

Danach kommt man also zu dem Schluß, daß die Winter in den letzten hundert Jahren durchschnittlich milder geworden sind, was aber nicht ausschließt, daß zwischen durch einzelne strenge auftraten, die dann im Mittel durch sehr milde ausgeglichen wurden. Ob aber dieses Milderwerden eine Dauerscheinung oder aber nur der Gipfel einer langen Klimaschwankung ist, kann noch nicht entschieden werden.

Fazit auf S. 557

Werden die Winter wärmer?

Von Prof. Dr. C. Kaßner an der Technischen Hochschule Berlin.

In Nr. 25 dieser Zeitschrift wird obige Frage aufgeworfen und an zwei nordamerikanischen Beispielen im wesentlichen bejaht. Da aber eine solche Antwort nicht auf unser Gebiet, Mitteleuropa, angewendet werden kann, ist es angebracht, auch hierfür die gleiche Frage zu stellen. Nun ist sie zwar für Europa im großen gleichfalls untersucht worden, wie hier gezeigt werden wird, aber doch — mit Ausnahme von Berlin — nur mittels weit entlegener Wetterbeobachtungsstationen. Da, wie in dem angeführten Artikel gesagt wird, die Antwort praktische Bedeutung für die Heizung haben kann, so habe ich auch einige deutsche Stationen benutzt, und zwar natürlich nur solche, von denen eine lange gute Reihe von Beobachtungsjahren zur Verfügung steht, denn kurze Reihen können zu Irrtümern führen.

Vergleicht man zuerst nur Jahresmittel, um zu sehen, ob sich schon bei ihnen ein Milderwerden zeigt, so kann man leicht zu Fehlschlüssen kommen, denn in Jahresmitteln, die ja doch aus dem 365sten Teile der Summe aller Tagesmittel hergeleitet sind, können sehr gegensätzliche Wetterperioden sich so ausgleichen, daß man aus den Mitteln einen ganz anderen Eindruck erhält als aus dem persönlichen Empfinden des Wetters in dem betreffenden Jahre. Folgende Jahrestemperaturen, teils entnommen, teils von mir neu berechnet, sollen zunächst betrachtet werden:

Ort	1756—1800	1801—1850	1851—1900
Petersburg	3,68°	3,53°	3,76°
Wilna	—	6,47°	6,33°
Stockholm	5,74°	5,60°	5,63°
Edinburg	8,17°	8,22°	8,28°
Zwanenburg-Utrecht	—	10,02°	10,10°
Berlin	—	8,62°	9,00°
Wien	—	9,96°	9,12°
Rom	—	15,06°	15,21°

Von diesen 8 Orten zeigen nicht weniger als 6 eine Zunahme von der ersten zur zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, nämlich:

Petersburg	+0,23°	Zwanenburg-Utrecht	+0,08°
Stockholm	+0,03°	Berlin	+0,38°
Edinburg	+0,06°	Rom	+0,15°

eine Abnahme dagegen:

Wilna	—0,14°	Wien	—0,84°
-----------------	--------	----------------	--------

Da es weitere Orte mit hundertjährigen Temperaturbeobachtungen leider nicht gibt, so kann man nur folgern, daß im größten Teile Europas die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts im Durchschnitt etwas wärmer war als die erste.

Da aber in Zeiträumen von 50 Jahren Extreme durch die Mittelbildung unterdrückt werden können, sollen für Deutschland — einschließlich Wiens, weil für Süddeutschland keine genügend lange Beobachtungsreihe vorliegt — nur je 20 Jahre zusammengefaßt werden.

	Königsberg	Berlin	Gütersloh	Wien
1781—1800	—	-0,8°	—	+0,2°
1801—1820	—	-1,0	—	-0,1
1821—1840	—	-0,8	—	-0,5
1841—1860	-2,8°	-0,1	+1,0°	-0,4
1861—1880	-2,8	+0,8	+1,7	-0,6
1881—1900	-2,0	+0,4	+1,2	-0,3
1901—1920	-1,6	+1,2	+2,1	+0,5

Allgemein zeigt sich auch hier ein Wärmerwerden, selbst bei Wien (s. o.), nach unserem Jahrhundert hin. Andere Untersuchungen ergaben zugleich, daß die Sommer kühler werden, mithin also die jährliche Wärmeschwankung kleiner wird und sich unser Klima damit mehr und mehr maritimem Charakter nähert.

