© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ueber die mittlere Wärme in Bremen.

Von Wilhelm Olbers.

(Aus Schumacher's Astronom. Nachr. 30. Bd. No. 728. Sp. 113—118. 1850.)

Ich habe, um die mittlere Jahreswärme von Bremen zu bestimmen, achtzehn Jahrgänge von Thermometer-Beobachtungen verglichen. Unausgesetzt wurde das Thermometer dreimal des Tages: um 7 Uhr Morgens, um 1 Uhr Mittags und um 10 Uhr Abends beobachtet. Bekanntlich giebt die Summe, der in diesen drei Zeitmomenten beobachteten Thermometer-Grade, mit 3 dividirt, sehr nahe die mittlere Temperatur eines ganzen Tages.*) Sämmtliche Beobachtungen der achtzehn Jahre geben die mittlere Wärme zu Bremen 47°61 *Fahrenh.* = 6°94 *Réaumur* = 8°67 *Centigr.*

Die jährliche mittlere Temperatur war in den Jahren 1803 bis 1821, worunter durch einen Zufall das Jahr 1814 fehlt:

1803	47°571	1812	46°173
1804	47,158	1813	47,922
1805	45,153	1815	48,003
1806	50,390	1816	44,865
1807	50,212	1817	47,284
1808	47,402	1818	47,527
1809	47,547	1819	48,525
1810	47,198	1820	45,486
1811	50,269	1821	48,231

*) Dies erhellet aus einer Vergleichung der für diese drei Zeitmomente und der stündlich angestellten Thermometer-Beobachtungen, wenn man die Summe der ersten durch 3, und die Summe der letztern durch 24 theilt. Stündliche Thermometer-Beobachtungen sind in Padua von Chimnello 1778, 1779, und auf die durch Brewster veranlasste Aufforderung der Königl. Societät in Edinburgh zu Leith 1824, 1825 angestellt worden. Ich finde zu Padua aus den 24 Stunden 13°75 R.: aus den um 7 Uhr Morgens, 1 Uhr Mittags und 10 Uhr Abends angestellten 13°67. Für Leith sind dieselben Grössen 9°02 und 8°93. Nach diesem würden also zu den aus den Bremer Beobachtungen berechneten Mitteln noch 0°09 R. oder 0°21 Fahr. zu addiren sein. Allein ich bin nicht ganz sicher, ob die Bremer Beobachtung immer genau um 1 Uhr, und nicht mehrentheils etwas später angestellt wurde. Das Mittel aus 7 Uhr Morgens, 2 Uhr Mittags und 10 Uhr Abends giebt aber für Padua 13°90, für Leith 9°09, also schon zu viel, und so kann obige, ohnehin so geringfügige Correction wegfallen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Das kälteste Jahr war also 1816, mittlere Wärme 44°865. Das wärmste 1806, mittlere Wärme 50°390. Unterschied des wärmsten und kältesten Jahres 5°525.

Die mittlere Temperatur der Monate nach diesen achtzehnjährigen Beobachtungen, bei denen ich zugleich die Jahre angemerkt habe, in welchem jeder Monat die kleinste und die grösste Wärme hatte, ist folgende:

	Mittl. Temp n. *Fahrenh.*	Kleinste Wärme		Grösste Wärme		Mittl. Temp. n. *Reaumur*
Januar	30,719	1803	22,457	1804	39,150	— 0,569
Februar	34,966	1816	29,893	1813	40,760	+ 1,318
März	38,231	1808	32,000	1815	45,580	2,769
April	45,798	1812	39,980	1821	52,341	6,132
Mai	56,104	1805	49,804	1811	62,810	10,713
Juni	60,189	1820	55,200	1811	66,133	12,528
Juli	63,952	1821	59,007	1807	69,930	14,223
August	63,412	1816	59,083	1807	72,227	13,961
September	57,470	1816	53,733	1806	61,210	11,320
October	47,862	1817	39,870	1811	55,623	7,050
November	39,136	1820	33,690	1821	44,733	3,172
December	33,451	1812	24,440	1806	43,230	+ 0,645

Dies wird einen Begriff geben, wie sehr die Wärme einzelner Monate in verschiedenen Jahren verschieden sein kann. Besonders gross ist diese Verschiedenheit in den Monaten December und Januar. Hingegen ist der September in allen Jahren am wenigsten ungleich.

Für die verschiedenen Jahreszeiten, diese so gerechnet, wie sie Herr von Humboldt annimmt, dass man nämlich die Monate December, Januar, Februar zum Winter, März, April, Mai zum Frühling, Juni, Juli, August zum Sommer und September, October, November zum Herbst rechnet, findet sich aus den 18 verglichenen Jahren, wobei ich, wie oben bei den Monaten, zugleich angebe, in welchen Jahren die grösste und kleinste Wärme dieser Jahreszeiten stattgefunden hat.

