöhnlich Oeffnungen, oder Flecken; finden sich aber auch oft an Stellen ein, wo keine Oeffnungen vorhanden sind, und verlieren sich sehr schnell.

*Nieren* sind ebenfalls glänzende Erhöhungen der leuchtenden Materie, die aber auf einen kleinen Raum eingeschränkt sind.

Sowohl die *Rücken* als die *Nieren*, indem sich beyde Gattungen glänzender als die allgemeine Sonnenoberfläche zeigen, und sich auch in der Farbe ein wenig von derselben unterscheiden, wurden sonst *faculae* und *luculi* genannt

(d) Beobachtungen der Sonnenflecken. Phil. Transact. Vol. 74. p. I.

(e) Beyträge zu den neuesten astron. Entdeckungen. Göttingen 1798. II. B. Miscellen. S. 56. — 77.

(f) Dasselbst S. 58. &c.

(g) Senecograph, App. p. 506.

genannt. Ich blieb daher noch bey diesem Ausdrücke, und gab sie mit andern Astronomen als *Sonnenfackeln* an. Von diesen erwähnte ich aber nur die mehr auffallende, nicht aber die gewöhnliche, welche beynahe allezeit in der Nachbarschaft der Sonnenflecken sind.

*Narben* nannte Dr. Herschel die ganz besondere und merkwürdige Unebenheit oder Rauheit, die den glänzenden Sonnenwolken eigen ist, und sich über die ganze Oberfläche der Sonne verbreitet. Sie bestehen aus Erhöhungen und Vertiefungen; auch meistens aus zerstreuten Rücken oder Nieren, und verändern ihre Gestalt und Lage, indem sie wachsen, abnehmen, sich theilen, und schnell verschwinden.

*Einschnitte* sind die niedrigen Stellen der Narben. Ihre Größe und auch ihre Narben sind verschieden, wenige sind rund, die meisten aber länglicht. Sie verwandeln sich oft in kleine Oeffnungen oder kleine Kernflecken. Sie verbreiten sich über die ganze Oberfläche der glänzenden Sonnenwolken. Diese Einschnitte sind von gleicher Natur mit den Untiefen; sie enthalten in ihren niedrigen Stellen oft sehr kleine Oeffnungen, und erscheinen bey schwachen Vergrößerungen als Punkte.

*Poren* sind kleine Löcher oder Oeffnungen um die Mitte der Einschnitte. Sie sind die niedrigen Stellen derselben, nehmen öfters zu und werden Oeffnungen, oder sie verschwinden schnell.

Da die Narben, Einschnitte und Poren niedrige Stellen sind, und mit matterem Lichte als die Sonnenfackeln, aber hellerem als die Sonnenflecken erscheinen, und in ihrer Tiefe kleine Flecken enthalten, folglich mit den Untiefen viele Aehnlichkeit haben, mit welchen selbst die Einschnitte von gleicher Natur sind; so rechnete ich die *Narben* und *Einschnitte* unter die *weniger eingetiefte Flächen*, als die mit Ringgebirg und Nebelkreisen umgebenen Untiefen sind; die *Poren* aber unter die Gattung der *kleinen Sonnenflecken*, die ohnehin denselben meistens ähnlich sind.

§. 111. Wenn man nun die von Hrn. Dr. Herschel erwähnte Benennungen mit den meinigen vergleicht, und diese für jene in den aufgestellten Satz gebraucht, so wird der nemliche Sinn auf folgende Weise erhalten: daß nämlich große *Kernflecken* in *großen eingetiefen Flächen mit Ringgebirgen oder mit Nebelkreisen*, und eben so die beträchtliche *Sonnenfackeln* uns eine *reichliche Ausfendung erhitzender Strahlen*, folglich *milde Jahreszeiten und milde Witterung erwarten lassen*; im Gegentheil aber *kleine Flecken*, *geringe und nur wenig eingetiefte Flächen*, und ein *ärmliches Ansehen der glänzenden Sonnenwolken, oder Photosphäre, die Abwesenheit von Sonnenfackeln, von Kern- und Nebelflecken, und großen mehr eingetiefen Sonnenflächen eine sparsame Emission solcher Strahlen zeigen, folglich eine strenge Witterung bedeuten*.

§. 112. Diese von Hrn. Dr. Herschel nicht nur aufgestellte, sondern auch von ihm erprobte Sätze sind nur durch unausgesetzte und genaue Beobachtungen zu prüfen, welche an verschiedenen Standorten entweder nach der älteren oder neueren Benennung angestellt werden; von welcher ich die letztere auch beynebens künftig gebrauchen werde. Solche Prüfungen stellte nebst andern Gelehrten auch Hr. Dr. Haberle und Hr. Dr. Gruithuisen an, welcher letztere aus seinen Beobachtungen, die er im Münchner Gesellschaftsblatt von 1814 nach jedem Monat einrücken ließ, folgendes Resultat erhielt: daß bey neu entstandenen Sonnenflecken sich jede Temperatur in eine höhere verändert, die von 3—10 Grad des Reaum. Thermometers beträgt; diesen Einfluss auch oft so merklich fand, daß diese Aenderung nach Entstehung zerstreuter kleiner Oeffnungen oft schon in einem halben Tage erfolgte. Bey diesen Phänomenen schloß er auf Vorhervorkündigung eines lauen Winters, und eines heißen schwülen Sommers.

Zu einer solchen Prüfung ist nebst dem Thermometer auch das Barometer, Manometer, Hygrometer und Atmometer, und zwar mit jedesmaliger Rücksicht auf jede dabey vorgefallenen Aspekten der übrigen Himmelskörper anzuwenden; in dem die Emission der Lichtstrahlen nicht nur auf Wärme und Kälte, sondern auch auf den Druck, Lockerheit und Dichtheit, Tröckne und Feuchtigkeit der Luft wirkt und die Ausdünstung bald mehr bald weniger



weniger, befördert; diese Wirkungen auch durch den Einfluss der übrigen Himmelskörper bey ihren Aspecten oft sehr gestört werden, welches ich in §. 95 durch den großen la Place und durch die dort angezeigte Schriften der berühmtesten Gelehrten angemerkt habe.

§. 113. Aus dieser Ursache habe ich meine meteorologische Beobachtungen nach der bisher beschriebenen Einrichtung für jeden Tag so angegeben, daß nicht nur der jedesmalige Stand der oben benannten meteorologischen Instrumenten nebst der Beschaffenheit der Winde und Witterung an jedem Tage dreymal kann nachgesehen, sondern zugleich auch erkannt werden, an welchem Tage ein einzelner, ein zusammengesetzter, oder auch eingeffocirter Aspect eintraf, für welche Aspekttage noch überdies die in §. 97 erwähnte Beobachtungen noch besonders ausgesetzt sind. Diese Einrichtung gewähret den großen Vortheil, diejenige bey den astronomischen Beobachtungen angemerkte Tage, an welchen kleine, mittlere und große, mehr oder weniger Flecken, Flächen und Fackeln bey der Sonne zu sehen waren, auch bey den meteorologischen Beobachtungen auf eine bequeme Weise aufzufind-n, die atmosphärische Erscheinungen mit den astronomischen gegen einander zu vergleichen, die Ursache ihrer Wirkungen bey jedem Falle genau zu erforschen, und den wirklichen oder nur scheinbaren Einfluss dieser Sonnenphänomenen auf unsere Atmosphäre tiefer zu ergründen.

