Gedruckt mit Unterstützung aus dem Jerome und Margaret Stonborough-Fonds

Einfluß der Thermometeraufstellung auf die Beobachtungsresultate der Temperatur in Kremsmünster

Von

P. Thiemo Schwarz

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. Mai 1926)

W Trabert[1] nennt Kremsmünster die wichtigste Station in ganz Österreich, die als die einzige Normalstation für die ganzen Alpenländer bezeichnet werden kann, obwohl die Beobachtungsreihe wegen Aufstellungswechsel der Thermometer, der im Bestreben, die Aufstellung zu verbessern, vorgenommen wurde, nicht homogen ist, die aber, da für die verschiedenen Aufstellungen gleichzeitige Parallelbeobachtungen durch einige Jahre vorliegen, durch Reduktion der neuen Reihen auf die ursprüngliche homogen gemacht werden kann.

Es sind drei Reihen zu unterscheiden.

I. Aufstellung am NE-Fenster im ersten Stock der Sternwarte in 6·6 *m* Höhe über dem Boden bis Dezember 1878 und wieder von Jänner 1909 angefangen.

II. Aufstellung im Garten in 1·5 *m* Höhe über dem Boden in einer Jalousienhütte südwestlich von der Sternwarte in einer Entfernung von 16 *m* und nordwestlich vom Stiftsgebäude in einer Entfernung von 4 *m*, vom Jänner 1879 bis Mai 1892.

III. Aufstellung im Garten in 1·5 *m* Höhe über dem Boden etwas weiter von der Mauer entfernt in einer Jalousienhütte südwestlich von der Sternwarte in einer Entfernung von 40 *m* und nordwestlich vom Stiftsgebäude in einer Entfernung von 13 *m*, vom Juni 1892 bis Dezember 1908.

W. Trabert sieht die Reihen II und III als gleichwertig an, sie sind aber nicht identisch, da beide durchschnittlich zwar höhere Temperaturwerte als die erste geben, die III. aber noch mehr von der ersten abweicht als die II. Die Meinung Trabert's ist erklärlich, da ihm zum Vergleich der III. Aufstellung mit der I. Aufstellung nur eine einjährige Parallelbeobachtung (März 1898 bis Februar 1899) zur Verfügung stand; die Vergleichsbeobachtungen (April 1904 bis Dezember 1908) wurden erst später gemacht.

Zum folgenden Vergleich der Beobachtungen der Gartenaufstellungen mit der Fensteraufstellung werden für die Periode Jänner

[1] W. Trabert, »Isothermen von Österreich«, Denkschriften d. Akademie der Wissenschaften Wien, mathem.-naturwissenschaftl. Klasse, Bd. 73, p. 350 und 360.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

1879 bis April 1886 die Terminablesungen (6^h, 14^h, 22^h im Jahre 1879 und 7^h, 14^h, 21^h in der übrigen Zeit) und für die Periode April 1904 bis Dezember 1908 die Terminablesungen (7^h, 14^h, 21^h) verwendet. Als Monatsmittel wird $M = \frac{1}{4}(7^h, 14^h, 21^h, 21^h)$ genommen. Die gleichzeitigen Beobachtungen ergeben die folgenden Differenzen.

	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni
1. Gartenaufstellung—Fensteraufstellung						
7^h	0·25	0·31	0·18	—0·44	—0·68	—0·71
14	0·12	0·10	0·34	0·70	0·87	0·69
21	0·23	0·28	0·27	0·17	0·20	0·[illegible]
M.	0·21	0·24	0·27	0·15	0·15	0·11

	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1. Gartenaufstellung—Fensteraufstellung							
7^h	—0·68	—0·46	—0·16	0·00	0·16	0·22	—0·17
14	0·71	0·67	0·32	0·01	—0·02	0·02	0·38
21	0·19	0·16	0·00	—0·01	0·09	0·21	0·17
M.	0·10	0·13	0·04	0·00	0·08	0·17	0·14

	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni
2. Gartenaufstellung—Fensteraufstellung						
7^h	0·26	0·23	—0·03	—0·77	—1·57	—1·78
14	0·37	0·44	1·26	1·14	1·49	1·41
21	0·39	0·38	0·48	0·36	0·13	0·13
M.	0·35	0·36	0·55	0·27	0·05	—0·03

