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

Beitrag zur Bestimmung des täglichen Ganges der Veränderlichkeit der Lufttemperatur

Eduard Mazelle.

Bei einer Untersuchung über die gegenseitigen Beziehungen im täglichen Gange der Scheitelwerthe und Mittelwerthe,[1] namentlich bei der Behandlung der »Stabilität« der Lufttemperatur (S. 73 u. f. der erwähnten Abhandlung) entstand der Wunsch, die Veränderlichkeit der Temperatur nicht nur auf Grund der Tagesmittel zu bestimmen, sondern auch, behufs Ableitung der täglichen Periode, die Beobachtungen einer grösseren Anzahl von bestimmten Stunden des Tages heranzuziehen.

Es wurden zu diesem Zwecke wieder die Thermographenbeobachtungen der Sternwarte des hydrographischen Amtes der k. u. k. Kriegsmarine zu Pola als die derzeit brauchbarsten Thermographen-Aufzeichnungen unserer Küste benützt. Dank dem gütigen Entgegenkommen der Direction dieses hydrographischen Amtes konnte die Sammlung dieser Beobachtungen am k. k. astronomisch-meteorologischen Observatorium in Triest vervollständigt werden, so dass dieser Arbeit die Beobachtungen des vollen Decenniums 1881—1890 zu Grunde gelegt werden konnten.

Zur Bearbeitung gelangten die Temperaturaufzeichnungen jeder zweiten Stunde der vier Monate Jänner, April, Juli und

---

[1] Beziehungen zwischen den mittleren und wahrscheinlichsten Werthen der Lufttemperatur, von Eduard Mazelle, LXII. Bd. der Denkschriften der mathem.-naturw. Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Wien, 1895.

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

October, welche Monate als Repräsentanten der einzelnen Jahreszeiten dienen sollen.

Zuerst kommt die tägliche Periode der Veränderlichkeit zur Bestimmung, um sodann nach einer Trennung der Veränderlichkeiten die Beziehungen zwischen den Erkaltungen und Erwärmungen der einzelnen Tagesstunden festzustellen. Zum Schlusse folgt eine kurze Betrachtung der jährlichen Periode der Veränderlichkeit und der Temperaturwellen.

I. Täglicher Gang der Veränderlichkeit.

Die Veränderlichkeiten von Tag zu Tag, ohne Rücksicht auf ihr Zeichen, geben die in Tabelle 1—4 dargestellten mittleren Veränderlichkeiten der einzelnen Monate. Aus der Betrachtung der Verticalreihen findet man, dass die Extreme der einzelnen Jahre auf verschiedene Stunden fallen. Die Vertheilung sowohl der Maxima, als auch der Minima ist sehr unregelmässig, so dass wenige Jahre kaum zur Darstellung des täglichen Ganges herangezogen werden könnten.

Im Jänner und October fallen allerdings die Maxima grösstentheils auf die Nacht- und Vormittagstunden (von 10^h p. bis 8^h a.), aber doch in zwei Fällen, Jänner 1887 auf 2^h p. und October 1881 auf 4^h p. Die Minima vertheilen sich auf die Mittag- und Nachmittagstunden (bis 8^h p.). Die in Tabelle 5 mitgetheilten Lustrenmittel geben aber einen bereits ziemlich übereinstimmenden täglichen Gang.

Ebenso finden wir in den zwei Sommermonaten April und Juli für die einzelnen Jahre die Extreme auf sehr verschiedene Stunden vertheilt, während die Lustrenmittel aber schon eine sehr hübsche Übereinstimmung geben. In den einzelnen Jahren ist die in den Lustrenmitteln deutlich ersichtliche Doppelschwankung theilweise kaum bemerkbar.

Die zehnjährigen Mittelwerthe dieser Veränderlichkeiten lassen die tägliche Periode sehr deutlich entnehmen. Aus einer Betrachtung der Tabelle 6, in welcher dieser Gang für die in Betracht gezogenen Monate dargestellt erscheint, ersieht man aus diesen nicht ausgeglichenen Werthen das Vorkommen einer Doppelschwankung, welche namentlich in den Frühlings- und Sommermonaten sehr deutlich hervortritt.

Tabelle 1.

Mittlere Veränderlichkeit der Temperatur.

Jänner.

	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890
2h a.	2·95	2·21	2·60	1·74	2·20	2·26	1·66	1·97	2·74	1·73
4	2·94	2·05	2·46	1·86	2·05	2·73	1·70	1·44	2·58	1·77
6	3·13	1·87	2·34	2·57	2·17	2·84	1·79	1·70	2·33	1·80
8	2·99	2·03	2·31	3·01	1·82	2·68	1·92	1·86	2·38	1·92
10	2·42	1·74	2·20	2·44	1·90	2·37	1·90	1·66	2·37	1·73
12h m.	2·27	1·50	2·09	1·51	1·96	1·70	1·88	1·38	2·53	1·32
2h p.	2·01	1·19	2·30	1·30	1·75	1·40	2·14	1·46	2·22	1·39
4	2·21	1·23	1·95	1·22	1·51	1·57	2·10	1·42	2·13	1·46
6	2·36	1·33	1·90	1·38	1·66	1·51	1·83	1·14	2·15	1·39
8	2·40	1 82	2·10	1·87	2·05	1·92	1·64	1·58	2·75	1·62
10	2·70	1·69	2·27	1·96	2·22	2·34	1·88	1·95	2·77	1·47
12h n.	2·75	1·94	2·42	1·91	2·36	2·46	1·68	1·91	2·70	1·52

Tabelle 2.

Mittlere Veränderlichkeit der Temperatur.

April.