§. 114. Eine auf diese Weise und in vielen Jahren und an verschiedenen Standorten ununterbrochene Fortsetzung dieser vollständigen Beobachtungen wird mit der Zeit ganz sicher im Stande seyn, ein wahrhaft zweckmäßiges Criterium abzugeben, zur Erprobung der von Hrn. Dr. Herschel (h) aufgestellten Theorie von den Symptomen einer mangelhaften oder reichlichen Emission der Sonnenstrahlen; wodurch sich dann in der Folge mit Grunde wird erwarten lassen, „daß aus einer vollkommeneren Kenntniß der Natur der Sonne und der Ursachen ihrer mehr oder „minder reichlichen Auspendung von Licht und Wärme wichtige Vortheile, selbst für den Landbau erwachsen „würden.“

§. 115. Sollte aber die bisher erwähnte Theorie von den Symptomen dieser Sonnenphänomen allen denjenigen Erwartungen nicht so vollkommen entsprechen, wie man von ihr in der Folge für die Meteorologie mit vieler Wahrscheinlichkeit hoffet, und auch schon mehrere Proben erhielt, so verschaffen dem ungeachtet die genau fortgesetzte Beobachtungen der Sonnenflecken und Sonnenfackeln überdies noch einen unbeschreiblichen Vortheil für die Astronomie. Man gehorcht dadurch der oft wiederholten Aufforderung nicht nur der erfahrensten Meteorologen, sondern auch der berühmtesten Astronomen zur strengen Fortsetzung derselben. Jene empfehlen mit dem verdienstvollen Dr. Haberle (i) die Beobachtung derselben bey jeder Heiterkeit des Himmels als eine für Meteorologie höchst wichtige Sache; diese aber bedauern mit dem berühmten Dr. Olbers (k) die Verfaumnis derselben vor einigen Jahren, und beklagte sich ausdrücklich, daß man wegen dieser Vernachlässigung damals die Rotationszeit, und die Lage des Sonnenäquators nicht so sehr zuverlässig kannte, und daher diese Beobachtungen mit Gewißheit entscheiden müssen, ob die Flecken bloß der Rotation der Sonne folgen, oder noch eine eigene Bewegung, eine Veränderung auf den Sonnenkörper selbst haben. Durch diese Beobachtungen wird man die scheinbare Ortsveränderung der Sonnenflecken eben so wie Hr. Erb - und Landmarschall von Hahn (l) aus der Rotation der Sonnenkugel folgern können, welche sich zugleich mit der leuchtenden Sonnenatmosphäre, oder Photosphäre umwälzt. Man wird sich von den nothwendigen Folgerungen des Hrn. Rektor Fischer, mit dessen sinnreichen Ideen der berühmte Astronom Hr. Prof. Bode ganz übereinstimmt (m), überzeugen, daß 1. die Sonnenflecken und Sonnenfackeln Veränderungen in einem sehr leichten

(h) Bode astronomisches Jahrbuch für 1806. S. 128.

(i) Meteorologisches Jahrbuch I. Jahrgang 1810. Weimar. S. 110. &c.

(k) v. Zach allgemeine geograph. Ephemeriden, I. B. S. 367. Weimar 1798.

(l) Bode astronomisches Jahrbuch für 1806. S. 217.

(m) Bode astronomisches Jahrbuch für 1791. S. 197.

ten beweglichen Element sind; 2. daß diese Erscheinungen sich in der Sonnenatmosphäre, oder richtiger Photosphäre ereignen, welche kein Dunstkreis, wie die unfrige, sondern entweder zugleich, oder allein, Lichtkreis ist; 3. daß das Licht in diesem Lichtkreise sehr verschieden vertheilt ist; hier stärker, dort schwächer, überall veränderlich, am meisten aber um den Sonnenäquator herum. 4. daß jeder Fleck seine Lokalursachen haben muß; dergleichen sind: Niedererschlagung, Anziehung, Verschluckung des Lichts durch gewisse Körper; Ausdünstungen; Erhitzungen, Erkältungen, Vegetationen auf der Sonnenoberfläche &c. &c.

§. 116. Wenn man nun überdies auch noch die sinnvollen Erklärungen des Hrn. Erb-Landmarschall v. Hahn (n) über die Erscheinung des Zodiacallichtes nachliest, so wird man dessen Vermuthung über die nahe an der Sonne vorgehende Scheidung des Lichts durch die Bemerkung des Cassini begünstiget antreffen, daß „zu einer Zeit, da gar keine Sonnenflecken erschienen, auch das Zodiacallicht nicht gesehen wurde. Es zeigte daher die Abwesenheit der Flecken einen Ueberfluß des Lichtstoffes auf der Sonne; folglich wurde keiner abgetrennt, und jene Erscheinung mußte aufhören. Wäre dessen Sitz in der Sonnenatmosphäre, so hätte es sich desto stärker zeigen müssen, je häufiger das Licht über die Sonne verbreitet gewesen. Es häuft sich also die Entwicklung der Lichtmaterie in der Gegend des Sonnenäquators, und da sie schon wegen der in dieser Ferne gehenden Anziehung der Sonne halb abgefordert worden, so erzeugt dieser Mittelstand jenes blasse Licht des Zodiacallichts. Aus dieser Vorstellung über die Erzeugung des Lichtstoffes kann auch noch die Ursache des Nordlichtes und vieler anderer Erscheinungen hergeleitet werden.“ Es erfolgt also aus diesem, was ich Kürze halber nur oberflächlich berührte, von selbst die Wichtigkeit der Beobachtungen der Sonnenflecken und Sonnenfackeln, welche nicht nur für die Astronomie, sondern auch für die Meteorologie den unverkennbarsten Nutzen gewähren, und daher der Bezug derselben auch auf letztere nicht mit Grunde kann abgesprochen, sondern vielmehr durch unausgesetzte Beobachtungen mit der Zeit noch mehr erprobt werden.

§. 117. In Betreff der Astronomie wünschte auch schon lange Hr. Schröter (o) daß diejenigen Astronomen, die alle Hülfsmittel dazu haben, in dieser Rücksicht mit ihm gemeinschaftlich, die seit vielen Jahren vernachlässigte Beobachtungen der Sonnenflecken, ihrer Erscheinungen und genauen Stellung nach, aufs neue vornehmen möchten. Diese Stellung, die Abstände von dem Sonnenrande, die Richtung der Bewegung und auch die scheinbare Größe besonders der merkwürdigen Sonnenflecken erhielt ich so viel möglich genau durch ein in meinem 42zölligen Achromat eingesetzt und von Hrn. Mech. Höfchel getheiltes Scala Micrometer nach der Art, wie sein würdiger Vorfahrer Hr. Mechanikus Brander (p) ihn beschrieb. Zu diesem Zwecke sind auch die in den unten angemarkten Schriften (q) erwähnten vorthellhaft; besonders aber leistet die von Hrn. Schröter erfundene Projections-Maschine die

(n) Bode astronomisches Jahrbuch für 1795. S. 232.

