



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Joh. Müller's Lehrbuch der kosmischen Physik

Müller, Johann Heinrich Jacob

Braunschweig, 1894

246. August's Psychrometer

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96939](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96939)

Das silberne Gefäss und die Glasröhre sind ungefähr so weit mit Aether gefüllt, wie die Figur zeigt. Wird nun der Hahn des Aspirators geöffnet, so fließt hier das Wasser aus, in gleichem Maasse aber muss Luft durch das Rohr *B* einströmen, welche durch den Aether in *A* in Form von Bläschen aufsteigt, und dadurch eine rasche Verdunstung desselben bewirkt, in Folge deren sich das Silbergefäss von aussen beschlägt.

Die Temperatur des Thaupunktes wird am Thermometer *t*, die der umgebenden Luft am Thermometer *t'* abgelesen.

Der Beobachter steht am Aspirator *D* und beobachtet das Silbergefäss und die Thermometer durch ein Fernrohr.

Wenn das Silbergefäss die Temperatur des Thaupunktes erreicht hat, so reicht die geringste Verzögerung des Wasserausflusses hin, um den Beschlag verschwinden zu machen, während eine Beschleunigung des Ausflusses ihn vermehrt.

Das Döbereiner'sche Instrument unterscheidet sich von dem Regnault'schen im Wesentlichen nur dadurch, dass bei ersterem die Luft mittelst einer Druckpumpe durch den Aether des Silbergefässes hindurch getrieben wird.

August's Psychrometer ist in Fig. 374 (a. f. S.) dargestellt; es besteht aus zwei an einem und demselben Gestelle befestigten Thermometern; die Kugel des einen (in unserer Figur die des Thermometers links) ist vollkommen frei, so dass dieses Thermometer die Temperatur der Luft angiebt. Die Kugel des zweiten Thermometers ist mit einem Musselinläppchen umwickelt, welches mit destillirtem oder Regenwasser befeuchtet sein muss. Die Befeuchtung geschieht entweder, wie dies z. B. auf den Stationen des preussischen Beobachtungsnetzes der Fall ist, dadurch, dass man $\frac{1}{4}$ Stunde vor der Beobachtung ein Gefäss voll Wasser von unten her über die Kugel schiebt und dann nach Entfernung des Gefässes den noch an der Kugel hängenden Tropfen wegnimmt, oder es hängt von dem die Kugel umgebenden Läppchen bis in ein untergestelltes Glasgefäss ein Docht hinab, wie dies Fig. 374 erläutert, so dass das Musselinläppchen, welches die Kugel umgiebt, durch Haarröhrchenwirkung beständig feucht erhalten wird. Fig. 375 (a. f. S.) zeigt eine andere Form des Psychrometers, welche wohl ohne weitere Erläuterung verständlich ist. 246

Das Wasser in der Kugelhülle wird nun verdunsten, und zwar um so rascher, je weiter die Luft von ihrem Sättigungspunkte entfernt ist. Die Verdunstung des Wassers ist aber von einer Wärmebindung begleitet, in Folge deren das umwickelte Thermometer tiefer steht als das trockene. Wenn die Luft vollkommen mit Feuchtigkeit gesättigt ist, wie dies bei starkem Nebel der Fall ist, so wird kein Wasser verdampfen können, die beiden Thermometer stehen alsdann gleich hoch; ist aber die Luft nicht mit Wasserdampf gesättigt, so wird das Quecksilber in dem umwickelten Thermometer sinken, und zwar um so tiefer, je weiter die Luft

von ihrem Sättigungspunkte entfernt ist. Aus der Temperaturdifferenz der beiden Thermometer kann man auf den Feuchtigkeitszustand der Luft schliessen.

Behufs der Psychrometerbeobachtungen ist auf den deutschen meteorologischen Stationen in demselben Gehäuse, welches das zur Beobachtung der Lufttemperatur dienende Thermometer enthält, noch

Fig. 374.

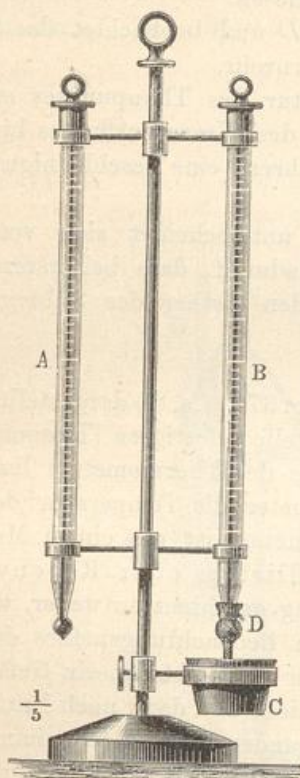
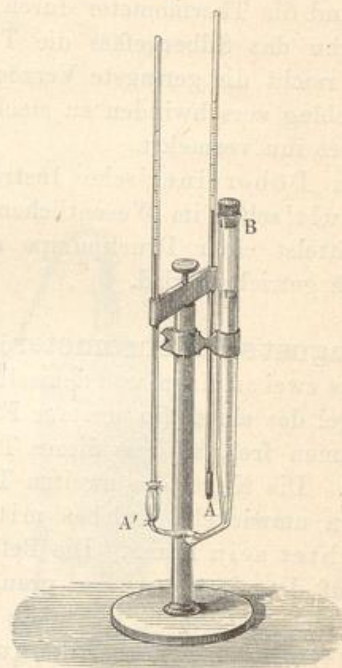


Fig. 375.



ein zweites mit unwickelter Kugel angebracht, wie man dies auch in Fig. 277, Seite 483, sieht.