	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
2. Gartenaufstellung—Fensteraufstellung							
7^h	—1·76	—1·31	—0·71	—0·35	—0·09	0·03	—0·65
14	1·53	1·57	1·47	1·30	0·42	0·17	1·05
21	0·00	0·15	—0·11	0·00	0·05	0·13	0·17
M.	—0·06	0·14	0·14	0·24	0·11	0·12	0·19

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Demnach sind im Garten die Ablesungen am Morgen (7^h) durchschnittlich mit Ausnahme der kalten Jahreszeit zu niedrig mit der stärksten Erniedrigung in den Sommermonaten, am Nachmittag (14^h) durchwegs zu hoch mit der größten Steigerung im Sommer; am Abend (21^h) ist der Unterschied zwar nicht so groß, aber doch ist die Temperatur im Durchschnitt zu hoch. Der periodische tägliche Verlauf der Temperatur hängt von der Ein- und Ausstrahlung ab; durch diese werden die Luftschichten am Boden besonders in den Sommermonaten in den Morgenstunden stärker abgekühlt als in größeren Höhen, in den Nachmittagsstunden mehr erwärmt; am Abend wird die Abkühlung der Thermometer durch die Eigenwärme der Hütte verzögert.

Im Jahresmittel gibt die erste Aufstellung um 0·14°, die zweite um 0·19° höhere Temperaturen; diese Werte sind aber für das wahre (24-stündige) Jahresmittel noch um 0·05° zu erhöhen.

Obwohl für beide Gartenaufstellungen das Jahresmittel nur um 0·05° verschieden ausfällt, sind doch auffallende Unterschiede bei den Terminablesungen zu bemerken, wie die folgende Tabelle aufweist.

	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni
	1. Gartenaufstellung—2. Gartenaufstellung					
7^h	—0·01	0·08	0·21	0·33	0·89	1·07
14	—0·25	—0·34	—0·92	—0·44	—0·62	—0·72
21	—0·16	—0·10	—0·21	—0·19	0·07	0·09
M.	—0·14	—0·12	—0·28	—0·12	0·10	0·14

	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
	1. Gartenaufstellung—2. Gartenaufstellung						
7^h	1·08	0·85	0·55	0·35	0·25	0·19	0·48
14	—0·82	—0·90	—1·15	—1·29	—0·44	—0·15	—0·67
21	0·19	0·01	0·11	—0·01	0·04	0·08	0·00
M.	0·16	—0·01	—0·10	—0·24	—0·03	0·05	—0·05

Die Differenzen der Morgenablesungen zeigen einen deutlich ausgeprägten jährlichen Gang mit dem Maximum im wärmsten Monat (Juli 1·08°) und dem Minimum im kältesten Monat (Jänner —0·01°); auch der Verlauf der Differenzen in den Nachmittagsbeobachtungen mit dem größten Unterschied im Oktober (—1·29°) und dem kleinsten im Dezember (—0·15°) tritt gut hervor, wenn auch

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

der auffallend große Wert im März störend sich bemerkbar macht; bei den Abendablesungen hingegen ist eine so deutlich ausgesprochene Regelmäßigkeit nicht vorhanden. Bei der ersten Aufstellung stand die Jalousienhütte im Schatten, in der kalten Jahreszeit

Tabelle zu p. 298.