Hiermit ist jedoch keineswegs gesagt, daß diese Wärmeänderung nun stetig weiter geht, denn es braucht sich nicht um eine Klimaänderung zu handeln, sondern möglicherweise nur um eine Klimaschwankung, wenn auch von sehr langer, vielleicht mehrhundertjähriger Dauer. Leider sind alle Beobachtungsreihen an Instrumenten zu kurz, um einigermaßen sichere Schlüsse daraus zu ziehen. Offenbar waren die Jahre um 1810 bis 1820 in Mitteleuropa kühler als vorher und besonders nachher, und seitdem ist im allgemeinen die Jahrestemperatur gestiegen. Wie lange das aber noch der Fall sein wird, ist ungewiß. Die bisher abgeleiteten Schwankungsperioden von weniger als 100 Jahren Länge treten hier nicht merkbar hervor, und die von 108 (dann wären wir jetzt am Abstieg angelangt), 120, 150 bis 160, 260 Jahren usw. sind doch noch zu unsicher, als daß man sie benutzen könnte.

Mit diesen Betrachtungen auf Grund von Jahresmitteln ist indessen noch nichts gesagt, wie sich die Monate und Jahreszeiten verhalten. Zunächst die Monate:

	Berlin			Wien		
	Dez.	Jan.	Febr.	Dez.	Jan.	Febr.
1781—1800	-0,8°	-1,2°	0,2°	0,1°	-1,5°	+1,4°
1801—1820	-0,7	-2,6	0,2	0,2	-1,4	+0,9
1821—1840	+0,8	-2,4	0,0	0,7	-2,0	-0,1
1841—1860	+0,6	-1,0	0,0	-0,2	-1,7	+0,7
1861—1880	+0,8	0,0	1,4	-0,8	-1,6	+0,6
1881—1900	+1,0	-0,7	0,9	-0,4	-2,2	+0,4
1901—1920	+1,8	0,6	1,5	+1,6	-0,7	+0,6
1801—1840	+0,0	-2,5	+0,1	+0,4	-1,7	+0,4
1841—1880	+0,7	-0,5	+0,7	-0,5	-1,6	+0,6
1881—1920	+0,9	-0,0	+1,2	+0,6	-1,4	+0,5

Allgemein zeigen die drei Wintermonate ein Wärmerwerden, meist auch Wien, das in den Jahresmitteln eigentlich auf ein Kälterwerden schließen ließ, wofür also dann die Sommermonate verantwortlich sein müssen. Allerdings verhalten sich die drei Wintermonate nicht gleichartig. Die Zunahme der Temperatur beträgt von (1781—1800) bis (1901—1920):

	Dezember	Januar	Februar
Berlin	+2,6°	+1,8°	+1,3°
Wien	+1,5°	+0,8°	-0,8°

Also nur der Februar bei Wien hat eine Abnahme aufzuweisen, die jedoch verschwindet, wenn man von der niedrigsten Temperatur (-0,1° in 1821 bis 1840) ausgehen würde. In Berlin würde die Zunahme im Januar sogar von 1,8° auf 3,2° ansteigen, wenn man ebenso von dem Wert für 1801 bis 1820 ausgeht. Jedenfalls ist eine Tendenz zum Wärmerwerden der drei Wintermonate seit etwa 100 Jahren ausgesprochen, aber der niedrige Wert im Februar für die Zeit von 1881 bis 1900 mahnt uns doch, in der Schlußfolgerung vorsichtig zu sein.

