wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezent

Über den Gebrauch des Thermo-Hypsometers zu chemischen und physicalischen Untersuchungen.

Von **Dr. J. J. Pohl.**

(Mit 1 Tafel.)

Sowohl bei physicalischen als auch bei chemischen Untersuchungen tritt häufig der Fall ein, dass man den herrschenden Barometerstand nicht nur mit grösster Genauigkeit kennen, sondern auch über die Variationen desselben innerhalb einer bestimmten Zeit unterrichtet sein muss. Es handelt sich im letzteren Falle um eigentliche Differenz-Beobachtungen, bei denen also auch das Barometer strenge genommen als Differential-Barometer dient. Derartige Untersuchungen wären z. B. die Bestimmungen von Gas- und Dampfdichten, die Ermittelung von Siedepunkten der Flüssigkeiten, gewisse optische Arbeiten, bei denen man der Kenntniss der Refraction bedarf; Wägungen zur höchst genauen Dichten- und Gewichtsbestimmung der Körper, bei welchen eine Reduction auf den leeren Raum nöthig, ebenso Prüfung und Vergleichung, dann Construction von Normal-Maassen und Gewichten etc.

Steinheil[1]) hat bereits gezeigt, dass gerade bei letztgenannten Untersuchungen, also der Vergleichung von Gewichten und der dabei unumgänglich nöthigen Reduction der gemachten Wägungen auf den leeren Raum, die höchst genaue Kenntniss des Barometerstandes erforderlich sei. So kann unter gewissen Umständen bei Vergleichungen von Kilogramm-Gewichten, eine Änderung von blos 0·008 Millim. im Barometerstande einen Fehler von ± 0·01 Milligramm im Gewichte herbeiführen. Wer sich aber je mit derartigen Arbeiten befasst hat, weiss auch, welche Schwierigkeiten dabei der Gebrauch des Barometers darbietet. Unberücksichtigt der Misslichkeit, ein Normal-

---

[1]) Abhandlungen der königl. bayrischen Akademie der Wissenschaften. Math.-phys. Classe, 4. Bd., S. 163.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezent

Barometer zu bedürfen, das selbst bei zweckentsprechender Combination der Ablesungen, letztere bis zu 0·008 Millim. sicher zulässt, ist das in kurzen Intervallen vorzunehmende Ablesen des Barometers, bei welchem mindestens je 3 Einstellungen erst eine Beobachtung liefern, höchst lästig und zeitraubend.

Ich benutze seit längerer Zeit zu ähnlichen Zwecken das sonst, meines Wissens nach, nur zu Höhenmessungen benutzte Thermo-Hypsometer mit dem besten Erfolge, und kann daher den Gebrauch dieses Instrumentes statt eines viel schwieriger beizuschaffenden Normal-Barometers oder statt eines Differential-Barometers empfehlen. Die Vorzüge, welche dieses Instrument gegenüber dem Barometer bei physicalischen und chemischen Arbeiten darbietet, sind hauptsächlich:

1. Verhältnissmässig geringe Anschaffskosten im Vergleich zu denen für ein Normalbarometer.
2. Compendiosität des Apparates, der auf jedem Tische oder Stative in nächster Nähe des Experimentators aufgestellt werden kann.
3. Grosse Bequemlichkeit in der Ablesung, zu der oft nur ein Blick genügt.
4. Grosse Empfindlichkeit bezüglich der Angaben für kleine Änderungen im Luftdrucke.
5. Bedeutende Schärfe und Sicherheit der Ablesungen, wobei man das sonst beim Barometer so lästige Combiniren der Einzel-Ablesungen erspart.
6. Unabhängigkeit von Temperatur-Einflüssen.
7. Raschere Reduction der erhaltenen Ablesungen.

Sollen aber die genannten Vortheile in der That erzielt werden, so erscheint die Erfüllung gewisser Bedingungen unumgänglich nothwendig, welche theils das Princip, theils die Einrichtung des Thermo-Hypsometer betreffen.