Täglicher Gang der Differenz (2. Gartenaufstellung—Fensteraufstellung)						
	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni
1h	0·37	0·27	0·38	0·16	0·04	0·04
2	0·38	0·26	0·41	0·16	0·07	0·05
3	0·37	0·27	0·37	0·14	0·05	0·10
4	0·29	0·26	0·37	0·13	0·01	0·08
	0·29	0·23	0·30	0·01	—0·19	—0·27
6	0·23	0·24	0·25	—0·28	—1·04	—1·42
7	0·26	0·23	—0·03	—0·77	—1·57	—1·78
8	0·17	0·05	—0·23	—0·60	—1·05	—1·30
9	—0·04	—0·12	—0·25	—0·37	—0·33	—0·65
10	—0·15	—0·24	—0·15	—0·01	0·23	—0·04
11	0·06	—0·17	0·28	0·42	0·78	0·50
12	0·15	—0·02	0·71	0·81	1·22	1·04
13	0·31	0·16	1·09	1·14	1·46	1·24
14	0·37	0·44	1·26	1·14	1·49	1·41
15	0·47	0·54	1·43	1·31	1·61	1·49
16	0·49	0·56	1·32	1·28	1·54	1·47
17	0·46	0·51	1·00	1·18	1·37	1·37
18	0·45	0·47	0·81	0·83	0·86	1·00
19	0·43	0·46	0·66	0·59	0·38	0·41
20	0·35	0·40	0·58	0·46	0·29	0·13
21	0·39	0·38	0·48	0·36	0·13	0·13
22	0·43	0·37	0·48	0·38	0·12	0·17
23	0·41	0·32	0·42	0·26	0·09	0·15
24	0·47	0·26	0·42	0·26	0·08	0·11
M.	0·31	0·26	0·52	0·37	0·32	0·23
Mittl. Tagesmax.	0·65	0·56	1·52	1·57	1·86	1·76
Mittl. Tagesmi	0·06	0·15	0·13	—0·11	—0·19	—0·13
Mittl. Monatsmax.	1·40	1·40	2·98	3·42	3·46	3·08
Mittl. Monatsmin.	—0·88	—0·55	—0·42	—0·04	—0·36	—0·52

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fortsetzung der Tabelle zu p. 298.

Täglicher Gang der Differenz (2. Gartenaufstellung—Fensteraufstellung)							
	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
1h	—0·01	—0·01	—0·13	—0·05	0·07	0·13	0·11
	—0·05	0·04	—0·12	—0·10	0·01	0·12	0·10
3	—0·04	—0·02	—0·15	—0·08	0·00	0·05	0·09
4	—0·07	—0·07	—0·16	—0·15	—0·03	0·08	0·06
	—0·29	—0·19	—0·29	—0·21	—0·03	0·07	—0·05
6	—1·06	—0·64	—0·37	—0·28	—0·07	0·11	—0·36
	—1·76	—1·31	—0·71	—0·35	—0·09	0·03	—0·65
8	—1·31	—1·22	—0·67	—0·52	—0·22	—0·02	—0·58
9	—0·61	—0·77	—0·57	—0·53	—0·28	—0·07	—0·38
10	0·06	—0·08	—0·26	—0·36	—0·27	—0·17	—0·12
11	0·62	0·61	0·42	—0·01	—0·16	—0·11	0·27
12	1·03	1·12	0·95	0·50	0·11	—0·01	0·63
13	1·35	1·45	1·26	0·95	0·28	0·11	0·90
14	1·53	1·57	1·47	1·30	0·42	0·17	1·05
15	1·59	1·70	1·51	1·33	0·51	0·22	1·14
16	1·51	1·69	1·33	0·62	0·42	0·21	1·04
17	1·48	1·36	0·63	0·23	0·18	0·19	0·83
18	0·98	0·69	0·08	0·12	0·16	0·19	0·55
19	0·32	0·08	—0·01	0·06	0·13	0·18	0·31
20	0·07	0·04	—0·06	0·00	0·08	0·10	0·20
21	0·00	0·15	—0·11	0·00	0·05	0·13	0·17
22	0·18	0·19	—0·05	0·00	0·09	0·14	0·21
23	0·12	0·11	—0·10	—0·03	0·06	0·09	0·16
24	0·09	0·08	—0·09	—0·01	0·02	0·09	0·15
M.	0·24	0·27	0·16	0·10	0·06	0·08	0·24
Mittl. Tagesmax.	1·83	1·85	1·64	1·38	0·44	0·28	1·27
Mittl. Tagesmin.	—0·23	—0·32	—0·41	—0·34	—0·17	—0·07	—0·14
Mittl. Monatsmax.	3·40	3·84	3·26	2·06	1·32	1·26	2·57
Mittl. Monatsmin.	—0·68	—0·78	—0·78	—0·86	—0·56	—0·66	—0·59

fast den ganzen Tag, wenige Stunden ausgenommen, in der warmen Jahreszeit vormittags, nachmittags aber im vollen Sonnenschein; bei der zweiten Aufstellung hingegen stand sie nur morgens