	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890
2h a.	1·38	1·95	1·33	1·47	1·84	1·81	1·53	1·73	1·83	2 36
4	1·37	1·91	1·43	1·67	1·81	2·22	1·51	1·90	1·83	2·56
6	1·48	1·78	1·68	1·85	1·79	2·11	1·44	1·82	2·05	2·40
8	1·44	1·32	1·89	1·26	1·52	1·78	2·22	1·67	1·93	1·49
10	1·69	1·64	1·26	1·16	1·51	1·63	2·06	1·70	2·52	1·54
12h m.	1·55	2·04	1·54	1·50	1·47	1·43	2·05	1·86	2·55	1·86
2h p.	1·34	2·17	1·63	1·60	1·57	1·56	1·73	1·88	2·24	1·78
4	1·49	2·01	1·59	1·40	1·47	1·21	1·41	1·50	1·96	1·47
6	1·03	1·59	1·31	1·03	1·39	1·01	1·16	1·25	1·58	1·38
8	1·09	1·44	1·26	0·76	1·19	1·08	1·03	1·23	1·39	1·36
10	1·35	1·70	1·44	1·34	1·26	1·59	1·32	1·26	1·65	1·48
12h n.	1·51	2·03	1·45	1·29	1·61	1·83	1·54	1·49	1·71	1·72

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

Tabelle 3.

Mittlere Veränderlichkeit der Temperatur.

Juli.

	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890
2h a.	1·70	1·83	2·13	2·09	1·45	1·64	1·42	1·63	1·98	2·32
4	2·18	2·05	2·02	1·84	1·15	1·98	1·56	1·85	2·17	2·15
6	1·84	1·78	2·13	1·89	1·40	1·79	1·68	1·71	2·35	1·87
8	1·69	1·45	1·89	1·92	1·40	1·38	1·24	0·94	1·34	1·60
10	1·67	1·43	2·30	2·47	1·79	1·61	1·66	1·40	1·81	1·82
12h m.	1·64	2·46	1·71	2·43	2·60	1·99	2·06	1·45	1·40	1·75
2h p.	1·80	2·21	1·97	2·86	1·90	1·82	1·18	1·35	1·35	1·38
4	1·30	2·28	1·79	2·24	1·69	1 67	1·20	1·69	1 13	2·26
6	1·54	2·10	2·07	2·38	1·59	1·60	1·54	1·48	1·44	1·70
8	1·36	1·45	2·43	1·89	1·52	1·59	1·23	1·22	1·63	1·73
10	1·48	1 52	2·26	1·76	1·20	1·40	1·14	1·06	1·64	1·45
12h n.	1·39	1·54	2·35	1.87	1·20	1 73	1·24	1·48	1·97	2·10

Tabelle 4.

Mittlere Veränderlichkeit der Temperatur.

October.

	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890
	1·82	1·98	1·65	2·44	3·00	2 02	1·99	1·85	1·83	2·23
4	1·85	2·07	1·47	2·58	3 08	2·00	2·26	1·87	1·77	2·36
6	2·05	2·43	1·29	2·64	2·99	1·95	2·37	1·90	1·76	2·33
8	1·94	2·32	1·73	2·54	2·84	1·79	1·98	1·75	1·63	2·59
10	1·81	1·57	1·62	1·87	2·05	1·47	1·64	1·75	1·58	2·06
12h m.	1·95	1·68	1·28	1·74	2·50	1·31	1·48	1·78	1·44	1·96
2h p.	1·80	1·43	1·47	1·69	2·79	1 17	1·59	1·57	1·37	2·13
4	2·20	1·41	1·47	1·78	2·90	1·44	1·64	1·45	1·26	2·01
6	1·80	1·28	1·60	1·95	2·64	1·35	1·72	1·27	1·36	2·11
8	1·57	1·47	1·71	2·04	2·67	1·77	1·81	1·27	1·57	2·21
10	1·72	1·83	1·81	2·49	3·48	2·52	1·96	1·59	1·85	2·27
12h n.	1·66	2·02	1·82	2·64	3·32	2·51	2·11	1·78	1·86	2·48

Tabelle 5.

Lustrenmittel der Veränderlichkeit.

	Jänner		April		Juli		October	
	1881 bis 1885	1886 bis 1890	1881 bis 1885	1886 bis 1890	1881 bis 1885	1886 bis 1890	1881 bis 1885	1886 bis 1890
	2·34	**2 07**	1·59	1·85	1 84	1·80	2·18*	1·98*
4	2 27*	2·04*	1·64	**2·00**	**1·85**	**1·94**	2·21	2·05
6	2·42	2·09	**1·72**	1·96	1·81	1·88	**2·28**	**2·06**
8	**2·43**	**2·15**	1·49	1·82*	1·67*	1·30*	2·27	1·95
10	2·14	2 01	1·45*	1·89	1·93	1·66	1·78*	1·70
12h m.	1·87	1·76	1·62	**1·95**	**2·17**	**1·73**	1·83	1·59
2h p.	1·71	1·72	**1·66**	1·84	2·15	1·42	1·84	1·57
4	1·62*	1·74	1·59	1·51	1·86	1·59	1·95	1·56*
6	1·73	1·60*	1·27	1·28	1·94	1·55	1·85	1·56
8	2·05	1·90	1·15*	1·22*	1·73	1·48	1·89	1·73
10	2·17	2·08	1·42	1·46	1·64*	1·33*	2·27	2·04
12h n.	2·28	2·05	1·58	1·66	1·67	1·70	**2·29**	**2·15**

Tabelle 6.

Täglicher Gang der Veränderlichkeit. 10 Jahre, 1881—1890.

	Jänner		April		Juli		October	
	2·21	**·20**	1·72	·11	1·82	·08	2·08*	·14*
4	2·16*	·15*	1·82	·21	**1·89**	**·15**	2·13	19
6	2·25	24	**1·84**	**·23**	1·84	·10	**2·17**	**·23**
8	**2·29**	**·28**	1·65*	·04*	1·48*	—·26*	2·11	·17
10	2·07	·06	1·67	·06	1·80	·06	1·74	—·20
12h m.	1·81	—·20	**1·78**	**·17**	**1·95**	**·21**	1·71	—·23
2h p.	1·72	—·29	1·75	·14	1·78	·04	1·70*	—·24*
4	1·68	—·33	1·55	—·06	1·73	—·01	1·76	—·18
6	1·66*	—·35*	1·27	—·34	1·75	·01	1·71	—·23
8	1·98	—·03	1·18*	—·43*	1·61	—·13	1 81	—·13
10	2·12	·11	1·44	—·17	1·49*	—·25*	2·15	·21
12h n.	2·17	·16	1·62	·01	1·69	—·05	**2·22**	**·28**
Mittel	2·01	—	1·61	—	1·74	—	1·94	—

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

Tabelle 7.

Ausgeglichener täglicher Gang der Veränderlichkeit.