Bezüglich des ersten Punktes mag hier blos erwähnt sein, dass die Spannkraft des Wasserdampfes aufs genaueste bekannt sein muss, um darnach das Instrument theilen, oder bei sonst willkürlicher Scala, dessen Angaben entsprechend reduciren zu können.

In neuerer Zeit werden ziemlich allgemein die Resultate, welche Regnault bei seinen ausgedehnten Arbeiten über die Spannkraft des

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezent

Wasserdampfes fand[1]), bei physicalischen und chemischen Untersuchungen zu Grunde gelegt. Diese Angaben erfordern jedoch, namentlich für vorliegenden Zweck, kleine Abänderungen.

Regnault's Spannkräfte des Wasserdampfes für bestimmte Temperaturen sollen nämlich nach der Formel:

$$log\ e = a + b\,\alpha_1{}^t + c\,\beta_1{}^t$$

berechnet sein, worin:

$$log\ \alpha_1 = 0{\cdot}006865036 \qquad log\ b = 8{\cdot}1340339$$
$$log\ \beta_1 = 9{\cdot}9967249 \qquad log\ c = 0{\cdot}6116485 \text{ negativ}$$
$$a = +\,4{\cdot}7384380$$

ist. Regnault's Tafel, S. 624 des grossen Werkes und Seite 335 des 11. Bandes der citirten Zeitschrift, gibt aber für die Temperatur $t = 100^0$ C. einen Sprung, da statt dem daselbst angegebenen und folgen sollenden Werthe von $e = 760{\cdot}000$ Millim., aus der obigen Formel $e = 760{\cdot}123$ Millim. resultirt.

Moritz hat bereits gezeigt[2]), dass der Grund dieses Sprunges ein blosser Rechenfehler sei, welcher aber eben Regnault's Tafel für die Werthe der Spannkräfte um die Temperatur 100° C. unbrauchbar macht. Moritz zeigt ferner, dass die zur Berechnung von $\alpha+\beta$ und $\alpha\beta$ dienenden Formeln Regnault's im 11. Bande, Seite 327 der *Annales de Chimie et de Physique, Série III.* in Folge eines Druckfehlers falsch sind. Ich finde denselben Fehler auch in Poggendorff's Annalen[3]) übergegangen. Ebenso mag zur Vermeidung von Irrungen bemerkt sein, dass im citirten grossen Werke Regnault's zur Berechnung der Summe $\alpha+\beta$ sowie des Productes $\alpha\beta$ Ausdrücke gegeben sind[4]), welche sich von den in den *Annales de Chimie et de Physique* befindlichen der Form nach unterscheiden. Mit Benützung zehnstelliger Logarithmen zur Zifferrechnung statt siebenstelligen wie

---

[1]) Relation des Expériences entreprises pour déterminer les principales lois et les données numériques qui entrent dans le calcul des machines à vapeur. pag. 624 und Annales de Chimie et de Physique, IIIème Série, tome XI, pag. 335.

[2]) Bulletin de la Classe Physico-Mathématique de l'Académie impériale des sciences de St. Petersbourg, tome XIII, pag. 41.

[3]) Ergänzungsband 2, S. 170.

[4]) Relation des Expériences etc. pag. 596.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezent

sie Regnault gebraucht und welche im vorliegenden Falle nicht genügen, mit Ausnahme zur Bestimmung des a, erhält man für

$$\begin{aligned} log\ \alpha_1 &= 0\cdot006864937152 \\ log\ \beta_1 &= 9\cdot996725536856 \\ log\ b &= 8\cdot1319907112 \\ log\ c &= 0\cdot6117407675 \text{ negat.} \\ a &= 4\cdot7393707. \end{aligned}$$

mit den Differenzen gegen Regnault's Zahlen für

$$\begin{aligned} log\ \alpha_1 &= -0\cdot000000098848 \\ log\ \beta_1 &= +0\cdot000000636856 \\ log\ b &= -0\cdot0000431888 \\ log\ c &= -0\cdot0000077325 \\ a &= 0\cdot0009327. \end{aligned}$$