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

im Schatten, tagsüber, besonders im Sommer, im vollen Sonnenschein. Bei der zweiten Aufstellung ergeben die Thermometerablesungen besonders im Sommer bei der Morgenbeobachtung eine auffallende Erniedrigung der Temperatur, bei der Nachmittagsbeobachtung eine ausgiebige Steigerung. Zwischen Sternwarte und Stiftsgebäude ist fast ununterbrochen, selbst wenn fast Windstille herrscht, ein schwacher Luftzug zu verspüren, der zwar nicht unmittelbar auf die Hütte in der ersten Aufstellung hingerichtet war, aber doch sehr nahe an ihr vorbeistrich, während er die Hütte in der zweiten Aufstellung unberührt ließ. Durch diese stetigen, wenn auch schwachen Winde wurde die Luft um die Hütte in der ersten Aufstellung herum in fortwährender Bewegung erhalten, die Abkühlung derselben am Morgen und ihre Erwärmung am Nachmittag abgeschwächt, während bei der zweiten Aufstellung die Luft infolge der ungestörten Ausstrahlung in den Morgenstunden stark abkühlen und die Sonnenstrahlung in den Nachmittagsstunden voll zur Geltung kommen konnte. Am Abend wirkte bei der ersten Aufstellung die nahe Mauer störend; von Jänner bis April, besonders in den beiden letzteren Monaten, bewirkte die kalte Mauer eine ganz merkliche Abkühlung und in den Sommermonaten wurde die Temperatur infolge der Rückstrahlung von der durch die Sonnenstrahlen erhitzten nahen Mauer wenn auch nicht namhaft, so doch merklich erhöht.

Für die Reduktion der dritten Reihe auf die erste liegen auch gleichzeitige Parallelregistrierungen vor (April 1904 bis Dezember 1908), die ein anschauliches Bild des Einflusses der Thermometeraufstellung auf die Resultate liefern. Die auf p. 296 und 297 befindliche Übersicht gibt den täglichen Gang der Differenz (2. Gartenaufstellung—Fensteraufstellung).

Die Gartenaufstellung gibt also im Jahresmittel um 0·24° höhere Temperaturen; ebenso sind die Differenzen der Monatsmittel durchwegs positiv; dieser Unterschied ist erklärlich, da die Thermometerhütte, bei tiefem Sonnenstande allerdings nur kurze Zeit, der Sonnenstrahlung ausgesetzt ist. Auch kommt hiebei die Eigenwärme der Hütte in Betracht; im Winter ist die Temperatur in der Hütte zu hoch, weil die Hütte wegen mangelnder Luftbewegung das Eindringen der Kälte zu den Thermometern verhindert, und im Sommer ist die Temperatur zu hoch, weil die Hütte durch die Sonnenstrahlung über die Lufttemperatur erwärmt wird.[1] Die Extreme zeigen sich verstärkt, nur in den Monaten Jänner bis März ist die Differenz der mittleren Tagesminima positiv; das Maximum, das gewöhnlich in den Nachmittagsstunden auftritt, wird durch die Sonnenstrahlung erhöht und das Minimum, das um Mitternacht oder in den Morgenstunden am häufigsten vorkommt, wird durch die Ausstrahlung am Boden erniedrigt. Das mittlere Jahres-

[1] J. Valenti, »Täglicher Gang der Lufttemperatur in Österreich.« Denkschriften d. Akademie der Wissenschaften Wien, math.-naturw. Klasse, Bd. 73, p. 142.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

maximum ist um 3·94° höher und das mittlere Jahresminimum um 0·88° tiefer.

Der tägliche Gang der Differenzen ist sowohl im Jahresmittel als auch in den einzelnen Monaten sehr deutlich ausgeprägt. Den größten Wert erreichen die negativen Differenzen im Jahresdurchschnitt und in den Monaten April bis September um 7^h, im März, Oktober und November um 9^h und im Jänner, Februar und Dezember um 10^h, die positiven Differenzen hingegen im allgemeinen um 15^h, nur im Jänner und Februar zeigt sich eine Verschiebung auf 16^h, doch unterscheiden sich diese Werte von denen um 15^h nur um 0·02°

Die folgende Tabelle enthält die größte positive und negative Abweichung vom Differenzenmittel und ihre Amplitude.