	Mittl. Temp.	Kl. Wärme.		Gr. Wärme.	
Winter	33,120	1805	27°179	1807	38,543
Frühling	46,711	1805	43,722	1811	51,538
Sommer	62,518	1816	58,403	1807	68,393
Herbst	48,156	1816	44,472	1811	51,881

Ferner, von den kältern zu den wärmern fortschreitend, waren die Winter 1805, 1820, 1809, 1821, 1816 kalt; die von 1813, 1810, 1811 gemässigt, aber doch immer kälter, als sie der mittleren Wärme nach sein sollten; 1818, 1819, 1808 übertrafen die mittlere Wärme; 1804, 1817, 1812, 1806 und besonders 1807 waren laue Winter.

Die 11 Frühlinge, 1805, 1812, 1816, 1810, 1808, 1804, 1817, 1809, 1807, 1818, 1806 waren kälter; die 7 von 1821, 1820, 1813, 1803, 1819, 1815, 1811 wärmer als die mittlere Temperatur.

Die Sommer von 1816, 1821, 1820, 1805, 1812, 1813, 1815,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

1817, 1818, 1810, 1809 waren kälter; die von 1804, 1806, 1819, 1803, 1811, 1808, 1807 waren wärmer als sie der mittleren Temperatur nach sein sollten.

Der Herbst war in den Jahren 1816, 1805, 1820, 1813, 1819, 1817, 1808, 1812 kalt; in den Jahren 1804, 1803, 1815, 1818, 1809 gemässigt, und in den Jahren 1810, 1807, 1821, 1806, 1811 warm. Weinkennern wird es vielleicht auffallend sein, dass der Herbst 1819 bei uns so kalt war (46°750).

Die Wärme der Jahreszeiten, nach gewöhnlicher Art gerechnet, da man Januar, Februar, März Winter, April, Mai, Juni Frühling u. s. w. nennt, war, wobei ich die Uebersetzung der Fahrenheit'schen Grade in Reaumur'sche gleich beifüge:

Winter	34,629 F.	1,173 R.
Frühling	54,030	9,791
Sommer	61,611	13,161
Herbst	40,150	3,620

Die mittlere Wärme nach den Tageszeiten verhält sich wie folgt:

Morgens	Mittags	Abends
7 Uhr.	1 Uhr.	10 Uhr
44°250 F.	53°134 F.	45°447 F.
5,444 R.	9,398 R.	5,976

Aber wie genau ist denn nun diese aus 18 Jahrgängen bestimmte mittlere Wärme in Bremen? Es zeigt sich leicht aus den Unterschieden in der Temperatur einzelner Jahre, dass achtzehn Jahre noch nicht hinreichend sind, die mittlere Wärme bis auf Decimale eines Grades zu bestimmen. Nach obigen Unterschieden der einzelnen Jahre, von dem Mittel aller, findet sich durch die Methode der kleinsten Quadrate der wahrscheinliche Fehler dieses Mittels noch 0,218 Fahrenheit'sche Grade.

Aber ein anderer Umstand scheint mir noch vielmehr Einfluss zu haben, dies Mittel unsicher zu machen. In einer Abhandlung über Veränderungen in der Temperatur des Herbstes zu Berlin in der Hertha 11. Band 4. Stück, April 1828, giebt uns Herr Mädler die Temperatur-Beobachtungen zu Berlin während 120 Jahren, von 1700—1820. Freilich mögen die Beobachtungen im ersten Viertel des 18. Jahrhunderts nicht sehr genau sein. Herr Mädler leitet aus diesen 120jährigen Beobachtungen die mittlere Wärme für Berlin = 7°1575 ab. Theilt man aber diese 120jährigen Beobachtungen in Abschnitte, jeden von 20 Jahren, so ergeben sich die mittleren Temperaturen in Réaumur-Graden.

1700 bis	1720 bis	1740 bis	1760 bis	1780 bis	1800 bis
1720	1740	1760	1780	1800	1820
6°936	6°782	7°412	7°917	7°201	6°540

Dies zeigt, dass 20, noch weniger also 18 Jahre, bei weitem nicht hinreichend sind, die mittlere Temperatur eines Orts zu bestimmen. Es scheint, dass die Temperaturen in Perioden grösser oder kleiner werden. Für die Bestimmung der mittleren Wärme von Bremen

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ist es aber besonders merkwürdig, dass die ersten zwanzig Jahre unsers Jahrhunderts, in welchen Zeitraum die für Bremen verglichenen Jahre fallen, gegen alle die übrigen fünf Zeiträume, gleichfalls von zwanzig Jahren, in Berlin eine so geringe Temperatur hatten. Ich setze die mittlere Temperatur der achtzehn Jahre in Berlin hierher, die wir für Bremen verglichen haben:

1803	7°07	1812	5°37
1804	6,26	1813	6,71
1805	5,75	1815	6,34
1806	7,36	1816	5,74
1807	7,13	1817	7,02
1808	6,05	1818	7,32
1809	6,66	1819	7,86
1810	6,46	1820	6,47
1811	7,67	1821	7,69
	60,41		60,52

Folglich war die mittlere Temperatur dieser 18 Jahre in Berlin $= \frac{120,93}{18} = 6°7183$. Ist nun die wahre mittlere Temperatur in Berlin, wie sie Herr Mädler angiebt = 7°16, so gaben in Berlin die für Bremen verglichenen Jahre die dortige mittlere Wärme um 0°44 R. zu klein. Wäre nun im Ganzen, was nicht unwahrscheinlich ist, der Gang der Temperaturen in Berlin und Bremen gleichförmig, so würde die wahre mittlere Temperatur in Bremen = 6°94 + 0°44 = 7°38 R. = 48°60 Fahr. = 9°22 Centigr. sein.