Ausser der oben erwähnten Tafel hat Regnault noch eine zweite Tafel der Spannkräfte geliefert[1]) die Werthe von t zwischen 85° bis 101° umfassend, welche von 0·1 zu 0·1° C. fortschreitend, blos für 2 Decimalen interpolirt ist. Diese Tafel blieb von Moritz gänzlich unberücksichtigt, sie fand ebenfalls in den *Annales de Chimie et de Physique*[2]), sowie in Poggendorff's Annalen[3]) Aufnahme.

Beide Tafeln Regnault's zeigen aber, was die höheren Temperaturen anbelangt, nicht unwesentliche Differenzen. Für $t = 85°$ bis inclusive $t = 97°$ stimmen die gegebenen Werthe nach vorgenommener Ausgleichung bezüglich der dritten Decimale vollkommen, dann aber wird

in der I. Tafel Regnault's		in der II. Tafel Regnault's		
t	Spannkraft mm	t	Spannkraft mm	Differenz
98°	707·28	98	707·26	+ 0·02
99	733·31	99	733·21	+ 0·10
100	760·00	100	760·00	0·00
101	787·59	101	787·63	— 0·04

Bildet man von $t = 93°$ an die Differenzreihen für diese beiden Spannkrafts-Tafeln, so wird für die 2. Tafel auf Seite 632 des grossen Werkes befindlich:

---

[1]) Relation des Expériences etc. pag. 632.

[2]) IIIème Série, tome XIV, pag. 206.

[3]) 85. Band, S. 579.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezent

	mm	Δ′	Δ″	Δ‴
93°	588·41			
		22·33		
94	610·74		0·71	
		23·04		+ 0·01
95	633·78		0·72	
		23·76		+ 0·01
96	657·54		0·73	
		24·49		+ 0·01
97	682·03		0·74	
		25·23		— 0·02
98	707·26		0·72	
		25·93		+ 0·12
99	733·21		0·84	
		26·79		+ 0·00
100	760·00		0·84	
		27·63		
101	787·63			

Für die 1. Tafel Regnault's, Seite 624 des grossen Werkes dasselbe gethan, wird:

	mm	Δ′	Δ″	Δ‴
93°	588·41			
		22·33		
94	610·74		0·71	
		23·04		+ 0·01
95	633·78		0·72	
		23·76		+ 0·01
96	657·54		0·73	
		24·49		+ 0·03
97	682·03		0·76	
		25·25		+ 0·02
98	707·28		0·78	
		26·03		— 0·12
99	733·31		0·66	
		26·69		+ 0·24
100	760·00		0·90	
		27·59		
101	787·59			

Es zeigt somit zwischen 95° und 101° C. die 1. Tafel von Regnault viel grössere Unregelmässigkeiten als die zweitgegebene.

Aber auch Moritz hat eine verbesserte Spannkraftstafel der Wasserdämpfe nach Regnault's Angaben mit 3 Decimalen publicirt. Berücksichtiget man in selber blos zwei Decimalen, so hat man nach Bildung der Differenz-Reihen

	mm	Δ′	Δ″	Δ‴
93°	588·33			
		22·33		
94	610·66		0·70	
		23·03		+ 0·02
95	633·69		0·72	
		23·75		+ 0·02
96	657·44		0·74	
		24·49		+ 0·01
97	681·93		0·75	
		25·24		+ 0·03
98	707·17		0·78	
		26·02		+ 0·01
99	733·19		0·79	
		26·81		+ 0·02
100	760·00		0·81	
		27·62		
101	787·62			