	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni
p. A.	0·18	0·30	0·91	0·94	1·29	1·26
A.	—0·46	—0·50	—0·77	—1·14	—1·89	—2·01
Ampl.	0·64	0·80	1·68	2·08	3·18	3·27

	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
p. A.	1·35	1·43	1·35	1·23	0·45	0·14	0·90
n. A.	—2·00	—1·58	—0·87	—0·63	—0·34	—0·25	—0·89
Ampl.	3·35	3·01	2·22	1·86	0·79	0·39	1·79

Der Gang, der sich in den größten negativen Abweichungen vom Mittel zeigt, hat sein Maximum beim höchsten Sonnenstand (Juni —2·01) und sein Minimum beim tiefsten Sonnenstand (Dezember —0·25); bei den positiven Abweichungen ist das Minimum ebenfalls im Dezember (0·14), das Maximum ist aber auf den August (1·43) verschoben; diese Verschiebung wird durch die in den Monaten Juni und Juli in den Nachmittagsstunden häufig auftretenden Gewitter verursacht, durch welche die Wirkung der Insolation geschwächt wird. Den gleichen Verlauf weist auch die Amplitude auf mit ihrem Maximum im Juli (3·35), den der Wert 3·27 im Juni sehr nahe kommt, und ihrem Minimum im Dezember (0·39). Die negativen Abweichungen sind, die Monate März und September bis November ausgenommen, größer als die positiven; es scheint also die Abkühlung am Boden im Durchschnitt mehr zur Geltung zu kommen, doch wird sie in den Herbstmonaten (September bis November) durch den im Sommer stark erwärmten Erdboden, der in dieser Zeit erst langsam seine Wärme abgibt, gemildert, so daß die Wirkung der Sonnenstrahlung am Nachmittag

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

		Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni
Sonnen-	Aufgang		7·1	6·2	5·2	4·3	4·0
	Untergang	4·6	5·4	6·1	6·9	7·6	8·0
Min.	G.	7·8	7·6	6·6	5·8	5·0	4·9
	F.	7·5	6·6	5·9		4·6	4·2
I. Med.	G.	10·	10·4	10·2	9·8	9·0	9·0
	F.	10·1	9·7	9·6	9·2	8·3	7·9
Max.	G.	2·6	2·7	3·1	3·1	3·0	
	F.	2·2	2·3	2·9	2·9	2·8	
II. Med.	G.	8·9	8·5	8·5	8·6	8·3	8·2
	F.	8·5	8·0	8·3	8·5	8·4	8·3
Period. Schw.	G.	3·03	3·62	6·28	7·69	8·98	8·84
	F.	2·79	3·32	5·05	6·23	·18	7.20
Aperiod. Schw.	G.	5·74	5·08	7·91	9·15	10·58	10·35
	F.	5·15	4·67	6·52	7·47	8·53	8·46
Sa: Sp.	G.	1·89	1·40	1·26	1·19	1·18	1·17
	F.	1·85	1·41	1·29	1·20	1·19	1·18

		Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Sonnen-	Aufgang	4·3	4·9	5·6	6·4		7·7	5·9
	Untergang	7·9	7·2	6·2		4·4	4·1	6·1
Min.	G.	5·0	5·7	5·9	6·	7·1	7·8	6·3
	F.	4·6	4·9	5·7	6·5	6·8	7·6	5·8
I. Med.	G.	9·1	9·5	9·8	10·3	10·4	10·6	9·9
	F.	8·0	8·8	9·3	9·8	9·9	10·1	9·2
Max.	G.	3·2	3·4	2·9	2·6		2·3	2·8
	F.	3·4	3·5	3·0	2·7		2·0	2·7
II. Med.	G.	8·3	8·2	8·2	8·6	8·6	8·8	8·5
	F.	8·4	8·6	8·7	8·9	8·6	8·5	8·5
Period. Schw.	G.	9·17	8·77	7·52	6·56	3·60	1·98	6·34
	F.	7·29	6·73	5·64	4·88	3·09	1·79	5·10
Aperiod. Schw.	G.	10·62	10·15	8·74	7·71	5·48	4·03	7·96
	F.	8·56	7·98	6·69	5·99	4·87	3·68	6·55
Sa: Sp.	G.	1·16	1·16	1·16	1·18	1·52	2·04	1·36
	F.	1·17	1·19	1·19	1·23	1·58	2·06	1·38

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

mehr hervortritt; im März wird die negative Abweichung von der positiven übertroffen, weil es in diesem Monat am Morgen häufig trüb ist, während am Nachmittag voller Sonnenschein herrscht.