	Jänner		April		Juli		October	
2h a.	2·19	·18	1·72	·11	1·80	·06	2·13*	·19*
4	2·20	·19	**1·80**	**·19**	**1·86**	**·12**	2·13*	·19*
6	**2·24**	**·23**	1·79	·18	1·76	·02	**2·15**	**·21**
8	2·23	·22	1·70	·09	1·65*	— 09*	2·03	·09
10	2·06	·05	1·69*	·08*	1·76	·02	1·82	—·12
12h m.	1·85	—·16	**1·74**	**·13**	**1·87**	**·13**	1·71*	—·23*
2h p.	1·73	—·28	1·71	·10	1·81	·07	1·72*	—·22
4	1·68*	—·33*	1·53	— 08	1·75	·01	1·73	—·21
6	1·74	—·27	1 32	—·29	1·71	—·03	1·75	—·19
8	1·93	—·08	1·27*	—·34*	1·61	—·13	1·87	—·07
10	2·10	·09	1·42	—·19	1·57*	—·17*	2·08	·14
12h n.	2·17	·16	1·60	—·01	1·67	—·07	**2·17**	**·23**

Tabelle 8.

Täglicher Gang der Veränderlichkeit für die Jahreszeiten und ein Durchschnittsjahr.

	Winter (Jänner, October)		Sommer (April, Juli)		Jahr (Jänner, October, April, Juli)	
2h a.	2·16*	·19*	1·76	·09	1·96	·14
4	2·16	·19	**1·83**	**·16**	**2·00**	**·18**
6	**2·19**	**·22**	1·77	·10	1·98	·16
8	2·13	·16	1·67*	·00*	1·90	·08
10	1·94	—·03	1·72	·05	1·83	·01
12h m.	1·78	—·19	**1·80**	**·13**	1·79	—·03
2h p.	1·72	—·25	1·76	·09	1·74	—·08
4	1·70*	—·27*	1·64	—·03	1·67	—·15
6	1·74	—·23	1·51	—·16	1·63*	—·19*
8	1·90	—·07	1·44*	—·23*	1·67	—·15
10	2·09	·12	1·49	—·18	1·79	—·03
12h n.	**2·17**	**·20**	1·63	—·04	1·90	·08
Mittel	1·97	—	1·67	—	1·82	—

Die Maxima Nachts (Morgens) und Vormittags (Mittags), die Minima Morgens (Vormittags) und Nachmittags (Abends). Die eingeklammerten Werthe beziehen sich auf den Frühling und Sommer.

Diese Mittelwerthe wurden, vor der Construction der einzelnen Gangcurven, nach der Formel $^1/_4(m_{n-1}+2m_n+m_{n+1})$ ausgeglichen;[1] die diesbezüglichen Resultate finden sich in Tabelle 7

Im Jänner finden wir grössere Veränderlichkeit der Temperatur Nachts und Vormittags, kleinere vom Mittag bis zum Abend. Nachts und in den ersten Morgenstunden lässt sich die Bildung der secundären Extreme erkennen. Die grösste Veränderlichkeit finden wir Morgens um 7^h, die kleinste um 4^h Nachmittags. Von hier aus nimmt die Veränderlichkeit (in den unausgeglichenen Werthen) zu bis 2^h Morgens, wo sich ein secundäres Maximum bildet, sinkt sodann etwas bis 4^h Morgens, die Zeit des secundären Minimums.

Ähnlichen Gang finden wir im October. Auch hier ist die Veränderlichkeit in den letzten Vormittagstunden, Nachmittags und Abends kleiner, Nachts bis in die ersten Vormittagstunden grösser. Das Hauptmaximum fällt um 6^h a., das Hauptminimum in den ersten Nachmittagstunden, secundäre Extreme um Mitternacht und um 3^h a.

Die Doppelschwankung erscheint im April und Juli kräftig ausgebildet. Für den April finden wir um 5^h a. ein Maximum, sodann um 9^h a. ein secundäres Minimum, das zweite Maximum gegen 1^h p., das Hauptminimum um 7^h p. Ähnlich im Juli, Maxima um 4^h a. und um 12^h Mittags, Minima um 8^h a. und 9^h p.

In groben Zügen könnte hervorgehoben werden, dass im Jänner und October wir beiläufig zur Zeit der Temperaturextreme auch die Extreme der Veränderlichkeiten vorfinden, nur entspricht dem Temperaturminimum das Maximum der Veränderlichkeit. In Folge dieses Verhaltens gehen auch die entsprechenden Gangcurven beiläufig zur selben Zeit durch

[1] Es soll gleich hier hervorgehoben werden, dass sämmtliche in dieser Abhandlung vorkommenden Ausgleichsrechnungen nach der Formel $^1{}_4(m_{n-1}+2m_n+m_{n+1})$ vorgenommen wurden.

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

ihre Mittelwerthe. Im April und Juli finden wir im Ganzen und Grossen zur Zeit der Temperaturextreme die Maxima der Veränderlichkeit, zur Zeit, wo die tägliche Gangcurve der Temperatur durch ihren Mittelwerth geht (Zeit des ersten und zweiten Mediums), finden wir annähernd die Minima der Veränderlichkeit.

Wir haben daher für den Frühling und Sommer die grösste Veränderlichkeit beiläufig dort, wo im täglichen Gange der Temperatur die kleinste stündliche Änderung vorkommt, die kleinste Veränderlichkeit hingegen zur Zeit der grössten stündlichen Änderungen der Gangordinaten. Im Herbst und Winter fallen zur Zeit der kleinsten stündlichen Änderungen der Ordinaten der täglichen Temperaturcurve die Extreme der Veränderlichkeiten.

Nachfolgende Tabelle bringt diesen Zusammenhang zur Darstellung. Die Angaben für die Mittelwerthe *(M)* und Scheitelwerthe *(S)* wurden aus meiner früher erwähnten Abhandlung, S. 68, entnommen. Für die Scheitelwerthe wurde der Durchgang der Gangcurve sowohl durch den mittleren Scheitelwerth, als auch durch den häufigsten Temperaturwerth angegeben. Eine gewisse Übereinstimmung ist vorhanden. Die Angaben wurden auf ganze Stunden abgerundet.