(o) Bode astronomisches Jahrbuch für 1792. S. 155.

(p) Beschreibung eines Planisphärii astrognostici aequatorialis &c. Augsburg 1775. S. 23.

Der neue geometrische Mefs-Tisch &c. Augsburg 1797. S. 19. und S. 24.

Lamberts Anmerkungen über die Branderischen Micrometer. Augsburg 1769.

(q) Bessel, Ueber das Kreismicrometer. v. Zachs M. Corresp. XXIV. S. 425—448.

— Ueber die Wirkung der Strahlenbrechung bey Micrometer-Beobachtungen. v. Zachs M. C. XVII. B. S. 209. &c.

Schleiermacher, Auszug aus einem Schreiben &c. v. Zachs M. Corresp. XVII. B. S. 355. &c.

David, Can rautenförmiger Micrometer, v. Zachs M. Corresp. VIII. B. S. 194.

Köhlers verbesserte Micrometer &c. v. Zachs Ephemeriden III. B. S. 318 &c.



die vortrefflichsten Dienste sowohl für Spiegeltelescope, als achromatische Fernröhre. (r) Vorzüglich sind auch die von dem berühmten Hrn. v. Reichenbach erfundene Occular- und Objectiv-Micrometer mit dessen vortrefflichen Achromaten zu empfehlen, welche in dem rühmlichen Institute des Hrn. v. Utzschneider und Frauenhofer in Benedictbeuren mit größter Vollkommenheit verfertigt werden.

§. 118. Wer mit so vortrefflichen Instrumenten, oder in trauriger Ermanglung derselben wenigst mit hinlänglich guten versehen ist, der wird bey genau fortgesetzter Untersuchung der Sonnenflecken und Sonnenfackeln finden, daß sich der Sonnenkörper je länger desto mehr in einer seiner Planeten ähnlichen natürlichen Anordnung darstellt, und es würde sich dann mit Hrn. Schröter (s) aus vielen Gründen vermuthen lassen, „daß sein Naturbau in Ringgebirgen, und sonstigen Bergtheilen dem des Mondes und unserer Erde ähnlich angeordnet seyn könne; wenn sich auch gleich hier wieder Manigfaltigkeiten und Verschiedenheit eben so gut, als in der natürlichen Ausbildung des Erd- und Mondkörpers zeigen könnten, als wodurch der unendliche Urheber der Natur allenthalben so weit noch das sterbliche Auge des Beobachters zu dringen vermögend gewesen ist, seinen großen Naturwerken immer neue Bewunderungswürdigkeit zu geben gewußt hat.“

## §. 119

Köhlers Beschreibung eines neu eingerichteten Micrometers &c. Bode astronom. Jahrbuch für 1785. S. 155.

Fontana, Verbesserungen bey einigen astronomischen Instrumenten. Bode astron. Jahrbuch für 1778. S. 99.

Bernoulli, Sternverzeichnis zur Bestimmung der Theile des Micrometers. Bode astron. Jahrbuch für 1776. S. 196 &c.

Schulze, Beschreibung eines neuen Micrometers &c. Bode astronomisches Jahrbuch für 1782. S. 69 — 80.

Kratzenstein, über die Dicke der Fäden &c. Bode astronom. Jahrbuch für 1782. S. 140.

Fischer, Vorschlag zu einem neuen Micrometer. Bode astron. Jahrbuch für 1790. S. 248 — 251.

Koch, über den Gebrauch des leeren Kreises. Bode astron. Jahrbuch für 1793. S. 188 — 191.

Kästner, über einen Kreis als Micrometer. Bode astron. Jahrbuch für 1796. S. 164 — 166.

Collins Micrometer, Bode astron. Jahrbuch für 1798. S. 237.

La Lande, astronomisches Handbuch. Leipzig 1775. S. 342 &c.

Hube, Methode Micrometer zu prüfen &c. s. dessen Unterricht in der Naturlehre. Leipzig 1801. S. 24 &c.

Rostens astronomisches Handbuch, Nürnberg 1774. IV. B. S. 94 — 106. und S. 322 — 328.

— — Der aufrichtige Astronomus, Nürnberg 1727. S. 289 — 313.

Bions mathematische Werkshule. Nürnberg 1741. III. Eröffnung. S. 133 — 148.

Gehlers, Dr. physicalisches Wörterbuch. Leipzig 1798. III. Thl. S. 207 &c. V. Thl. S. 645.

Röslers Handbuch der practischen Astronomie. Tübingen 1788. I. Th. S. 64 — 114.

Cavallo Beschreibung eines einfachen Micrometers &c. Geißlers Beschreibung. Zittau und Leipzig 1794. III. Thl. S. 5 — 19, und Grens Journal der Physik VI. B. S. 250 — 260.

Servington Savary, den Durchmesser der Sonne zu messen &c. Geißlers Beschreibung &c. III. Thl. S. 22. &c.

Dollond, Beschreibung eines Instruments &c. Geisler III. Thl. S. 43 &c.

(r) Beyträge zu den neuesten astronomischen Entdeckungen. Berlin 1788. S. 210 — 220.

(s) Neuere Beyträge zur Erweiterung der Sternkunde. Göttingen 1798. II. Band. Miscellen. S. 70.

§. 119. Wenn nun auch die Meteorologen mit den nothwendigen bisher benannten meteorologischen Instrumenten, zu welchen besonders noch das Lustelectrometer gehört, soviel als möglich gleichförmig ausgerüstet sind, die tägliche Beobachtungen an selben zu gleichen Zeiten fortsetzen, die besondere Vorfälle auch außer den gewöhnlichen Beobachtungszeiten anmerken, die merkwürdigeren Ereignisse bey den meteorischen Erscheinungen angeben, die atmosphärischen Veränderungen bey den Constellationen vorzüglich aufzeichnen, die monatlichen und jährlichen Resultate zur leichten allgemeinen summarischen Uebersicht beyfugen, und die meteorologische Beobachtungen mit den bisher erwähnten astronomischen so viel möglich verbinden, so wird man mit der Zeit im Stande seyn, durch so reichliche Quellen in die tiefen Geheimnisse der Natur, so viel es der endliche Verstand zuläßt, einzudringen, die zu gleichen Zeiten bey gleichen Beobachtungen und an verschiedenen Standorten vorgefallene Wirkungen zu vergleichen, und jedesmal und überall die Ursachen dieser Wirkungen genau zu erforschen.

§. 120. Nur durch diese reichlichen Quellen wird man auch die Einflüsse der Himmelskörper und der Sonnenphänomene in ihrem Grunde entdecken, und durch strenge Proben die bisher schon aufgestellte Sätze noch mehr begründen können, welche den edlen den hohen Zweck der Meteorologie enthalten, nämlich *die Vorherbestimmung der Witterung auf eine längere Zeit wo nicht untrieglich, doch mit höchster Wahrscheinlichkeit auszusprechen, und durch Thatfachen zu beurkunden*. Diese Prognostik bestätiget nun den allgemeinen Nutzen der meteorologischen Beobachtungen, welcher sich nicht nur allein für Physik, Chemie, Arzneykunst, Schiffahrt und Landwirthschaftskunde &c. &c. ausbreitet, sondern auch vorzüglich das unschätzbare Wohl der Menschheit so wie im Vaterlande, eben so auch im Auslande in vollem Mafse befördert.