Der Unterschied im täglichen Gang für die beiden Aufstellungen zeigt sich besonders deutlich in den Eintrittszeiten der Extreme und des Mittelwertes; ebenso charakteristisch sind die periodische Schwankung (Differenz aus dem höchsten und niedrigsten Stundenwert) und die aperiodische Schwankung (Differenz aus dem mittleren Tagesmaximum und dem mittleren Tagesminimum). Die Eintrittszeiten wurden aus dem täglichen Gang nach Elimination des jährlichen Ganges berechnet. Diese Werte sind in der nebenstehenden Tabelle zusammengestellt.

Das Minimum, das in der Regel in den Wintermonaten etwas vor Sonnenaufgang, in den Sommermonaten etwas nach demselben eintritt, wie es bei der Fensteraufstellung der Fall ist, ist bei der Gartenaufstellung verspätet; diese Verspätung gegen Sonnenaufgang, die im Jahresmittel fast eine halbe Stunde beträgt, zeigt sich in allen Monaten, November ausgenommen, wo es kurz vor Sonnenaufgang aufscheint, und erreicht im Juni fast eine ganze Stunde. Die vormittägige Media ist durchwegs stark verspätet, im Mittel ungefähr um 45 Minuten, im Sommer über eine Stunde. Das Maximum ist ebenfalls etwas verspätet, während die nachmittägige Media fast eine normale Eintrittszeit hat. Die starke Verspätung des Minimums ist darauf zurückzuführen, daß die ausgiebige Abkühlung der Luft unmittelbar über dem Boden auf das in einer Höhe von 1·5 *m* aufgestellte Thermometer noch wirksam ist, während die Temperatur in der Höhe von 6·6 *m* über dem Boden, wo die Luft überhaupt nicht so stark abkühlt, schon steigt; die auffallende Verzögerung des Eintrittes des vormittägigen Mittelwertes wird durch die Hütte verursacht, die den Einfluß der steigenden Temperatur auf das Thermometer aufhält, während bei der höheren Aufstellung die zunehmende Wärme am Thermometer früher fühlbar wird.

Da die Abkühlung der Luft am Boden, aber auch ihre Erwärmung bedeutender ist als in größeren Abständen vom Boden, ist die periodische wie die aperiodische Schwankung bei der Gartenaufstellung größer als bei der Fensteraufstellung, doch ist das Verhältnis der beiden für beide Aufstellungen gleich (im Jahresdurchschnitt 1·4). Das Verhältnis der aperiodischen zur periodischen Tagesamplitude, das um so größer ausfällt, je mehr die Eintrittszeiten der Extreme sich auf die einzelnen Stunden verteilen, und um so kleiner, je mehr sie sich um die Durchschnittswerte, die der mittlere tägliche Gang der Temperatur gibt, zusammendrängen, ist nämlich ein Maßstab für die Häufigkeit aperiodischer Temperaturerscheinungen.[1]

---

[1] G. Hellmann, »Über die Eintrittszeiten der täglichen Temperaturextreme.« Meteorol. Zeitschrift, Hannband, p. 389.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Die mittleren Eintrittszeiten der höchsten und niedrigsten Temperatur des Tages, die als ein wichtiges Element des täglichen Temperaturganges gelten, sind von den häufigsten oder wahrscheinlichsten auffallend verschieden. Die folgenden Übersichten bringen eine Zusammenstellung der Verteilung der Extreme auf die einzelnen Stunden des Tages, also für die Häufigkeit der Eintrittszeiten der Extreme, und zwar die Zahl der in der Periode April 1904 bis Dezember 1908 auf die einzelnen Stunden treffenden Fälle.