Wenn ein hinreichend starker Luftzug stattfindet, so wird sich die an der nassen Thermometerkugel vorbeistreichende Luft mit Wasserdampf sättigen, sie wird aber einen Theil ihrer Wärme zur Dampfbildung abgeben; das nasse Thermometer zeigt die Temperatur an, bis zu welcher die Luft an dieser Kugel erkaltet und für welche sie sich mit Wasserdampf sättigt. Nehmen wir an, das nasse Thermometer zeige 16° , so sehen wir daraus, dass die Luft, welche an der unwickelten Kugel vorbeistreicht, auf 16° erkaltet wird, und dass sie dieselbe für diese Temperatur gesättigt verlässt. Wäre die ganze Luftmasse für die Temperatur von 16° mit Wasserdampf gesättigt, so würde jedes Cubikmeter Luft 13,5 g Wasserdampf enthalten; so viel Wasserdampf enthält sie aber in der That nicht, denn sie nimmt ja an der nassen Kugel, bis zu 16° erkaltend,

Temperatur der Luft in Graden nach Celsius	Differenz des trockenen und befeuchteten Thermometers												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
- 20	0,9												
- 19	1,0												
- 18	1,1												
- 17	1,2	0,6											
- 16	1,3	0,8											
- 15	1,4	0,9											
- 14	1,5	1,0											
- 13	1,6	1,1											
- 12	1,8	1,2											
- 11	1,9	1,4											
- 10	2,1	1,5											
- 9	2,3	1,7											
- 8	2,5	1,8	1,0										
- 7	2,7	2,0	1,2										
- 6	2,9	2,2	1,4										
- 5	3,1	2,5	1,7										
- 4	3,4	2,7	1,9										
- 3	3,7	3,0	2,2	1,3									
- 2	4,0	3,2	2,4	1,6									
- 1	4,3	3,5	2,7	1,8									
0	4,6	3,8	3,0	2,1	1,3								
+ 1	4,9	4,1	3,3	2,4	1,6								
+ 2	5,3	4,4	3,5	2,7	1,9	1,0							
+ 3	5,7	4,8	3,8	3,0	2,2	1,3							
+ 4	6,1	5,2	4,2	3,3	2,4	1,6							
+ 5	6,5	5,6	4,6	3,5	2,6	1,8							
+ 6	7,0	6,0	5,0	4,0	2,9	2,0							
+ 7	7,5	6,5	5,4	4,4	3,3	2,3	1,4						
+ 8	8,0	7,0	5,9	4,8	3,7	2,7	1,7						
+ 9	8,6	7,5	6,4	5,3	4,1	3,1	2,1						
+ 10	9,2	8,1	6,9	5,8	4,7	3,5	2,5	1,5					
+ 11	9,8	8,7	7,5	6,3	5,2	4,0	2,9	1,9					
+ 12	10,5	9,3	8,1	6,9	5,7	4,5	3,4	2,3	1,3				
+ 13	11,2	9,9	8,7	7,4	6,3	5,0	3,9	2,8	1,7				
+ 14	11,9	10,7	9,3	8,1	6,8	5,6	4,4	3,3	2,2	1,1			
+ 15	12,7	11,4	10,0	8,7	7,5	6,1	5,0	3,8	2,7	1,6			
+ 16	13,5	12,2	10,8	9,5	8,1	6,9	5,5	4,3	3,2	2,1			
+ 17	14,4	13,1	11,6	10,2	8,8	7,5	6,2	4,9	3,7	2,6	1,5		
+ 18	15,4	13,9	12,4	11,0	9,6	8,2	6,8	5,5	4,3	3,1	2,0		
+ 19	16,4	14,8	13,3	11,8	10,4	9,0	7,5	6,2	4,9	3,7	2,5	1,5	
+ 20	17,4	15,8	14,2	12,7	11,2	9,7	8,3	6,9	5,6	4,3	3,1	1,9	
+ 21	18,5	16,9	15,2	13,6	12,1	10,6	9,1	7,6	6,3	5,0	3,7	2,5	
+ 22	19,7	17,9	16,3	14,6	13,0	11,5	10,0	8,4	7,0	5,7	4,4	3,1	1,9
+ 23	20,9	19,1	17,4	15,6	14,0	12,4	10,9	9,2	7,8	6,4	5,1	3,8	2,5
+ 24	22,2	20,3	18,5	16,7	15,0	13,4	11,8	10,1	8,7	7,2	5,8	4,5	3,2
+ 25	23,6	21,7	19,7	17,9	16,1	14,4	12,7	11,1	9,5	8,0	6,6	5,2	3,9
+ 26	25,0	22,9	20,9	19,1	17,2	15,5	13,8	12,1	10,5	8,9	7,4	6,0	4,6
+ 27	26,5	24,4	22,3	20,3	18,4	16,6	14,8	13,1	11,5	9,9	8,3	6,8	5,4
+ 28	28,1	25,9	23,8	21,7	19,7	17,8	16,0	14,2	12,5	10,8	9,2	7,7	6,2
+ 29	29,8	27,5	25,3	23,1	21,1	19,1	17,2	15,4	13,6	11,9	10,2	8,6	7,1
+ 30	31,6	29,2	26,9	24,7	22,5	20,5	18,5	16,6	14,7	13,0	11,3	9,6	8,0
+ 31	33,4	30,9	28,5	26,2	24,0	21,9	19,8	17,9	16,0	14,1	12,4	10,6	9,0
+ 32	35,4	32,8	30,3	27,9	25,6	23,4	21,3	19,2	17,3	15,4	13,5	11,7	10,0
+ 33	37,4	34,7	32,2	29,7	27,3	25,0	22,8	20,6	18,6	16,6	14,8	12,9	11,1
+ 34	39,6	36,8	34,2	31,5	29,0	26,7	24,5	22,2	20,0	18,0	16,1	14,1	12,3
+ 35	41,8	39,0	36,2	33,5	30,9	28,4	26,1	23,8	21,6	19,4	17,4	15,4	13,5