Veränderlichkeit			Temperatur *M*	Temperatur *S*	
		Jänner.			
Maximum.	7^h a.	Minimum.	7^h a.	6^h a.	
I. Mittel	10^h a.	I. Mittel	10^h a.	10^h a.	10^h a.[1]
Minimum	4^h p.	Maximum	2^h p.	2^h p.	
II. Mittel	8^h p.	II. Mittel	8^h p.	8^h p.	8^h p.[1]
		October.			
Maximum.	6^h a.	Minimum.	6^h a.	4^h a.	
I. Mittel	9^h a.	I. Mittel	9^h a.	8^h a.	8^h a.[1]
Minimum	2^h p.	Maximum	1^h p.	1^h p.	
II. Mittel	9^h p.	II. Mittel	7^h p.	8^h p.	8^h p.[1]

[1] Tägliche Gangcurve der Scheitelwerthe geht durch den häufigsten Werth.

April.

Veränderlichkeit			Temperatur M	Temperatur S	
I. Maximum	5^h a.	Minimum.	5^h a.	5^h a.	
I. Minimum	9^h a.	I. Mittel	8^h a.	9^h a.	9^h a.[1]
II. Maximum	1^h p.	Maximum	1^h p.	1^h p.	
II. Minimum . . .	7^h p.	II. Mittel	8^h p.	8^h p.	8^h p.[1]

Juli.

I. Maximum	4^h a.	Minimum.	4^h a.	3^h a.	
I. Minimum	8^h a.	I. Mittel	8^h a.	8^h a.	7^h a.[1]
II. Maximum.	12^h m.	Maximum	2^h p.	1^h p.	
II. Minimum . . .	9^h p.	II. Mittel	8^h p.	8^h p.	9^h p.[1]

Die in dem Wintermonate schwach ausgeprägten secundären Extreme werden bedeutend im Frühling und rücken zugleich, wie die Hauptextreme, auf spätere Tagesstunden vor. Im Sommer, wo sich das Morgenminimum am deutlichsten ausprägt, bleiben die Eintrittszeiten der Wendepunkte beiläufig dieselben wie im Frühling, nur das Abendminimum erscheint noch mehr in die Abendstunden hinein gerückt. Im October zeigen sich die secundären Nacht- und Morgenextreme wieder sehr schwach ausgebildet und im Vereine mit den übrigen Extremen in rücklaufender Bewegung.

Vereinigen wir der grossen Übereinstimmung halber die Ergebnisse des Jänner mit denen des October und die des April mit denen des Juli, so erhalten wir folgende Reihen — Tabelle 8 — welche als Typen für den Winter und Sommer aufgefasst werden können.

Wir ersehen für den Winter die grösste Veränderlichkeit zur Zeit des Temperaturminimums, die kleinste in den ersten Nachmittagstunden. Das Abfallen, beziehungsweise das Ansteigen der Gangcurve vom Maximum zum Minimum und umgekehrt, findet ganz regelmässig statt, nur nach Mitternacht und in den ersten Morgenstunden, beiläufig zur Zeit der früher

[1] Tägliche Gangcurve der Scheitelwerthe geht durch den häufigsten Werth.

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

erwähnten secundären Extreme, ist fast keine Änderung in der Veränderlichkeit zu erkennen, die Gangcurve bleibt fast horizontal.

Im Sommer finden wir die grössten Veränderlichkeiten zur Zeit des Temperaturminimums und Mittags, die kleinsten um 8^h Abends und um 8^h Morgens.

Vereinigen wir die Ergebnisse aller vier Monate, so erhalten wir ein Resultat, welches als Darstellung der täglichen Periode im Jahresmittel betrachtet werden kann. Wir finden hier eine Periode zum Ausdrucke gebracht, welche fast als Spiegelbild des täglichen Ganges der Temperatur aufgefasst werden kann. Die grösste Veränderlichkeit fällt nach 4^h Morgens, nimmt Vormittags und Nachmittags ab, um das Minimum — allerdings erst — um 6^h zu erreichen, von welcher Zeit an die Veränderlichkeit wieder regelmässig wächst.

Diese Ergebnisse, welche ich hier aus zehnjährigen Beobachtungen für die nördliche Adria abgeleitet habe, stimmen mit denen von Kremser[1] für Hamburg und Wahlén für Barnaul berechneten überein.

Die Amplituden sind für Pola natürlich nicht so stark wie bei Barnaul, sie nähern sich denen Hamburgs.

Wir finden für Pola folgende Amplituden und mittlere Ordinaten:

	Jänner	April	Juli	Octob.	Winter	Sommer	Jahr
Amplitude .	.0·56	0·53	0·30	0·46	0·49	0·39	0·37
Mittl. Ordinate	0·19	0·15	0·08	0·17	0·18	0·11	0·11

Analoges Verhalten zeigen die Amplituden, welche ich aus den Reihen der Kremser'schen Abhandlung entnehmen kann

	Winter	Sommer	Jahr
Hamburg	0·51	0·46	0·20
Barnaul	2·0	0·8	0·92

Zur Erleichterung der Vergleiche erscheinen in nachfolgender Tabelle die Winter-, Sommer- und Jahresreihen für jede zweite Stunde neben einander gestellt.

---

[1] Die Veränderlichkeit der Lufttemperatur Norddeutschland, V. Kremser, Abhandlungen des königl. preuss. meteorolog. Institutes, Berlin, Bd. 1, Nr. 1, 1890.

	Winter			Sommer			Jahr		
	Pola	Hamburg	Barnaul	Pola	Hamburg	Barnaul	Pola	Hamburg	Barnaul
	2·16*	2·24	5·9	1·76	1·93	3·1	1·96	2·09	4·57
4	2·16	2·30	6 2	**1·83**	**2·01**	**3·3**	**2·00**	**2·16**	**4·74**
6	**2·19**	**2·36**	**6·4**	1·77	1·78	3·0	1·98	2·07	4·68
8	2·13	2·35	6·2	1·67*	1·70*	2·6*	1·90	2·03	4·41
10	1·94	2·22	5·4	1·72	1·92	3·0	1·83	2·06	4·18
12h	1·78	1·97	4·6	**1·80**	2 09	3·2	1·79	2·03	3·95
2h p.	1·72	1·91	4·4*	1·76	2·11	3·3	1·74	2·01	3·85*
4	1·70*	1·89*	4·4*	1·64	**2·13**	**3·4**	1·67	2·01	3·88
6	1·74	1·94	4·7	1·51	2·11	3 1	1·63*	2 02	3·89
8	1·90	1·98	5·1	1·44*	1·94	2·8*	1·67	1·96*	3·96
10	2·09	2·12	5·5	1·49	1·88	2·9	1·79	2·00	4·19
12h n.	**2·17**	2·16	5·7	1·63	1·87*	3·1	1·90	2·01	4·41
Amplit.	0·49	0·47	2·0	0·39	0·43	0·8	0·37	0·20	0·89

Eine eingehende Discussion über die einzelnen Wendestunden soll und kann hier, bei dem geringen vorliegenden Materiale, noch nicht gegeben werden, doch mögen diese Resultate benützt werden, um Nachfolgendes kurz hervorzuheben.