Tabelle I

Wahrscheinlichkeit für die Eintrittszeit des Maximums												
	Jän.		Febr.		März		April		Mai		Juni	
	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F
0^h	19	14	2	3	7	5	8	3	7	5	1	1
1	6	5				2	1	3		3		
	3	2	1						1			1
3	2	2					1					
4	1	1					1					
	2	1	1	1							1	
6	2		1	1								
	1	1	2	1	1	2						
8		3	1	1					1	2		1
9							1	1	3	3	1	
10		4	1	1		2		2	2	5		2
11	2	7	4	6	4	4	3	2	2	5	5	4
12	8	15	6	7	7	7	5	8	8	6	10	5
13	13	17	11	25	6	10	15	14	15	10	13	15
14	18	28	33	39	18	18	25	24	19	19	28	22
15	37	33	44	28	53	41	41	47	53	46	37	48
16	5		14	14	31	33	39	52	43	50	40	51
17	4	1		1		8	19	17	15	27	20	20
18	3	3	1	2			4	3		10	6	5
19	1	3	2	2								
20		3			2							
21	2	2	2	1	2	2						
	5	4	2	1	1	1	1					
23	5	5	1	3		2	1					
24	15	11	3	3	3	4		1				
S	154	172	132	140	142	141	165	177	169	191	162	175

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fortsetzung der Tabelle I.

	Wahrscheinlichkeit für die Eintrittszeit des Maximums													
	Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dez.		Jahr	
	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F
0^h	1	2	7	7	5	5	6	7	10	9	32	26	105	87
1			2	2		2	1	2	3	3	3	7	16	29
		1		1		1			2	1	1	2	8	9
3							1		1	1		4	5	7
4							1		2	1	1	4	6	6
			1						2	1	3	4	10	7
6			1							1	2	1	6	3
7		2	1	1		1			1	1	3	2	9	11
8		1							1	1	1	1	4	10
9	3	3	1	2			1	1		1	1	1	11	12
10	2	4		2	2	3	2	2	2	1	2	1	13	29
11	7	6	2	2	5	7	2	5	4	3	5	6	45	57
12	9	4		8	6	5	4	8	4	9	7	13	81	95
13		7	12	12	20	22	17	14	25	32	24	27	178	205
14	23	17	22	19	33	30	41	38	44	54	41	40	345	348
15	39	35	37	46	54	51	78	68	49	41	35	26	557	510
16	40	67	66	54	36	47	6	23	9	5	10	6	339	409
17	29	26	10	21	4	12	4	4	3	2	3	2	118	141
18		3	1				1	1	5	3	5	5	26	35
19	2						1		3	1	6	4	15	10
20		1						2	4	1	3	4	9	11
21							2	1	2	2	4	3	14	11
22								1	1	2	5	4	15	13
23										4	4	2	11	16
24	1						2	2	6	9	8	10	38	40
S.	163	179	170	177	165	186	170	179	183	189	209	205	1984	2111

Der Einfluß der Thermometeraufstellung auf den täglichen periodischen Verlauf der Temperatur, der durch die Ein- und Ausstrahlung bedingt ist, zeigt sich in diesen Zahlen besonders darin ausgesprochen, daß die Streuung bei der Gartenaufstellung etwas kleiner ist (Verhältnis Gartenaufstellung: Fensteraufstellung für das Maximum 0·94 und für das Minimum 0·96), da bei größerem

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Abstande vom Boden die Extreme abgeschwächt werden und sich daher auf mehr Stunden des Tages verstreuen.

Die unperiodischen Temperaturerscheinungen zeigen in beiden Aufstellungen denselben Verlauf im gleichen Sinne. Die höchste Temperatur tritt am häufigsten in den Nachmittagsstunden übereinstimmend oder höchstens um eine Stunde verschoben zwischen 14^h und 16^h ein, entsprechend der mittleren Eintrittszeit des Tem-

Tabelle II zu p. 302.