I. T a b e l l e.

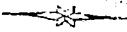
Reduction zu dem de Saufs. Hygrometer, wovon  $40^{\circ} = 0^{\circ}$ . Zur Seite 23. §. 39.

De Saufs. Grade.	Reducirte Grade.										
40, 0	0, 00	50, 0	16, 67	60, 0	33, 34	70, 0	50, 00	80, 0	66, 67	90, 0	83, 34
40, 5	0, 83	50, 5	17, 50	60, 5	34, 17	70, 5	50, 84	80, 5	67, 50	90, 5	84, 17
41, 0	1, 67	51, 0	18, 33	61, 0	35, 00	71, 0	51, 67	81, 0	68, 34	91, 0	85, 00
41, 5	2, 50	51, 5	19, 17	61, 5	35, 84	71, 5	52, 50	81, 5	69, 17	91, 5	85, 84
42, 0	3, 33	52, 0	20, 00	62, 0	36, 67	72, 0	53, 34	82, 0	70, 00	92, 0	86, 67
42, 5	4, 17	52, 5	20, 83	62, 5	37, 50	72, 5	54, 17	82, 5	70, 84	92, 5	87, 50
43, 0	5, 00	53, 0	21, 67	63, 0	38, 34	73, 0	55, 00	83, 0	71, 67	93, 0	88, 34
43, 5	5, 83	53, 5	22, 50	63, 5	39, 17	73, 5	55, 84	83, 5	72, 50	93, 5	89, 17
44, 0	6, 67	54, 0	23, 33	64, 0	40, 00	74, 0	56, 67	84, 0	73, 34	94, 0	90, 00
44, 5	7, 50	54, 5	24, 17	64, 5	40, 84	74, 5	57, 50	84, 5	74, 17	94, 5	90, 84
45, 0	8, 33	55, 0	25, 00	65, 0	41, 67	75, 0	58, 34	85, 0	75, 00	95, 0	91, 67
45, 5	9, 17	55, 5	25, 84	65, 5	42, 50	75, 5	59, 17	85, 5	75, 84	95, 5	92, 50
46, 0	10, 00	56, 0	26, 67	66, 0	43, 34	76, 0	60, 00	86, 0	76, 67	96, 0	93, 34
46, 5	10, 83	56, 5	27, 50	66, 5	44, 17	76, 5	60, 84	86, 5	77, 50	96, 5	94, 17
47, 0	11, 67	57, 0	28, 34	67, 0	45, 00	77, 0	61, 67	87, 0	78, 34	97, 0	95, 00
47, 5	12, 50	57, 5	29, 17	67, 5	45, 84	77, 5	62, 50	87, 5	79, 17	97, 5	95, 84
48, 0	13, 33	58, 0	30, 00	68, 0	46, 67	78, 0	63, 34	88, 0	80, 00	98, 0	96, 67
48, 5	14, 17	58, 5	30, 84	68, 5	47, 50	78, 5	64, 17	88, 5	80, 84	98, 5	97, 50
49, 0	15, 00	59, 0	31, 67	69, 0	48, 34	79, 0	65, 00	89, 0	81, 67	99, 0	98, 34
49, 5	15, 83	59, 5	32, 50	69, 5	49, 17	79, 5	65, 84	89, 5	82, 50	99, 5	99, 17
										100, 0	100, 00

## II. T a b e l l e.

Reduction zu dem größeren Manometer nach Otto von Guericke zur Seite 26. §. 45.

Grade des Manometers nebst ihrer zehen Theile.  + bey Ausschlag des Gegengewichtes.  - bey Ausschlag des Ballons.	Werth nach Französischem Grangewichte.  + bey Dichtigkeit der Luft.  - bey Lockerheit der Luft.	Grade des Manometers nebst ihrer zehen Theile.  + bey Ausschlag des Gegengewichtes.  - bey Ausschlag des Ballons.	Werth nach Französischem Grangewichte.  + bey Dichtigkeit der Luft.  - bey Lockerheit der Luft.
+ 0, 1	+ 0, 572	+ 2, 1	+ 12, 012
+ 0, 2	+ 1, 144	+ 2, 2	+ 12, 584
+ 0, 3	+ 1, 716	+ 2, 3	+ 13, 156
+ 0, 4	+ 2, 288	+ 2, 4	+ 13, 728
+ 0, 5	+ 2, 860	+ 2, 5	+ 14, 300
+ 0, 6	+ 3, 432	+ 2, 6	+ 14, 872
+ 0, 7	+ 4, 004	+ 2, 7	+ 15, 444
+ 0, 8	+ 4, 576	+ 2, 8	+ 16, 016
+ 0, 9	+ 5, 148	+ 2, 9	+ 16, 588
+ 1, 0	+ 5, 720	+ 3, 0	+ 17, 160
+ 1, 1	+ 6, 292	+ 3, 1	+ 17, 732
+ 1, 2	+ 6, 864	+ 3, 2	+ 18, 304
+ 1, 3	+ 7, 436	+ 3, 3	+ 18, 876
+ 1, 4	+ 8, 008	+ 3, 4	+ 19, 448
+ 1, 5	+ 8, 580	+ 3, 5	+ 20, 020
+ 1, 6	+ 9, 152	+ 3, 6	+ 20, 592
+ 1, 7	+ 9, 724	+ 3, 7	+ 21, 164
+ 1, 8	+ 10, 296	+ 3, 8	+ 21, 736
+ 1, 9	+ 10, 868	+ 3, 9	+ 22, 308
+ 2, 0	+ 11, 440	+ 4, 0	+ 22, 880



### III. Tabelle.

Reduction zu dem Hyetometer bey Bestimmung der Schwere des gefallenen Regenwassers  
nach dem Königl. Baier. Civilgewicht zur Seite 29. §. 52.

Höhe nach Pariser Mafs.		Schwere nach Königlich Baierischem Civilgewichte.			Höhe nach Pariser Mafs.		Schwere nach Königlich Baierischem Civilgewichte.		
Linien.	Lothe.	Pfund.	Loth.	Quint.	Fufs	Zoll.	Lothe	Pfund	Lothe.
$\frac{1}{100}$	0, 13	= —	—	$\frac{1}{2} \frac{3}{5}$	—	1	156	= 4	28
$\frac{1}{10}$	1, 3	= —	1	$1 \frac{1}{5}$	—	2	312	= 9	24
$\frac{2}{10}$	2, 6	= —	2	$2 \frac{2}{5}$	—	3	468	= 14	20
$\frac{3}{10}$	3, 9	= —	3	$3 \frac{3}{5}$	—	4	624	= 19	6
$\frac{4}{10}$	5, 2	= —	5	$\frac{4}{5}$	—	5	780	= 24	12
$\frac{5}{10}$	6, 5	= —	6	2	—	6	936	= 29	8
$\frac{6}{10}$	7, 8	= —	7	$3 \frac{1}{5}$	—	7	1092	= 34	4
$\frac{7}{10}$	9, 1	= —	9	$\frac{2}{5}$	—	8	1248	= 39	—
$\frac{8}{10}$	10, 4	= —	10	$1 \frac{3}{5}$	—	9	1404	= 43	28
$\frac{9}{10}$	11, 7	= —	11	$2 \frac{4}{5}$	—	10	1560	= 48	24
1	13, 0	= —	13	—	—	11	1716	= 53	20
2	26, 0	= —	26	—	1	—	1872	= 58	16
3	39, 0	= 1	7	—	2	—	3744	= 117	—
4	52, 0	= 1	20	—	3	—	5616	= 175	16
5	65, 0	= 2	1	—	4	—	7488	= 234	—
6	78, 0	= 2	14	—	5	—	9360	= 292	16
7	91, 0	= 2	27	—	6	—	11232	= 351	—
8	104, 0	= 3	8	—	7	—	13104	= 409	16
9	117, 0	= 3	21	—	8	—	14976	= 468	—
10	130, 0	= 4	2	—	9	—	16848	= 526	16
11	143, 0	= 4	15	—	10	—	18720	= 585	—