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezent

Diese Tafel geht also sehr gleichförmig, da die kleinen Sprünge in den dritten Differenzen ihren Grund lediglich in den Ausgleichungen der letzten Decimale haben. Die folgende Zusammenstellung mag endlich dazu dienen, die Unterschiede zu zeigen, welche die 1. und 2. Tafel Regnault's gegen die neue Tafel von Moritz darbieten.

t	Regn. Werthe der Taf. I sind gegen Moritz	Regn. Werthe der Taf. II sind gegen Moritz
	mm	mm
93	+ 0·08	+ 0·08
94	+ 0·08	+ 0·08
95	+ 0·09	+ 0·09
96	+ 0·10	+ 0·10
97	+ 0·10	+ 0·10
98	+ 0·11	+ 0·09
99	+ 0·12	+ 0·02
100	0·00	0·00
101	— 0·03	+ 0·01

Ich habe daher mit Benutzung der Angaben von Moritz eine neue Tafel der Spannkräfte des Wasserdampfes von 93° bis 101° C. construirt, welche keine grössern Intervalle als 0°1 enthält und wie ich glaube, für die Anwendung des Thermo-Hypsometers zu physicalischen und chemischen Untersuchungen ausreicht. Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass die Werthe dieser Tafel auch bei Höhenmessungen mittelst des genannten Instrumentes den Angaben Regnault's vorzuziehen seien.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezent

Tafel der Spannkräfte des Wasserdampfes.

Temperatur, Grade Celsius	Spannkraft in Millimetern	Erste Differenz	Zweite Differenz
93°	588·333		
		2·202	
·1	590·535		0·007
		2·209	
·2	592·744		7
		2·216	
·3	594·959		7
		2·223	
·4	597·182		6
		2·229	
·5	599·411		7
		2·236	
·6	601·647		8
		2·244	
·7	603·891		6
		2·250	
·8	606·141		7
		2·257	
·9	608·398		6
		2·263	
			8
94·	610·661		
		2·271	
·1	612·932		8
		2·279	
·2	615·211		7
		2·286	
·3	617·497		6
		2·292	
·4	619·789		7
		2·299	
·5	622·088		8
		2·307	
·6	624·395		7
		2·314	
·7	626·709		7
		2·321	
·8	629·030		6
		2·327	
·9	631·357		8
		2·335	
			8
95·	633·692		
		2·343	
·1	636·035		7
		2·350	
·2	638·385		7
		2·357	
·3	640·742		7
		2·364	
·4	643·106		7
		2·371	
·5	645·477		8
		2·379	
·6	647·856		7
		2·386	
·7	650·242		7
		2·393	
·8	652·635		7
		2·400	
·9	655·035		8
		2·408	
			8
96·	657·443		
		2·416	
·1	659·859		7
		2·423	
·2	662·282		7
		2·430	
·3	664·712		8
		2·438	
·4	667·150		7
		2·445	
·5	669·595		7
		2·452	
·6	672·047		8
		2·460	
·7	674·507		7
		2·467	
·8	676·974		8
		2·475	
·9	679·449		7
		2·482	
97·	681·931		

Temperatur, Grade Celsius	Spannkraft in Millimetern	Erste Differenz	Zweite Differenz
97°	681·931		
		2·490	
·1	684·421		0·008
		2·498	
·2	686·919		8
		2·506	
·3	689·425		7
		2·513	
·4	691·938		7
		2·520	
·5	694·458		8
		2·528	
·6	696·986		8
		2·536	
·7	699·522		7
		2·543	
·8	702·065		8
		2·551	
·9	704·616		7
		2·558	
			9
98·	707·174		
		2·567	
·1	709·741		8
		2·575	
·2	712·316		7
		2·582	
·3	714·898		8
		2·590	
·4	717·488		8
		2·598	
·5	720·086		8
		2·606	
·6	722·692		7
		2·613	
·7	725·305		8
		2·621	
·8	727·926		8
		2·629	
·9	730·555		7
		2·636	
			9
99·	733·191		
		2·645	
·1	735·836		8
		2·653	
·2	738·489		8
		2·661	
·3	741·150		8
		2·669	
·4	743·819		8
		2·677	
·5	746·496		8
		2·685	
·6	749·181		8
		2·693	
·7	751·874		8
		2·701	
·8	754·575		7
		2·708	
·9	757·283		9
		2·717	
			8
100·	760·000		
		2·725	
·1	762·725		8
		2·734	
·2	765·459		8
		2·742	
·3	768·201		8
		2·750	
·4	770·951		8
		2·758	
·5	773·709		8
		2·766	
·6	776·475		8
		2·774	
·7	779·249		8
		2·782	
·8	782·031		9
		2·791	
·9	784·822		8
		2·799	
101·	787·621		