Die secundären Extreme, welche für den Winter in Pola zwar kaum erkennbar, aber doch noch vorhanden sind, finden sich in Hamburg und Barnaul nicht vor. Die Maxima und Minima — auf ganze Stunden abgerundet — fallen sehr annähernd auf dieselbe Zeit:

	Max.	Min.
Barnaul	.6h a.	3h p.
Hamburg	.7h a.	4h p.
Pola .	.6h a.	4h p.

Die Amplitude ist in Barnaul natürlich die grösste, in Hamburg und Pola fast gleich gross.

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

Im Sommer zeigen alle drei Orte ähnliche Doppelschwankungen.

	Max.	Min.	Max.	Min.
Barnaul.	.4^h a.	8^h a.	3^h p.	8^h p.
Hamburg	.4^h a.	8^h a.	3^h p.	11^h p.
Pola	..4^h a.	8^h a.	12^h m.	8^h p.

Die beiden Vormittags-Wendestunden erscheinen an allen drei Orten zur gleichen Zeit, das Nachmittagsmaximum fällt in Pola schon auf den Mittag, während in Hamburg und Barnaul dasselbe erst um 3^h p. eintritt. Das Nachmittagsminimum für Hamburg verspätet sich in diesen Reihen.

Die Amplitude ist in Barnaul wieder am grössten, aber bedeutend kleiner geworden als im Winter. Pola und Hamburg zeigen auch im Sommer nahezu gleiche Amplituden, die für Pola wäre etwas kleiner. Beide Amplituden haben im Vergleiche zur Winteramplitude abgenommen, aber um ganz geringe Beträge. In der Jahrescurve, welche in Barnaul besonders gut ausgeprägt erscheint, in Pola sich auch noch sehr deutlich darstellt, finden wir das Maximum zur selben Stunde, beiläufig 4^h Morgens, das Minimum Nachmittags, und zwar in Barnaul nach 2^h p., in Pola um 6^h p., in Hamburg um 8^h p.

In der bereits genannten Abhandlung über die tägliche Periode der Scheitelwerthe und Mittelwerthe wurde aus den Wahrscheinlichkeitscurven jeder Stunde für das Eintreffen bestimmter Temperaturen entnommen, der wie vielte Theil des Temperatur-Schwankungsgebietes zu einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 100‰ gelangt, und dadurch ein Mass gewonnen für die Bestimmung der »Stabilität« der Temperatur. In Tabelle XXXI der oberwähnten Abhandlung erscheint die tägliche Periode dieser Stabilität zusammengestellt. Wir wollen hier nun dieselbe in Verbindung mit dem täglichen Gange der Veränderlichkeit betrachten, um einerseits den Grad der Übereinstimmung, anderseits auch die Berechtigung abzuleiten, dass wir früher die vier Monate als Repräsentanten der vier Jahreszeiten auffassen durften und ebenso die einzelnen Mittelwerthe zur Darstellung des Winter- und Sommerhalbjahres und Jahres benützen konnten.

Tabelle 9.

Täglicher Gang der Stabilität.

	Jänner	April	Juli	October
	22·2*	**28·1**	38·6	9·1
4	21·7	34·6*	**35 3**	12·8*
6	19·1	33·6	41·9*	8·3
8	**18·9**	34·8*	34·5	**7·9**
10	27·9*	**26·8**	27·1	12·0
12h m.	24·2	27·7	**24·7**	19·4
2h p.	24·4	27·0	26·1	23·2
4	22·6	32·7	27 1	24·4
6	21·5	44·7*	27·1	27·5*
8	22·3	42·3	29·0	12·9
10	**19·8**	38·2	42·2*	7·7
12h n.	22 0	31·1	41·0	**5·6**
Mittel	22·2	33·5	32·9	14·2

Tabelle 10.

Ausgeglichener täglicher Gang der Stabilität.

	Jänner		April		Juli		October	
2h a.	22·0*	0·2*	**30·5**	**3·0**	38·4	—5·5	9·1	5·1
4	21·2	1·0	32·7	0·8	**37·8**	**—4·9**	10·8*	3·4*
6	**19·7**	**2·5**	34 1*	—0·6*	38·4*	—5·5*	9·3	4·9
8	21·2	1·0	32·5	1·0	34·5	—1·6	**9 0**	**5·2**
10	24·7	—2·5	29·0	4·5	28·3	4·6	12·8	1·4
12h m.	25·2*	—3·0*	**27·3**	**6·2**	**25·6**	**7·3**	18·5	— 4·3
2h p.	23·9	—1·7	28·6	4 9	26·0	6·9	22·6	— 8·4
4	22·8	—0·6	34·3	—0 8	26·9	6 0	24·9*	—10·7*
6	22·0	0·2	41 1	—7·6	27·6	5·3	23·1	— 8·9
8	21·5	0·7	41·9*	—8·4*	31·8	1·1	15·2	— 1·0
10	**21·0**	**1·2**	37·5	—4·0	38 6	—5·7	8·5	5·7
12h n.	21·5	0·7	32·1	1·4	40·7*	—7·8*	**7·0**	**7·2**

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

Diese hier citirte Tabelle XXXI enthält bereits ausgeglichene Werthe, wir wollen nun zu dieser Untersuchung die nicht veröffentlichten unausgeglichenen Zahlen heranziehen, und zwar soll auch hier nur jede zweite Stunde angegeben werden, nachdem ich mich durch eine eigene Untersuchung, welche ich hier anzuführen unterlassen kann, überzeugt habe, dass der tägliche Gang mit zufriedenstellender Genauigkeit aus den Werthen jeder zweiten Stunde dargestellt werden kann.