# E r r a t a

<i>pag.</i>	<i>Zeile</i>	<i>statt</i>	<i>lies</i>
4	10 von oben	abgelassen	abgelesen
—	12 von unten	Ablöfung	Ablefung
5	1 — —	Quirino	Quarino
7	15 von oben	26'', 65'''	26'', 6, 5'''
8	12 — —	26'', 3', 2 oder 315''' , 2	26'', 3''', 2 oder 315''' , 2
—	13 — —	1', 46 . . . 1', 46	1, 46 . . . 1, 46
—	14 — —	26'', 4, 66 oder 316, 66	26'', 4''', 66 oder 326''', 66
—	27 — —	26'', 3''', 5 oder 315''' , 5	26'', 3''', 5 oder 315''' , 5
—	28 — —	1, 46 . . . 1, 46	1, 46 . . . 1, 46
—	29 — —	26, 4, 95 . . . 316, 95	26'', 4, 96 . . . 316, 96
10	7 von unten	26'', 6''', 5 oder 318''' , 5	26'', 6''', 5 oder 318''' , 5
—	6 — —	— 0', 283 . . . — 0', 283	— 0''', 282 . . . — 0''', 283
—	5 — —	26, 6, 217 . . . 318, 217	26'', 6, 217 . . . 318''', 217
14	7 von oben	II. Feil	II. Fall
15	17 — —	$x = \frac{B R}{4507,286}$	$x = \frac{B R}{4507,826}$
—	19 — —	4507,726	4507,826
16	2 — —	0.8195439	0.8195439
17	8 — —	29'', 11''', 7	25'', 11''', 7
18	4 — —	0.4899109	0.4899109
—	15 — —	R — 3.6364378	R — 3.6364478
23	4 — —	(T. V. 263)	(T. V. 236)
—	2 — —	Naturlehre	Naturlehre 1793.
24	15 von oben	153559, 6 Gran	15359. 6 Gran
34	11 von unten	Kiewan	Kirwan
41	5 — —	Nedham	Needham
44	18 — —	1 — 44, 7	1', 44'', 7
—	16 — —	48° — 24'	48°, 24'
—	15 — —	3 — 24 — 17	3°, 24', 17''
—	14 — —	44 — 59 — 43	44°, 59', 43''
—	7 — —	36', 53'', 18	36', 52'', 18
51	7 — —	S. 7	S. 73.
55	9 — —	Strrad	Strnadt
—	5 — —	Sterr	Steer
61	13 — —	Padora	Padova
—	3 — —	Konstellationen	Constellationen
62	7 — —	1799	1798
64	1 — —	v. Zachs	(b) v. Zachs
74	20 — —	4776	1776.

Fig. 2.

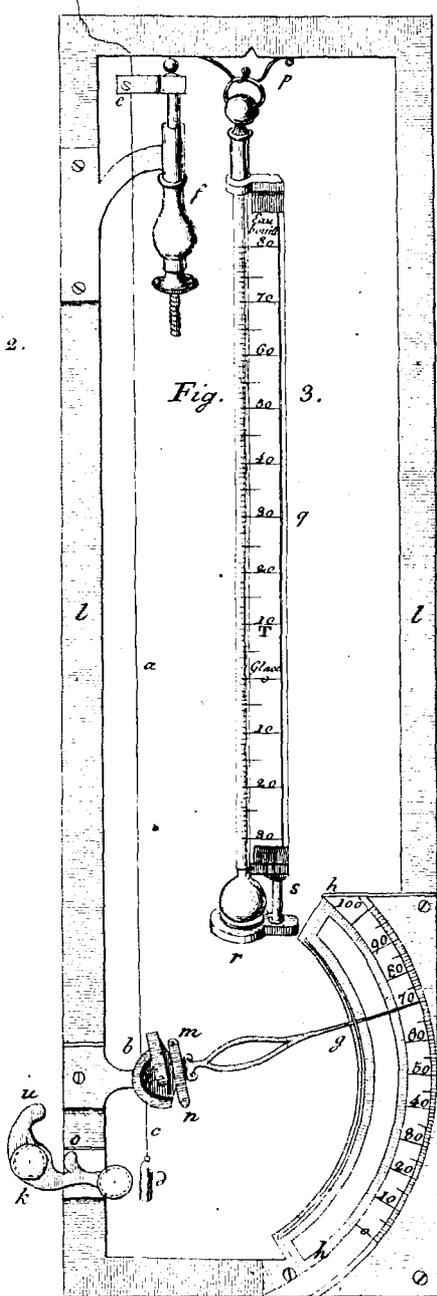
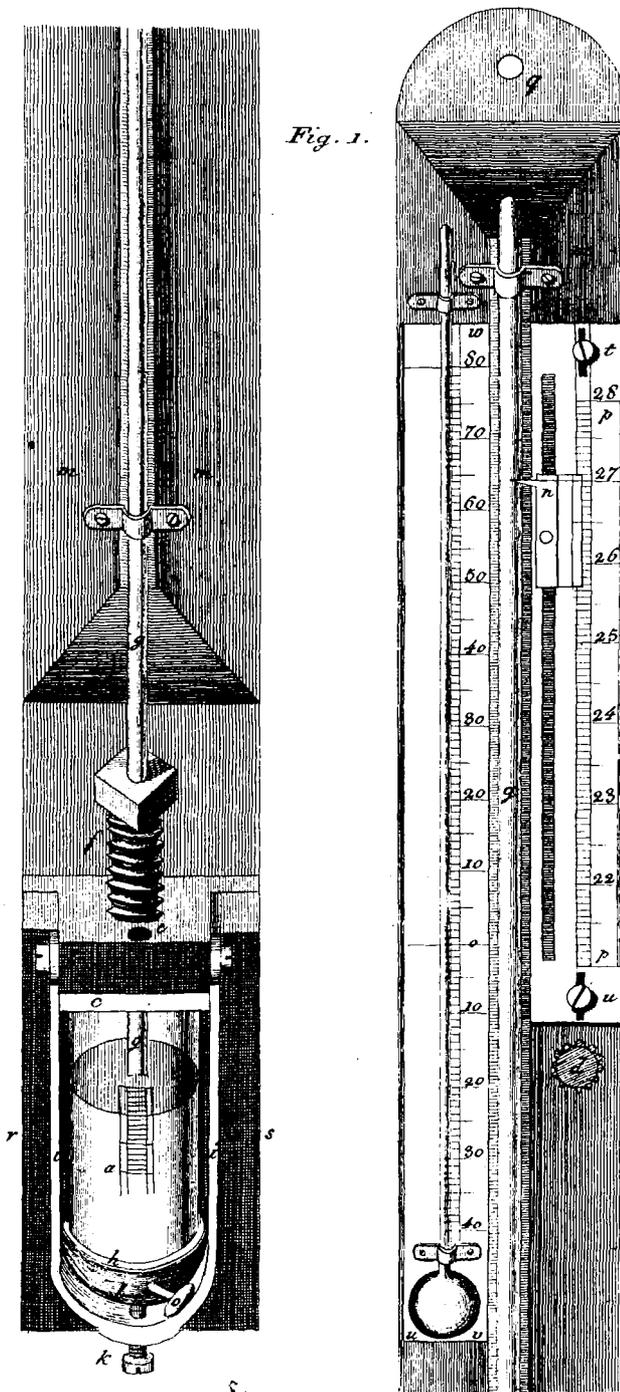