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezent

Was die Einrichtung des Thermo-Hypsometers anbelangt, so dürfte sich wenigstens für den vorliegenden Zweck, die von Wollaston, dann von Morstadt und Gintl gebrauchte Form[1]) am wenigsten empfehlen. Besonders unvortheilhaft stellt sich die gewählte Anbringungsweise der Scala, sowie die birnförmige Form des Quecksilbergefässes am Thermometer heraus. Die Erfahrung zeigt nämlich, dass ein derartiges Thermo-Hypsometer in Folge von Volumsänderungen des Quecksilbergefässes selbst bei Beobachtungen im Zimmer, beständigen Schwankungen unterworfen ist, welche unmöglich auf Kosten der Änderungen im Luftdrucke geschrieben werden können. Die grosse Masse Quecksilber, in einem dünn ausgeblasenen Glasgefässe befindlich, muss nothwendig zur Formänderung des letzteren beitragen.

Bereits vor mehreren Jahren liess ich daher ein Thermometer mit cylindrischem Gefässe von Kappeller in Wien anfertigen, welches sich seit dieser Zeit bei vielfachem Gebrauche vollkommen bewährte. Der Cylinder des Hypsometers hat ungefähr 11 Millim. Durchmesser bei 60 Millim. Länge. Bekanntlich ändern Thermometer-Gefässe beim längeren Liegen ihr Volum und liefern in Folge dessen unter sonst gleichen Umständen geänderte Angaben. Dieser Übelstand trifft auch das Thermo-Hypsometer, ich habe jedoch denselben auf eine sehr einfache Weise eliminirt. Vor der Bestimmung des Werthes eines Theilstriches der Thermometer-Scala, welche übrigens am besten eine willkürliche, und bei meinem Instrumente eine Millimeter-Scala ist, wird das Instrument mehrere Tage hindurch in den Dämpfen von kochendem Wasser erhalten. Das Volum des Quecksilbergefässes nimmt dabei für längere Zeit ein Volum an, das bei öfterem Gebrauche des Instrumentes constant bleibt. Nur wenn das Thermometer zu geraume Zeit, etwa ein halbes Jahr, nicht in Verwendung stand, ist es sicherheitshalber gut, vor der weiteren Benützung dasselbe abermals, wie angeführt, zu erhitzen, wornach es wieder die ursprünglichen Angaben zeigt.

Die Schärfe sowie Sicherheit der Ablesung und Angaben des Instrumentes hängt aber auch von der Construction der Scala und vom Raum-Verhältniss des Quecksilbergefässes zur Höhlung des

---

[1]) Philosophical Transactions, volume 107, pag. 183.