In Tabelle 9 und 10 erscheinen nun die Zahlen für die »Stabilität« zusammengestellt. Diese geben an, der wie vielte Theil der vorkommenden Temperaturen — in Hundertel ausgedrückt — zu einer Wahrscheinlichkeit des Eintreffens von mindestens $100‰$ gelangt, oder, vorausgesetzt die Temperaturschwankung würde 100° betragen, wie viele davon die Wahrscheinlichkeit von $\geqq 100‰$ erreichen.

Da der kleineren Veränderlichkeit eine grössere Stabilität entsprechen muss, wurden die grössten Werthe hier, analog wie in den früheren Tabellen die kleinsten Veränderlichkeiten, durch einen Stern hervorgehoben, die kleinste Stabilität, der grössten Veränderlichkeit entsprechend, durch besonderen Druck ersichtlich gemacht. Im täglichen Gange erscheinen daher auch die Zeichen so gewählt, dass das negative Zeichen der grösseren Stabilität, daher der kleineren Veränderlichkeit entspricht.

Wir ersehen auch hier in den vier Monaten die früher erwähnte Doppelschwankung und das Vorrücken der Extreme vom Jänner auf den Juli und das Rücklaufen im October.

Extreme der Stabilität.

	Max.	Min.	Max.	Min.
Jänner	.2^h a.	6^h a.	11^h a.	10^h p.
April	.6^h a.	12^h m.	7^h p.	2^h a.
Juli	.6^h a.	1^h p.	12^h n.	4^h a.
October	.4^h a.	7^h a.	4^h p.	12^h n.

Es stimmen die einzelnen Wendestunden der Stabilität mit den entsprechenden der Veränderlichkeit nicht immer

überein, was auch kaum zu erwarten wäre, doch ergibt sich eine ähnliche tägliche Periode und analoge Verschiebung derselben für die einzelnen Monate.

Das Wichtigere dieser Untersuchung über die Stabilität, nämlich die Beruhigung zu erlangen, dass die Betrachtung der vier Monate wirklich den Charakter der vier Jahreszeiten deutlich zur Anschauung bringt, wird durch nachfolgende Tabelle 11 erbracht. In dieser erscheinen die Werthe für die vier Jahreszeiten aus den Mitteln je dreier Monate gebildet, man ersieht aus dem Gange den gleichen Verlauf wie für die vier Einzelmonate. Construirt man sich die einzelnen Gangcurven und bringt dieselben zur Deckung, so ergeben dieselben eine hübsche Übereinstimmung.

Vereinigen wir die 6 Winter- und Herbstmonate und die 6 Sommer- und Frühlingsmonate und sodann alle 12 Monate, so dass die resultirenden Grössen für das Winter- und Sommerhalbjahr und für das durchschnittliche Jahr die täglichen Gänge darstellen, siehe Tabelle 12, so zeigen diese ebenfalls Übereinstimmung mit den in Tabelle 13 nur aus den vier Hauptmonaten dargestellten täglichen Perioden. Beide Jahrescurven zeigen grössere Stabilität, analog kleinere Veränderlichkeit, nach Mittag, kleinere Stabilität vor Mittag. Die Extreme fallen auf dieselben Stunden.

In der oben angeführten Abhandlung über die Beziehungen zwischen den mittleren und wahrscheinlichsten Temperaturen erscheint auch in Tabelle XX für jede einzelne Tagesstunde angegeben, welche Lage der Scheitelwerth (*S*) zu dem Mittelwerthe (*M*) annimmt und um welchen Betrag diese zwei Werthe auseinanderliegen. Aus einer Betrachtung dieser Zusammenstellung, welche hier in Tabelle 14 auszugsweise mitgetheilt wird, findet man einen Zusammenhang zwischen diesen Differenzen $S—M$ und der täglichen Periode der Veränderlichkeiten in Tabelle 7 Man ersieht für den Jänner und October, wenn sich der S über dem M erhebt, wie die Veränderlichkeit dem kleinsten Werthe zustrebt. S über M sagt, dass zu dieser Zeit häufiger Temperaturen über den dazugehörigen Mittelwerthen vorkommen, was im Winter eine Folge der grösseren Bewölkung dieser Stunden ist.

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

Tabelle 11.

Täglicher Gang der Stabilität für die Jahreszeiten.

	Winter		Frühling		Sommer		Herbst	
2^h a.	19·7*	1·2*	**24·0**	**1·2**	38·4	—5·9	**11·2**	**5·1**
4	18·5	2·4	25·8*	—0·6	**36·3**	**—3·8**	12·8*	3·5*
6	18·5	2·4	25·2*	0·0*	37·9*	—5·4*	11·0	5·3
8	**15 3**	**5·3**	25·8*	—0·6	31·8	0·7	**7·8**	**8·5**
10	23·4	—2·5	22·9	2·3	24·8	7·7	12·8	3·5
12^h m.	24·6	—3·7	**18·0**	**7·2**	26·2	6·3	21·1	— 4·8
2^h p.	25·2*	—4·3*	20·1	5·1	**24·2**	**8·3**	23·7	— 7·4
4	23·9	—3·0	23 6	1·6	26·6	5·9	24·6	— 8·3
6	22·5	—1·6	30·6	—5·4	28·6	3·9	27·2*	—10·9*
8	20·8	0·1	31·5*	—6·3*	34·4	—1·9	18·0	— 1·7
10	**19·2**	**1·7**	28·7	—3·5	39·9	—7·4	14·1	2·2
12^h n.	19·5	1·4	25·7	—0·5	40·6*	—8·1*	11·3	5·0
Mittel	20·9	—	25·2	—	32·5	—	16·3	—

Tabelle 12.

Täglicher Gang der Stabilität für das Winter- und Sommerhalbjahr und das durchschnittliche Jahr.