Fig. 1.



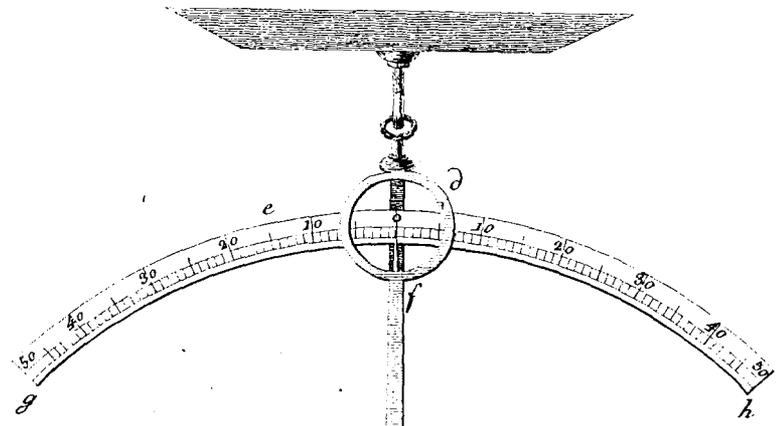


Fig. 1.

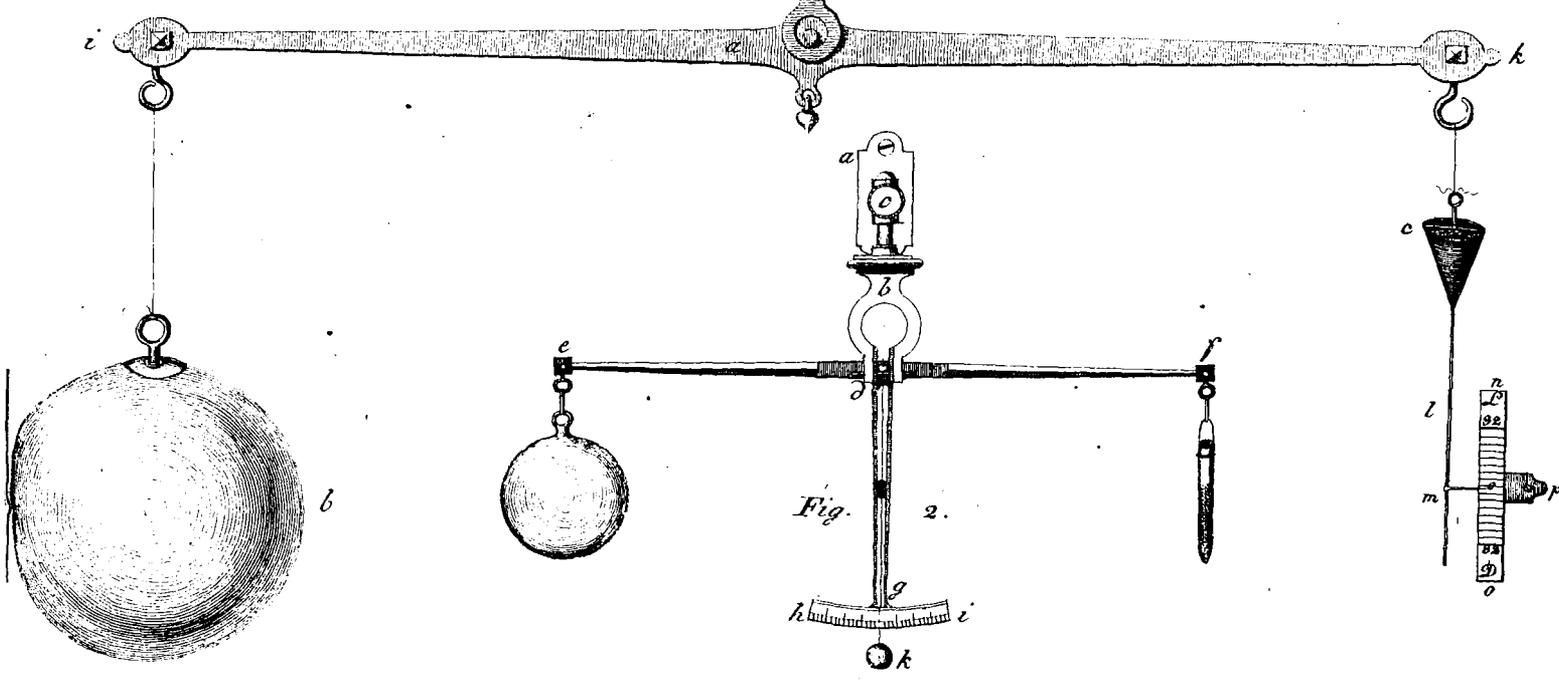


Fig. 2.

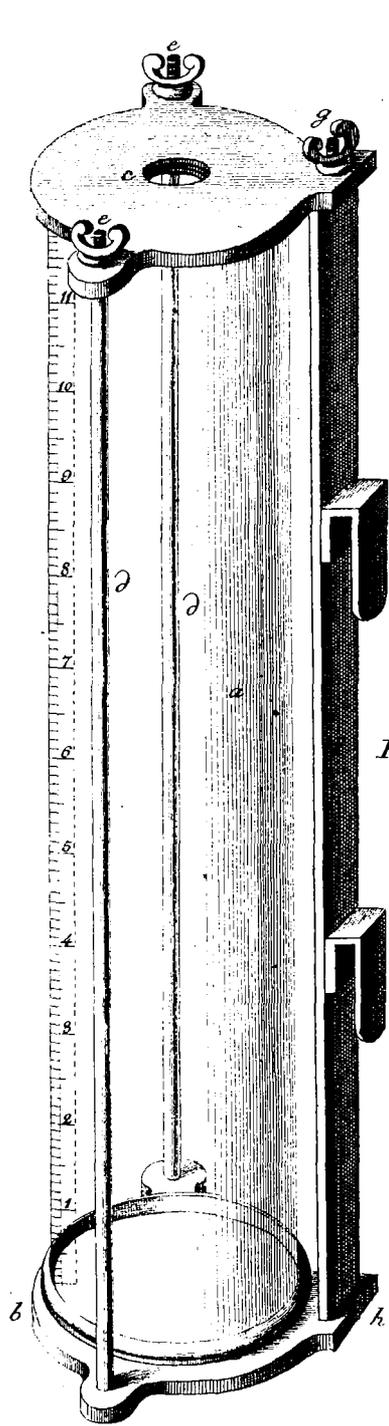


Fig. 1.