Man findet in dieser Tabelle den Wassergehalt eines Cubikmeters Luft, in Grammen ausgedrückt, für die jedesmalige Lufttemperatur und die gleichzeitig beobachtete Differenz der beiden Thermometer, wenn man in der Horizontalreihe, deren äusserste Ziffer links die Lufttemperatur angiebt, bis zu der Verticalreihe herübergeht, welche mit der beobachteten Differenz der beiden Thermometer überschrieben ist. So findet man z. B. für die Lufttemperatur von 20° , wenn das nasse Thermometer auf 15° steht, wenn also die Temperaturdifferenz der beiden Thermometer 5° ist, den Wassergehalt der Luft gleich 9,7, d. h. in diesem Falle enthält jedes Cubikmeter Luft 9,7 g Wasserdampf.

Den Instructionen für die meteorologischen Stationen der Schweiz, Russlands, Deutschlands und anderer Länder sind ähnliche psychrometrische Tafeln von viel grösserem Umfang beigegeben, in welchen die Temperaturen des trockenen Thermometers sowie die Temperaturdifferenzen oder die Temperaturen des feuchten Thermometers nicht von Grad zu Grad, sondern von zehntel zu zehntel Grad fortschreiten, welche also (weil auf weitere Temperaturgrenzen berechnet) eine mehr als 100 Mal grössere Ausdehnung haben, als die Tabelle auf Seite 728.

Kennt man den absoluten Wassergehalt der Luft, so erhält man die relative Feuchtigkeit derselben, wenn man den absoluten Wassergehalt durch das Maximum des Wasserdampfes dividirt, welches die Luft bei der Temperatur des trockenen Thermometers aufnehmen kann.

So finden wir z. B. in unserem Beispiel für $+20^{\circ}\text{C}$. aus der ersten Columne, indem wir also die Angaben der beiden Thermometer als gleich, und somit die Luft als mit Feuchtigkeit gesättigt ansehen, den Wassergehalt der Luft = 17,4. Wir haben demnach für die relative Feuchtigkeit den Betrag $\frac{9,7}{17,4} = 0,56$, wofür man aber 56 annimmt,

da die relative Feuchtigkeit in Procenten ausgedrückt wird. Den Thaupunkt erhält man, wenn man mit dem Dunstdruck als Argument in die zweite Columne der Tafel auf S. 723 eingeht, und die entsprechende Zahl aus der ersten Columne entnimmt. So ergibt sich für den Dunstdruck 9,7 der Thaupunkt = $10,8^{\circ}$.

Die grösseren psychrometrischen Tafeln enthalten nicht allein den absoluten, sondern auch den relativen Wassergehalt der Luft, welcher den Psychrometerablesungen entspricht.

Die aus den Psychrometer-Beobachtungen abgeleiteten Werthe des Wassergehaltes der Luft sind jedoch nur dann der Wahrheit entsprechend, wenn am Instrumente ein genügender Luftwechsel stattfindet, wenn dasselbe also nicht von einer stagnirenden Luftmasse umgeben ist.

Tägliche Variationen im Wassergehalte der Luft. Da 247 bei hoher Temperatur mehr Wasserdampf in der Luft verbreitet sein kann, da mit steigender Wärme das Wasser an der Oberfläche der Gewässer und vom feuchten Boden mehr und mehr verdunstet, so lässt