Nun wollen wir noch den Winter als Ganzes betrachten, indem wir die drei Monate zusammenfassen. Es genügt dabei, das Mittel je zweier aufeinander folgender Jahrzehnte mitzuteilen:

	Stockholm	Königsberg	Berlin	Gütersloh	Wien
1761—1780	-3,8°	—	-0,1°	—	—
1781—1800	-3,5	—	-0,6	—	+0,2°
1801—1820	-4,1	—	-1,0	—	-0,1
1821—1840	-2,7	—	-0,6	—	-0,5
1841—1860	-3,2	-2,6°	-0,1	+1,0°	-0,4
1861—1880	-3,0	-2,8	+0,8	+1,7	-0,6
1881—1900	-2,5	-2,0	+0,4	+1,2	-0,8
1901—1920	-2,1	-1,6	+1,2	+2,1	+0,5

Auch hier zeigt sich allgemein eine Zunahme der Temperatur nach dem letzten Jahrzehnt hin, so daß man an ein Wärmerwerden der Winter wohl denken könnte. Da indessen diese Zunahme in den früheren Zeiten keine Stetigkeit erkennen läßt, denn, nach je 40 Jahren zusammengefaßt, weil es so übersichtlicher ist:

	Stockholm	Königsberg	Berlin	Gütersloh	Wien
1761—1800	-3,6°	—	-0,4°	—	—
1801—1840	-3,4	—	-0,8	—	-0,3°
1841—1880	-3,1	-2,7°	+0,4	+1,4°	-0,5
1881—1920	-2,3	-1,8	+0,8	+1,6	-0,2

scheint es sich doch wohl um eine langjährige Schwankung zu handeln. Freilich ist es bei einzelnen Beobachtungsarten einerseits durch die ausgedehntere Bebauung, andererseits durch das Höherwerden der Häuser durchaus möglich, daß sich z. T. infolge der dadurch bedingten Schwächung der Windgeschwindigkeit (in Berlin in den Jahren 1884 bis 1903 von 5,2 bis auf 3,8 m in der Sekunde) die Temperatur etwas hebt.

In seinen Untersuchungen über die strengen und milden Winter¹⁾ ist auch G. Hellmann der Frage nähergetreten, ob die Winter Berlins wärmer werden. Dazu bildete er zunächst in den Monaten November bis März je die Summe der Tagesmittel der Temperatur unter 0°. Ich habe daraus die Mittel für je zehn Winter berechnet und erhielt so folgende Zahlen-tafel:

Winter	Mittlere Summe der Tagesmittel unter 0°
1771/72—1800/01	51,0°
1801/02—1830/31	53,8
1831/32—1860/61	50,9
1861/62—1890/91	43,8
(1891/92—1916/17)	(37,8)

Wenn auch in der letzten Zeile statt 30 nur 26 Jahre benutzt werden konnten, da im Jahre 1917 die Beobachtungsstation so verlegt werden mußte, daß dann ihre Angaben mit den früheren nicht gut vergleichbar waren, so ist doch die Abnahme der kalten Tage zweifelsfrei ausgesprochen. Gleich den früheren Feststellungen tritt hier ebenfalls der Anfang des vorigen Jahrhunderts als kalt hervor, während es vorher wärmer war. Mithin ergibt sich wiederum die Mahnung, vorsichtig in der Behauptung zu sein, daß wir wärmeren Wintern entgegengehen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß auch wieder kältere Winter folgen werden.

Für die milden Winter gab Hellmann die Summe der Tagesmittel von mindestens +6° in den drei Monaten Dezember bis Februar. Daraus leitete ich wie vorher die Mittelwerte für je 30 Winter (zuletzt für 26 Winter) ab:

Winter	Mittlere Summe der Tagesmittel von mindestens +6°	von mindestens -10°
1771/72—1800/01	5,8	4,0
1801/02—1830/31	4,8	7,3
1831/32—1860/61	7,8	4,2
1861/62—1890/91	8,5	2,3
(1891/92—1916/17)	(9,0)	(1,8)

Es ergeben sich wieder die gleichen Folgerungen wie vorher, ob man nur die milden Winter ($\geq +6^\circ$) betrachtet oder die sehr strengen, bei denen nur die Tagesmittel von -10° und darunter berücksichtigt wurden.

¹⁾ Sitzungsber. d. Ak. d. Wiss. Berlin 1917 und 1918.