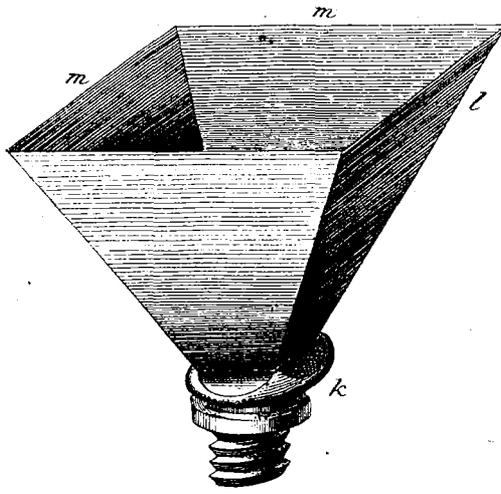


Fig. 2.

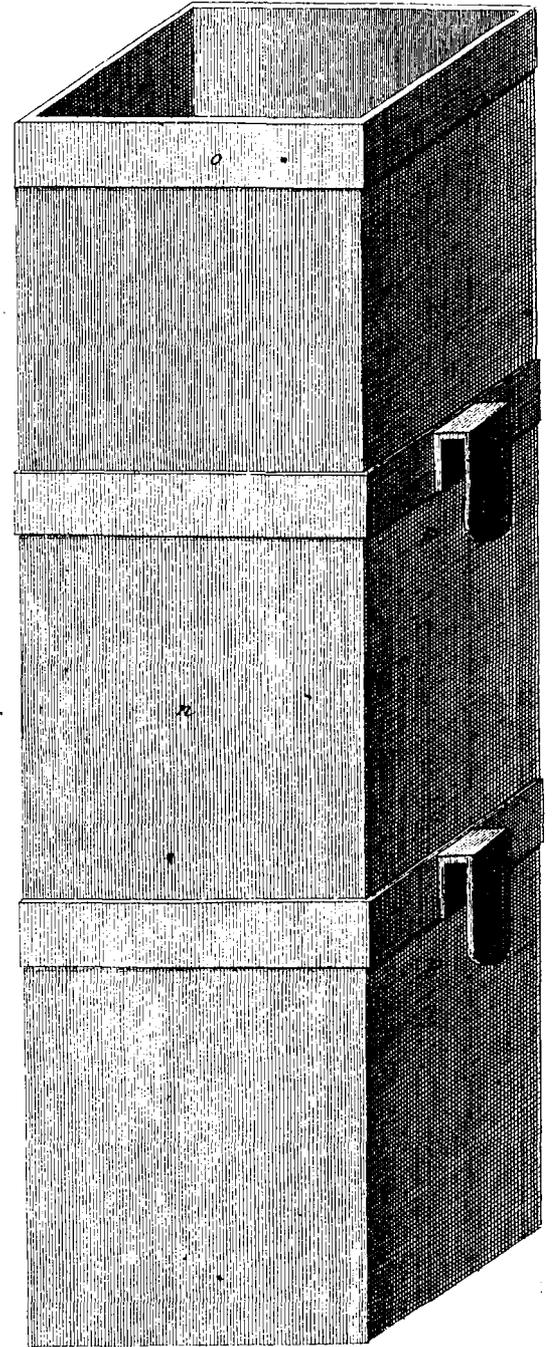


Fig. 3.

Tab. III.

Tab. IV.

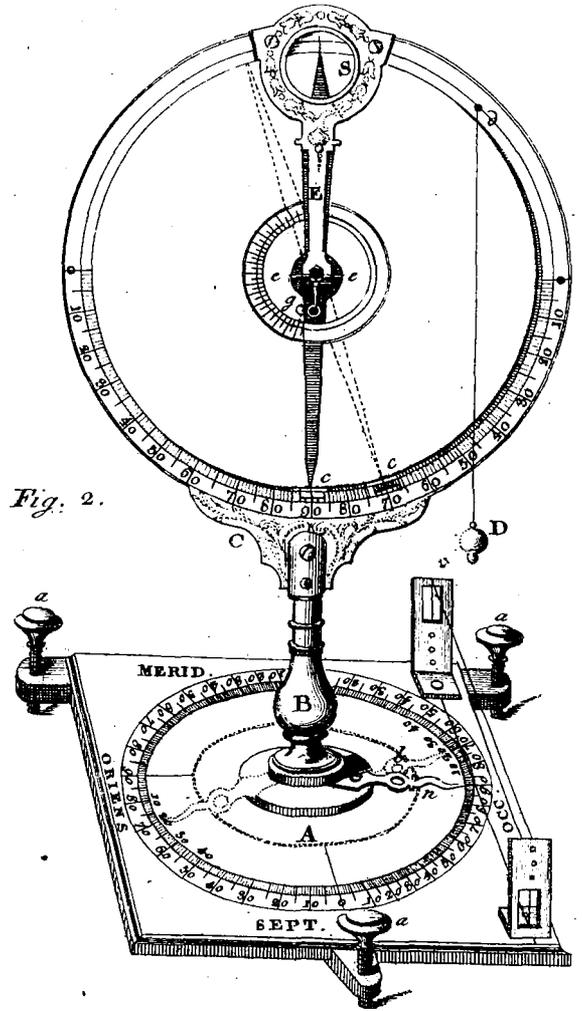
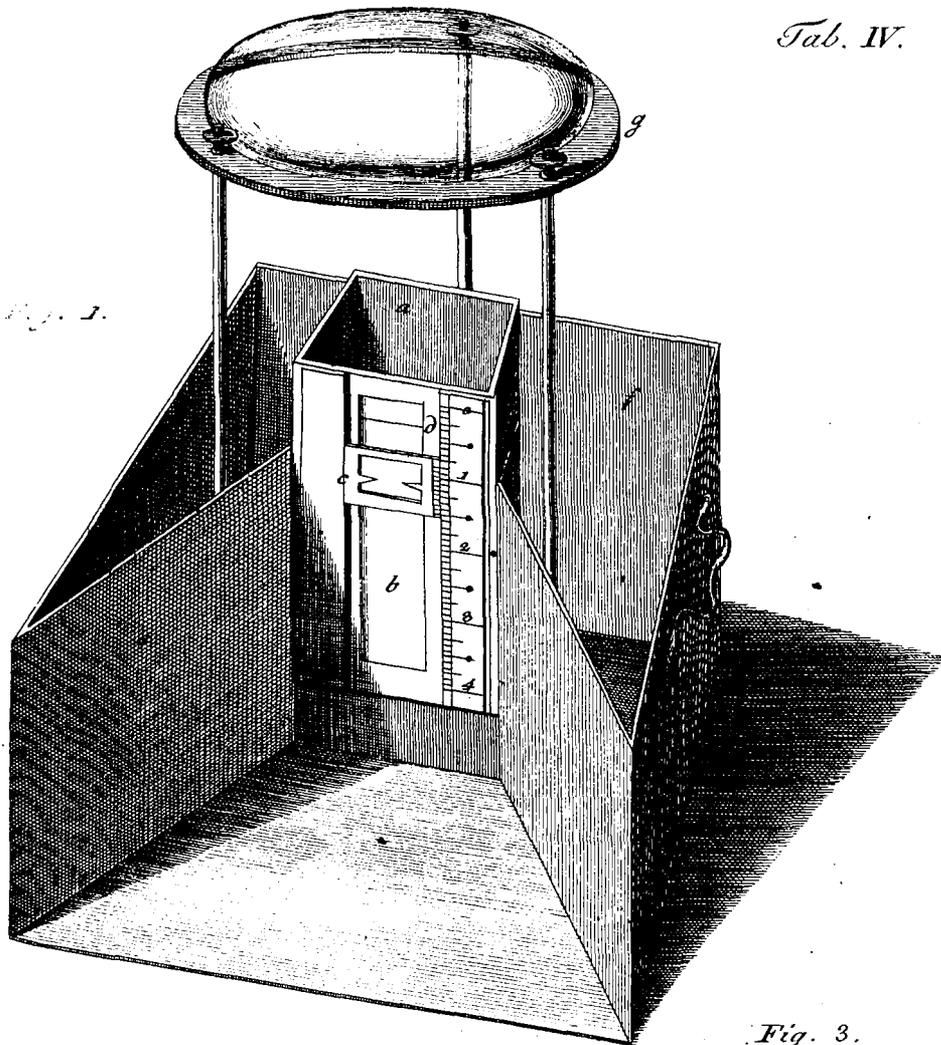
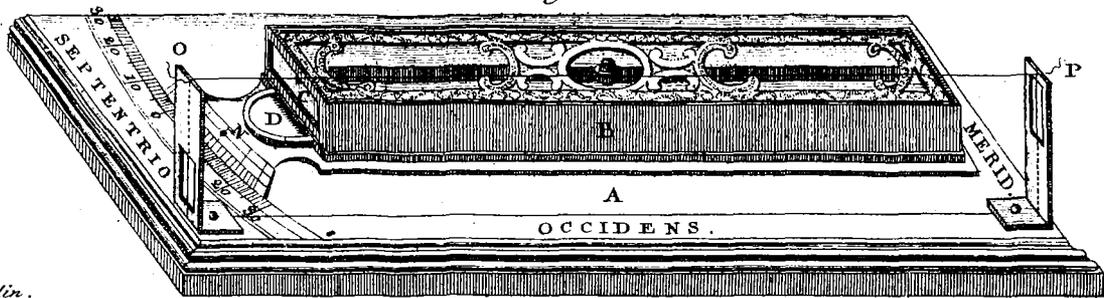