[2]) Gintl, Das Höhenmessen mit dem Thermometer, gr. 8°, Wien 1835, S. 16.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezent

Thermometer-Rohres ab. Umfasst die Hypsometerscala das Intervall von 93° bis 101° Celsius und jeden Grad ungefähr durch 20 Millimeter repräsentirt, so hat man, sonst leicht ablesbare Theilung vorausgesetzt, ein Instrument, das sich bezüglich der Genauigkeit der Angaben mit dem besten Normalbarometer messen kann. Denn dann entspricht 1 Millimeter = 0·05 Graden und da zehntel Millimeter noch leicht und genau schätzbar sind, erscheint es leicht, noch 0·005 Grade Celsius sicher abzuschätzen. 0·005 Grade entsprechen aber in der Mitte der Scala ungefähr 0·0013 Millimeter Barometerstand. Zur leichteren Ablesbarkeit der Scala trägt deren Theilung auf versilbertem Messing bei, sowie das Ausziehen der Theilstriche unter dem Thermometerrohre und die bandförmige Gestalt der Quecksilbersäule.

Die Werthbestimmung der Scalatheile fand ich am zweckmässigsten direct nach Barometerständen vorzunehmen, die an Tagen mit möglichst constantem Luftdrucke von einem Normalbarometer abgelesen, und wovon je vier Ablesungen zu Einer Beobachtung combinirt werden [1]). Man erhält so weit sicherere Resultate als bei Werthbestimmung der Scalatheile nach einem Thermometer.

Steht das Thermometer des Hypsometers frei aus dem Kochgefässe heraus, so reicht die geringste Bewegung und die dadurch bedingte Abkühlung des Scalarohres hin, eine Änderung in den Angaben des Instrumentes herbeizuführen. Schon Regnault hat, um diesen Übelstand zu vermeiden [2]), das Thermometer mit Messingröhren umgeben, welche mit dem Kochgefässe in Verbindung stehen und bei etwaigem Transporte sich wie bei einem Auszugfernrohre in einander schieben lassen.

Ich habe bei meinem Instrumente diese Röhren durch ein 15 Millimeter weites Glasrohr ersetzt, welches centrisch das Thermometerrohr umgibt und am oberen und unteren Ende luft- und wasserdicht durch eine Metallfassung geschlossen ist. Der untere Theil der Fassung bildet zugleich den Stöpsel womit man das Thermometer in das Kochgefäss einsetzt. Um beim Gebrauch im Freien das Thermometer

---

[1]) Diese Bestimmung geschah bei meinem Hypsometer mittelst eines nach Professor Schrötter's Angaben construirten Normalbarometers, bei welchem direct 0·02 Millim. ablesbar sind.

[2]) Annales de Chimie et de Physique; série III, tome XIV, pag. 196.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezent

noch besser vor Luftzug zu schützen, ist die Scala desselben bis auf die Vorderseite mit einer Holzrinne als schlechtem Wärmeleiter umgeben. Es wird dann das Thermometerrohr bei der Ablesung so gedreht, dass die Holzhülse gegen den Wind zu stehen kommt.

Die Art des Kochgefässes bleibt gleichfalls bei thermo-hypsometrischen Bestimmungen von grossem Belang. Das Kochgefäss des von mir benutzten Instrumentes ist meines Wissens vom Herrn L. Kappeller in Wien mit Benutzung der von Morstadt, Baumgartner, Gintl etc. gemachten Angaben und Erfahrungen construirt. Bei einer Höhe von 160 Millimeter und cylindrischer Form hat es 55 Millimeter Durchmesser. Es besteht aus starkem innen verzinntem Messingblech. Der aufzusteckende Deckel des Gefässes trägt in der Mitte eine Hülse zur Aufnahme des eingeschliffenen Thermometers, und das Quecksilbergefäss desselben ragt nicht frei in das Kochgefäss, sondern ist mit einer am Deckel befestigten 105 Millimeter langen und 34 Millimeter im Durchmesser haltenden unten offenen Messinghülse umgeben. Diese Hülse soll das Quecksilbergefäss und die dasselbe zunächst umgebenden Dämpfe vor plötzlicher Abkühlung von aussen schützen. Bei geschlossenem Gefässe können die Wasserdämpfe ungehindert sowohl durch ein am Deckel angebrachtes Hahnventil entweichen, das nach Belieben verschliessbar, als auch besonders bei der Beobachtung selbst, durch eine Öffnung am Boden des Kochgefässes, indem die Dämpfe in ein fast bis an den Deckel reichendes Abzugsrohr eintreten, das allein mit erwähnter Öffnung communicirt.