	Winterhalbjahr		Sommerhalbjahr		Jahr	
2^h a.	**15·4**	**3·2**	31·2	—2·4	**23·3**	**0·4**
4	15·7*	2·9*	**31·0**	**—2·2**	23·4*	0·3*
6	14·7	3·9	31·5*	—2·7*	23·1	0·6
8	**11·6**	**7·0**	28·8	0·0	**20·2**	**3·5**
10	18·1	0·5	23·9	4·9	21·0	2·7
12^h m.	22·9	—4·3	**22·1**	**6·7**	22·5	1·2
2^h p.	24·5	—5·9	22·2	6·6	23·3	0·4
4	24·2	—5·6	25·1	3·7	24·7	—1·0
6	24·9*	—6·3*	29·6	—0·8	27·2*	—3·5*
8	19·4	—0·8	33·0	—4·2	26·2	—2·5
10	16·6	2·0	34·3*	—5·5*	25·5	—1·8
12^h n.	**15·4**	**3·2**	33·1	—4·3	24·3	—0·6
Mittel	18·6	—	28·8	—	23·7	—

Tabelle 13.

Täglicher Gang der Stabilität.

	Winter (Jänner, October)		Sommer (April, Juli)		Jahr (Jänner, October, April, Juli)	
2^h a.	15·6	2·6	**34·4**	**—1·2**	**25·0**	**0·7**
4	16·0*	2·2*	35 3	—2·1	25·6*	0·1*
6	**14·5**	**3·7**	36·2*	—3·0*	25·4	0·3
8	15·1	3·1	33·5	—0·3	24·3	1·4
10	18·8	—0·6	28·6	4·6	**23·7**	**2·0**
12^h m.	21·9	—3·7	**26·5**	**6·7**	24·2	1·5
2^h p.	23·3	—5·1	27·3	5·9	25·3	0·4
4	23·9*	—5·7*	30·6	2·6	27·2	—1·5
6	22·5	—4·3	34·3	—1·1	28·4*	—2·7*
8	18·3	—0·1	36·9	—3·7	27·6	—1·9
10	14·7	3·5	38·1*	—4·9*	26·4	—0·7
12^h n.	**14·2**	**4·0**	36·4	—3·2	25·3	0·4
Mittel	18·2	—	33·2	—	25·7	—

Tabelle 14.

Täglicher Gang der Differenzen $S—M$.

	Jänner		April		Juli		October	
	Diff.	Gang	Diff.	Gang	Diff.	Gang	Diff.	Gang
2^h a.	—0·5	—0·4	0·2	0·2	0·7	0·2	0·1	—1·3
4	—0·6	—0·5	**0·4**	**0·4**	**1·1**	**0·6**	0·0*	—1·4*
6	—0·8*	—0·7*	0·3	0·3	1·2	0·7	0·6	—0·8
8	—0·7	—0·6	—0·7*	—0·7*	0·1*	—0·4*	1·6	0·2
10	—0·3	—0·2	—0·5	—0·5	0·7	0·2	2·5	1·1
12^h m.	0·7	0·8	0·2	0·2	**0·5**	**0·0**	2·3	0·9
2^h p.	**0·7**	**0·8**	**0·0**	**0·0**	0·4	—0·1	**2·2**	**0·8**
4	**0·6**	**0·7**	**0·0**	**0·0**	0·2	—0·3	2·4	1·0
6	0·5	0·6	0·3	0·3	0·2*	—0·3*	2·2	0·8
8	0·1	0·2	—0·2*	—0·2*	0·2*	—0·3*	1·7	0·3
10	—0·5	—0·4	0·0	0·0	0·3	—0·2	1·1	—0·3
12^h n.	—0·5	—0·4	0·2	0·2	0·6	0·1	0·6	—0·8
Mittel	—0·1	—	0·0	—	0·5	—	1·4	—

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

Nachts und Morgens, wo die Bewölkung kleiner ist, Temperaturen unter den entsprechenden Mittelwerthen grössere Wahrscheinlichkeit ihres Eintreffens haben, daher S unter M liegt, finden wir die grössere Veränderlichkeit. Diese steht also hier im directen Zusammenhang mit der Ausstrahlung.

Im April und Juli zeigte die tägliche Gangcurve der Differenzen $S—M$ und die tägliche Gangcurve der Veränderlichkeiten fast parallelen Verlauf. Je mehr sich der S über dem M erhebt, je grösser also die Wahrscheinlichkeit für das Eintreffen der Temperaturen über den diesbezüglichen Mittelwerth ist, desto grösser wird die Veränderlichkeit.

Wie ich bereits auf S. 66 der genannten Abhandlung hervorgehoben hatte, könnte aus dem Gange der Differenzen $S—M$ auf die tägliche Periode der Bewölkung ein Schluss gezogen werden. Man müsste eine Zunahme der Bewölkung in den Vormittagstunden und in den Spätnachmittagstunden constatiren. Diese Bewölkungszunahme, welche ein Nähern der S an die M, beziehungsweise ein Sinken der S unter die M hervorrufen sollte, würde hier zugleich einer Verminderung der Veränderlichkeit der Temperatur entsprechen.

Wir ersehen daher für den Sommer im täglichen Gange der Veränderlichkeit auch den Einfluss der Einstrahlung, da hier den kleineren Veränderlichkeiten eine geringere Einstrahlung entsprechen würde. Auch Kremser hat in seiner früher angeführten Abhandlung auf S. 17 hingewiesen, dass beim Verlaufe der winterlichen Curve der Effect der Ausstrahlung, bei der Sommercurve die Einstrahlung massgebend zu sein scheint, wobei im Sommer auch die Ausstrahlung zur Nachtzeit nicht ohne Einfluss ist.

Ich möchte hier noch aus meinen Reihen hervorheben, dass im April, wo die Einstrahlung noch nicht so vorwiegend ist, das Morgenmaximum eine grössere Veränderlichkeit zeigt als das Mittagsmaximum, und zwar 1·84 gegen 1·78. Im Juli hingegen ist das Mittagsmaximum das grössere, 1·95 gegen 1 89, siehe Tabelle 6.

Bevor die Trennung der Veränderlichkeiten nach ihren Vorzeichen vorgenommen werden soll, möge hier noch, zurückkehrend zu den ersten Tabellen 1—4, die Schwankung der

mittleren Veränderlichkeiten der verschiedenen Jahre zu den einzelnen Stunden betrachtet werden.