Um die Vergleichung der einzelnen Jahre in Berlin und Bremen zu erleichtern, übersetze ich die obigen Fahrenheit'schen Grade in Reaumur's Scale.

1803	6°92	— 0,15	1812	6°30	+ 0,93
1804	6,74	+ 0,48	1813	7,07	+ 0,36
1805	5,85	+ 0,10	1815	7,12	+ 0,78
1806	8,17	+ 0,81	1816	5,72	— 0,02
1807	8,09	+ 0,96	1817	6,79	— 0,23
1808	6,86	+ 0,81	1818	6,99	— 0,33
1809	6,91	+ 0,25	1819	7,34	— 0,52
1810	6,75	+ 0,29	1820	5,99	— 0,48
1811	8,12	+ 0,45	1821	7,21	— 0,48
	64,41			60,53	

Vor 1816 sind alle Jahre in Berlin, das Jahr 1803 ausgenommen, beträchtlich kälter als in Bremen; aber von 1816 an bleibt die Temperatur in Bremen zurück. Dies scheint sonderbar. Wären die Jahre abwechselnd an einem Orte wärmer oder kälter als an dem andern, so würde dies leicht mit dem Witterungslauf in Uebereinstimmung gedacht werden können. Allein dass, nachdem 11 Jahre hintereinander das Thermometer in Bremen immer höher stand als in Berlin, und nun wieder sechs Jahre hintereinander immer niedriger gefunden wurde, scheint mir auf eine andere Ursache zu deuten, die nicht eigentlich mit den Veränderungen von

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Klima oder Wetter zusammenhängt. Wie wenn in Bremen oder Berlin das Thermometer verändert und mit einem andern vertauscht würde, das man gegen das bisher gebrauchte nicht mehr vergleichen konnte, weil dies vielleicht zerbrochen war, und das etwas grössere oder geringere Wärme angab als jenes? Man weiss, dass ganz genau übereinstimmende Thermometer selten sind. Ich führe dies nur an, um zu zeigen, wie schwer es ist, die mittlere Temperatnr eines Orts bis auf Decimale eines Grades genau zu bestimmen. *)

Auch die mittlere Barometerhöhe in Bremen habe ich nach 6jährigen Beobachtungen zu bestimmen gesucht. Das Barometer, an dem 3mal täglich beobachtet wurde, war ein De Luc'sches, mit ziemlich dicker Quecksilber-Säule. Ich füge die mittlere Wärme der Beobachtungs-Jahre hinzu:

1806	28 Zoll	0,524 Lin.	50°390 F.
1807	28	0,335	50,212
1808	28	0,765	47,402
1809	28	0,176	47,547
1810	28	0,745	47,198
1811	28	0,985	50,269
	28 Zoll	0,588 Lin.	48,836

Die Barometerhöhen sind uncorrigirt, d. h. nicht auf gleiche Temperatur gebracht. Man wird sie also nach den beigesetzten Thermometer-Graden verbessern müssen. Für 10° R. 12½° Centigr. oder 54½ Fahr. beträgt die Reduction +0,196 Lin. und damit die mittlere Barometerhöhe in Bremen bei dieser Temperatur 28 Zoll 0,784 Linien. Weniger nützlich ist es, auch die Barometerhöhe nach den Tageszeiten anzugeben.

Morgens 7 Uhr.	Mittags 1 Uhr.	Abends 10 Uhr.
28 Zoll 0,592 L.	28 Zoll 0,582 L.	28 Zoll 0,589 L.
Mittl. Wärme	Mittl. Wärme	Mittl. Wärme
45°237	54°985	46°565

Denn da unglücklicher Weise kein Thermometer am Barometer beobachtet wurde, so lassen sich diese Barometerhöhen nicht auf einerlei Temperatur reduciren. Die beigesetzten Wärme-Grade sind die an dem in freier Luft hängenden Thermometer beobachteten. Das Barometer war aber in einem ungeheizten Zimmer aufgestellt, worin gewiss die Temperatur viel gleichförmiger war.

---

*) So giebt Herr von Humboldt die mittlere Wärme von Berlin 46°69, andere 47°12 an, die, wie wir oben gesehen haben, Herr Mädler 48°14 gefunden hat, und die ehemals Beguelin gar zu 48°74 bestimmte.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen

Jahr/Year: 1878-1879

Band/Volume: 6

Autor(en)/Author(s): Olbers Heinrich Wilhelm Matthias

Artikel/Article: Ueber die mittlere Wärme in Bremen. 527-531