Die beigegebene Figuren-Tafel zeigt das zum Theil schon beschriebene Instrument, sowohl vollkommen für den Gebrauch zusammengestellt in $^1/_3$ natürlicher Grösse, als auch das eigentliche Thermo-Hypsometer blos zur Hälfte verkleinert.

Fig. 1 *a* ist das Kochgefäss von Messing,
„ *b* das Thermo-Hypsometer im engeren Sinne des Wortes,
„ *c* die am Deckel befestigte Hülse von Metall für das Quecksilbergefäss des Thermometers,
„ *d* das Hahnventil zur Dampfausströmung am Deckel,
„ *e* die Mündung des punktirt angezeigten Dampf-Ausströmungsrohres im Innern des Kochgefässes,
„ *f* der Mantel für die Spirituslampe und zugleich das Stativ des Apparates, ebenfalls von Messing,

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezent

Fig. 1 *g* ein Holzgriff zum bequemen Abheben des Hypsometers von der Lampe. Dieser Griff ist nur angesteckt, kann also durch einen Zug vom Instrumente entfernt werden,

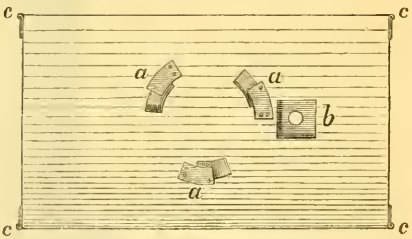
„ 2 *i* ist eine kleine Ausbauchung im Thermometerrohr, über welcher sich noch eine zweite ähnliche befindet, damit die beim Umkehren, Transportiren des Instrumentes etc. etwa getrennte Quecksilbersäule dort Gelegenheit findet, sich wieder zu vereinen.

„ *k* endlich sind die von vorne sichtbaren Ränder der Holzrinne, welche die Thermometerscala zum Theil vor Luftzug schützen soll.

Alle übrigen Bestandtheile des Instrumentes sind wohl aus der Zeichnung selbst verständlich.

Das eben beschriebene Instrument wurde übrigens nicht speciell als Ersatzmittel des Barometers bei physicalischen und chemischen Untersuchungen construirt, sondern sollte zu Höhemessungen dienen. Seit mehreren Jahren damit vorgenommene Messungen zeigten, dass das Instrument sonst zweckmässig aufgestellt, selbst im Winde auf Bergen, noch immer sehr brauchbare Resultate liefere.

Bei dieser Verwendung wird das Thermo-Hypsometer mit seinen drei vorstehenden Füssen in die Vertiefungen eines Holzbrettchens eingesetzt und durch eine Art Bajonet-Verschraubung daran festgehalten. Die beistehende Figur versinnlicht diese Befestigungs-Vorrichtung in $1/6$ natürlicher Grösse; *a a a* sind die Halter für die Instrumentsfüsse; *b* zeigt eine Vertiefung, in welche eine grosse Schraube passt, durch deren Kopf das Brettchen mit dem Instrumente fest an ein zusammenlegbares Stativ befestiget werden kann. *c, c, c, c* sind kleine Metallspangen mit Ösen. In letztere können Drathstifte gesteckt werden um welche, von drei Seiten das Instrument umgebend, ein Schirm von Leinwand gespannt, um so den Luftzug abzuhalten, welcher das Brennen der Lampe stören würde. Den von Hugi zu gleichem Zwecke angegebenen Leinwandsack über das Hypsometer



wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezent

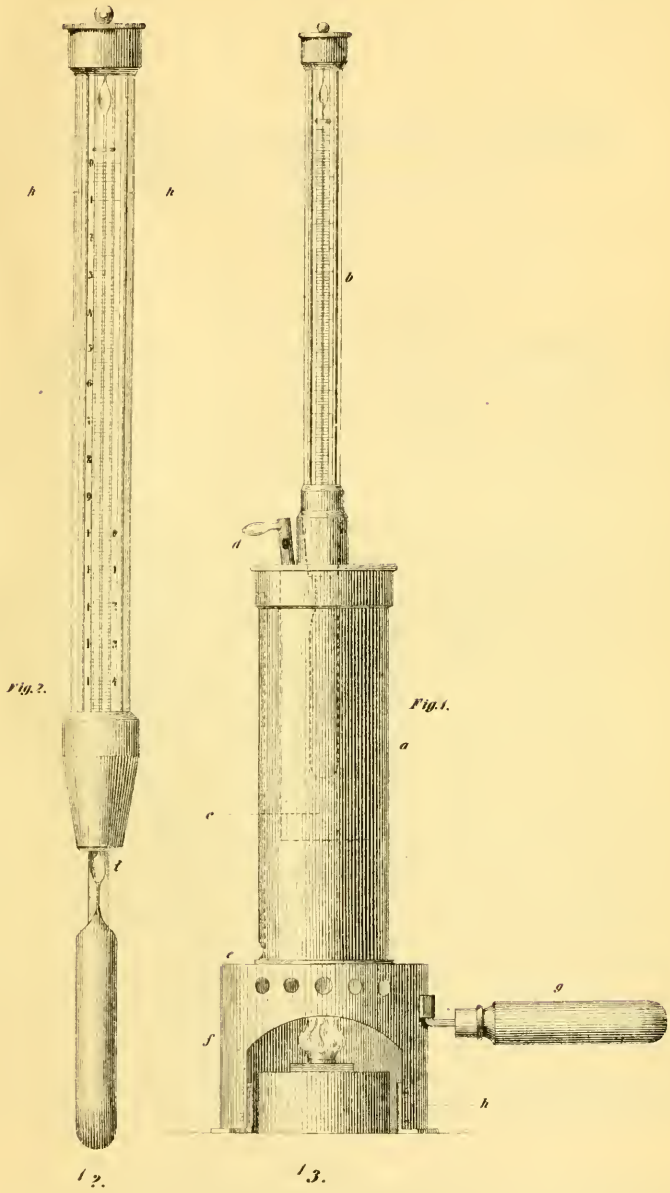
selbst[1]) fand ich ziemlich unpraktisch, obschon mir auch der Leinwandschirm oft ungenügende Dienste leistete. In neuerer Zeit umgebe ich jedoch das Instrument blos mit einem Mantel von Metallblech, der 190 Millimeter hoch, 105 Millimeter Durchmesser hat, vom Hypsometer, überall 25 Millimeter absteht, und welcher, da er oben offen ist, der Luft genügenden Zutritt zur Lampe gestattet um das Verbrennen derselben zu unterhalten. Die Befestigung des Mantels am Instrumentbrettchen geschieht gerade so wie jene des Hypsometers. Die Erfahrung zeigt, dass nach Anbringung dieser einfachen Vorrichtung, welche übrigens beim Transporte über das Futteral des Hypsometers geschoben wird, die Spirituslampe selbst bei Sturm ruhig fortbrennt und das Wasser im Hypsometer rasch zum Sieden bringt.

---

[1]) Hugi, Naturhistorische Alpenreisen. Solothurn 1830, Seite 9.

wnload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezent

Pabl. Gebrauch des Thermo-Hypsometers.



Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. XXVI. Bd. 1. Heft. 1851.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1858

Band/Volume: 26

Autor(en)/Author(s): Pohl Josef J.

Artikel/Article: Über den Gebrauch des Thermo- Hypsometers zu chemischen und physicalischen Untersuchungen. (Mit 1 Tafel). 229-240