	Wahrscheinlichkeit für die Eintrittszeit des Minimums											
	Jän.		Febr.		März		April		Mai		Juni	
	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F
0^h	15	16	11	12	4	8	5	7	3	4	4	4
1	5	8	6	3	2	10	3	7	1	12	3	6
	2	6	6	6		8	5	8	10	12	3	11
3	2	7	7	7	3	7	5	12	7	21	11	20
4	8	10		7	4	13	12	19	18	36	35	61
5	6	11	9	11	17	24	44	51	72	67	64	42
6	13	9	19	23	29	44	63	44	40	9	21	3
7	8	17	24	19	46	17	17	6	5	3	1	3
8	27	22	25	14	10	5	4	3	1	1	2	1
9	7	1	2		2	1	1				2	2
10	2								1		1	
11	1										2	
12	1											
13			1		1	1						
14												
15	1											
16	2				1							
17	1	1			1	1	1	1	1			
18	4	2	1		1	1	1					
19	2	4	2	4			1					
20	5	7	1	4	2	1	1		1	1	1	
21	2	6	5	4		1	3	5		1		2
22	9	9	5	2	1	4	3	6	4	3	2	3
23	7	13	6	4	4	7	7	4	2	10	5	6
24	31	39	29	28	21	26	25	29	30	30	33	37
S.	161	188	166	148	154	179	201	202	196	210	190	201

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fortsetzung der Tabelle II zu p. 302.

	Wahrscheinlichkeit für die Eintrittszeit des Minimums													
	Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dez.		Jahr	
	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F	G	F
0h	7	4	5	5	3	5	9	6	19	15	26	23	111	109
1	4	5	2	8	3	4	8	9	14	7	8	18	59	97
	2	2	3	11	3	7	7	7	7	5	11	8	64	91
3	5	16	10	17	4	6	5	7	4	8	9	8	72	136
4	13	40	12	17	10	22	6	11	5	9	14	8	144	253
	83	71	42	62	25	27	12	21	10	11	8	11	392	409
	32	6	66		73	68	35	47	15	24	13	13	419	317
	1	2	7	3	16	8	46	47	26	39	15	18	212	182
8	1		2	1	1	1	21	10	27	19	24	23	145	100
9			1	1			4	2	6	6	12	12	37	25
10			1		1		1	2	2	2	5	4	14	8
11					2	1	1	1	2	1			8	3
12						1						2	1	3
13													2	1
14	1		1	1			1	2	1	1			4	4
15									1	1	1		3	1
16		1									3	1	8	2
17	1	1									2		7	4
18					1					1	5	2	13	8
19			1	1	2		2	1		1	5	4	15	15
20	1		1		2		1	1	2	1	7	5	25	20
	1			1	3	3	1	2	2		5	4	22	29
22	2	3	3	5	6	4	3	2	2	3	9	11	49	55
23	11	8	2	9	8	9	2	5		11		13	68	99
24	28	33	30	37	35	35	40	33	46	46	42	44	390	417
S.	195	192	189	206	198	201	205	218	198	211	231	232	2284	2388

peraturmaximums; während der kalten Jahreszeit zeigen sich aber auch nennenswerte sekundäre Häufigkeitsmaxima in der Nacht, und zwar am Anfang des Tages. Die Wahrscheinlichkeit für die Eintrittszeit der tiefsten Temperatur weist zwei Maxima auf, das erste in den Morgenstunden entsprechend der mittleren Eintrittszeit des Temperaturminimums, und das zweite um Mitternacht, und zwar

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

am Ende des Tages, welches in den kalten Monaten November, Dezember, Jänner und Februar das erste sogar übersteigt. Die Streuung für die tiefste Temperatur ist größer als die für das Maximum, das Verhältnis derselben stimmt in beiden Aufstellungen fast überein; bei der Gartenaufstellung beträgt es 1·15, bei der Fensteraufstellung 1 13. Diese unperiodischen Temperaturerscheinungen sind daher keine lokale Eigentümlichkeit des Aufstellungsplatzes der Thermometer, sondern eine allgemeine Erscheinung, die sich auch bei anderen Stationen findet.[1]

---

[1] G. Hellmann, »Über die Eintrittszeit der täglichen Temperaturextreme« Meteorol. Zeitschrift, Hannband, p. 389.

V. Conrad, »Der tägliche Gang der Temperatur in Belgrad«, Sitzungsber. d. Akad. d. Wissenschaften Wien, math.-naturw. Kl., II a, 128. Bd., p. 677.

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: 1926

Band/Volume: 135_2a

Autor(en)/Author(s): Schwarz Pater Thiemo

Artikel/Article: Einfluß der Thermometeraufstellung auf die Beobachtungsresultate der Temperatur in Kremsmünster. 293-306