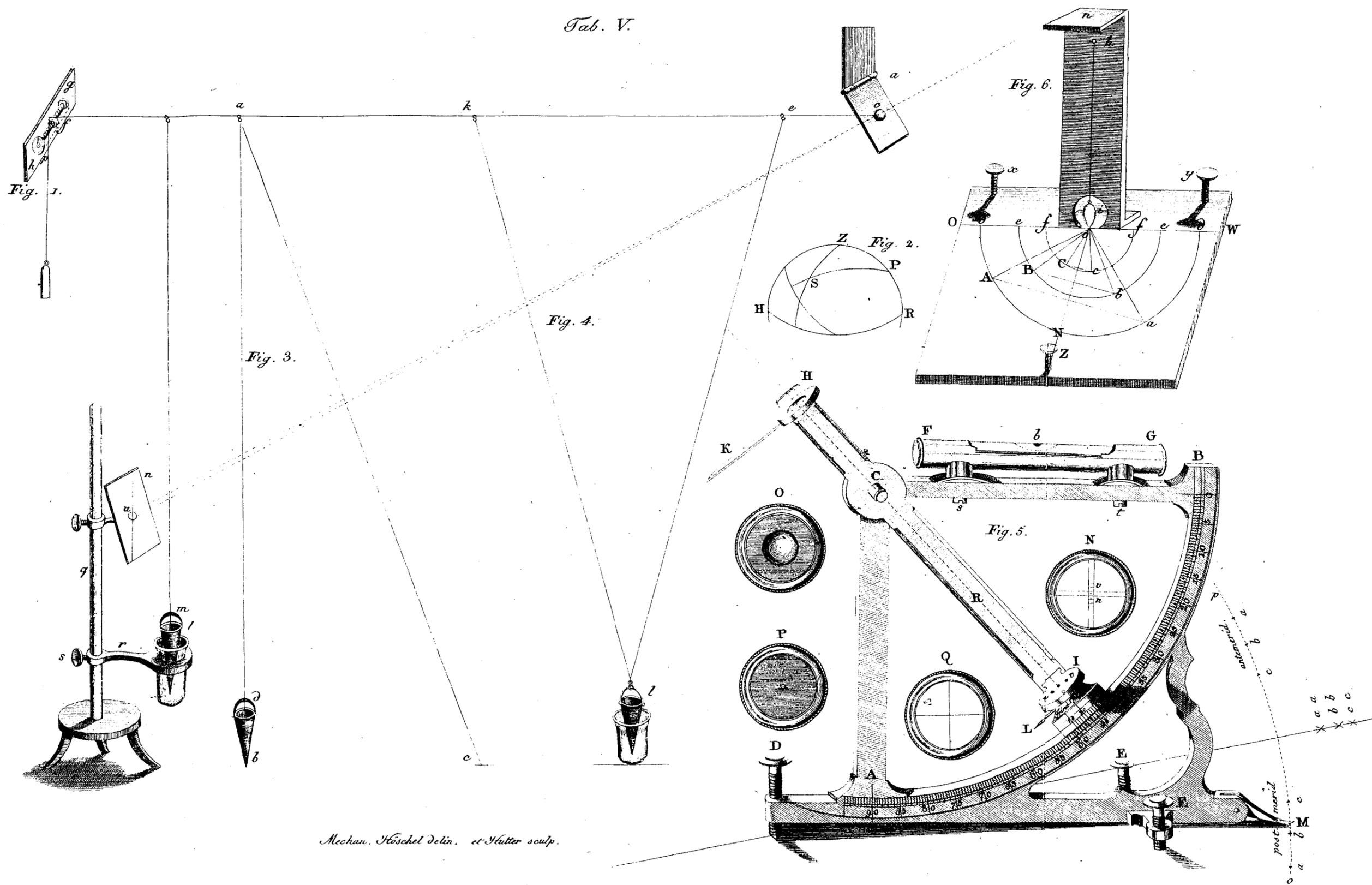
Fig. 3.



Mechan. Hörschel delin.

Halter sculp.

Tab. V.



Mechan. Höschel delin. et Hutter sculp.