In Tabelle 15 wurden zu diesem Zwecke die grössten und kleinsten Werthe sammt den resultirenden Schwankungen zusammengestellt. Wir finden die Maxima und Minima der einzelnen Reihen beiläufig zu den Zeiten der grössten und kleinsten Werthe des allgemeinen Ganges der mittleren Veränderlichkeit.

Die kleinsten Schwankungen der Veränderlichkeiten fallen in den Wintermonaten auf den Spätvormittag (10^h a.), die grössten Nachts und Morgens (Jänner 4^h a., October 10^h p.). Im Sommer hingegen finden wir umgekehrt die kleinsten Schwankungen Nachts und Morgens (April 10^h p., Juli 2^h a.), die grössten um die Mittagszeit (April 10^h a., Juli 2^h p.).

II. Beziehungen zwischen den Erwärmungen und Erkaltungen zu den einzelnen Tagesstunden.

Aus sämmtlichen Veränderlichkeiten gleichen Zeichens und ihrer Häufigkeitsanzahl konnte die mittlere Veränderlichkeit der Erwärmungen und Erkaltungen für jede einzelne Stunde bestimmt werden.

In der Tabelle 16 ist der tägliche Gang dieser Erwärmungen und Erkaltungen zusammengestellt.

Aus dieser Tabelle wäre hauptsächlichst hervorzuheben, dass in allen Monaten die tägliche Periode der Erwärmung mit der täglichen Periode der mittleren Veränderlichkeit übereinstimmt, nur ist die der Erwärmung deutlicher ausgeprägt und zeigt eine grössere Amplitude. Die tägliche Periode der Erkaltung erscheint lange nicht so deutlich ausgebildet und zeigt auch eine kleinere Amplitude. In den zwei Sommermonaten ist z. B. der tägliche Gang Morgens undeutlich, das Mittagsmaximum und das Abendminimum sind hingegen gut ausgeprägt.

Für jede zweite Stunde der vier Hauptmonate wurden sodann die mittleren maximalen Erwärmungen und Erkaltungen bestimmt, siehe Tabelle 17

Zur Darstellung der täglichen Periode wurden diese Reihen einer Ausgleichsrechnung unterzogen, die resultirenden Werthe finden sich in Tabelle 18 und 19.

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

Tabelle 15.

Extreme der mittleren Veränderlichkeiten im Decennium 1881/1890.

	Jänner			April			Juli			October		
	Grösste	Kleinste	Schwankung	Grösste	Kleinste	Schwankung	Grösste	Kleinste	Schwankung	Grösste	Kleinste	Schwankung
	2 95	1·66	1·29	2·36	1·33	1·03	2·32	**1·42**	0 90*	3·00	1·65	1·35
4	2·94	1·44	**1·50**	**2·56**	1·37	1·19	2·18	1·15	1·03	3·08	1·47	1 61
6	**3·13**	1·70	1·43	2·40	**1·44**	0·96	**2·35**	1·40	0·95	2·99	1·29	1·70
8	3·01	**1·82**	1·19	2·22*	1·26	0·96	1·92*	0·94*	0 98	2·84	1·63	1·21
10	2·44	1·66	0·78*	2·52	1·16*	**1·36**	2·47	1·40	1·07	2·06*	1·47	0·59*
12h m.	2·53	1·32	1·21	**2·55**	**1·43**	1 12	2·60	1·40	1·20	2·50	1·28	1·22
2h p.	2·30	1·19	1·11	2·24	1·34	0·90	**2 86**	1·18	**1·68**	2·79	1·17*	1·62
4	2·21*	1·22	0·99	2·01	1·21	0·80	2·28	1·13	1·15	2·90	1·26	1·64
6	2·36	1·14*	1·22	1·59	1·01	0·58	2·38	**1·44**	0·94	2·64	1·27	1·37
8	2·75	1·58	1·17	1·44*	0·76*	0·68	2·43	1·22	1·21	2·67	1·27	1·40
10	2·77	1·47	1·30	1·70	1·26	0·44*	2·26*	1·06*	1·20	**3·48**	1·59	**1·89**
12h n.	2·75	1·52	1·23	2·03	1·29	0·74	2·35	1·20	1·15	3·32	**1·66**	1·66

Tabelle 16.

Täglicher Gang der mittleren Erwärmungen und Erkaltungen.

	Jänner		October		April		Juli	
	Erwärmung	Erkaltung	Erwärmung	Erkaltung	Erwärmung	Erkaltung	Erwärmung	Erkaltung
2h a.	2·25	2·20	2·24*	2 09	1·80	1·75	1 83	1·90
4	2·17*	**2·25**	**2·34**	2·06*	**2·05**	1·73	**1·96**	1·87
6	2·44	2·17*	2·30	2·15	1·98	1·77	1·82	1·97
8	**2·53**	**2·19**	2·14	**2·18**	1·68*	1·78	1·38*	1·83
10	2·08	2·10	1·65	1·88	1·71	1·70	1·62	2·09
12h m.	1·91	1·83	1·69	1·84*	**1·83**	**1·93**	**1·82**	**2·20**
2h p.	1·66	1·81	1·56	1·97	1·81	1·78	1·66	2·13
4	1·63	1·78*	1·56	2·05	1·55	1·63	1·61	2·02
6	1·61*	1·82	1·52*	2·06	1·30	1·39	1·67	1·93
8	1·97	2·05	1·77	1·98	1·20*	1·25*	1·43	1·97
10	**2·28**	2·05	2·23	2·18	1·51	1·45	1·40*	1·75*
12h n.	2·27	2·12	**2·29**	**2·25**	1·66	1·66	1·67	1·83
Mittel	2·07	2·03	1·94	2·06	1·67	1·65	1·66	1·96

Tabelle 17

Mittlere maximale Erwärmungen und Erkaltungen.

	Jänner		October		April		Juli	
	Erwärmung	Erkaltung	Erwärmung	Erkaltung	Erwärmung	Erkaltung	Erwärmung	Erkaltung
	6·49	6·11	6·09	5·56	4·69	4 36	5·02	5·43
4	7·35	5·97	6 66	5·42	4·94	4·72	5·37	5·85
6	6·94	6·27	6 63	6 32	5·19	4·35	4·86	6·19
8	6·99	6·60	6·55	6·36	4·13	4·85	3·50	5·68
10	5·62	5·68	5·22	5·44	4·39	4 98	4·12	6·65
12h m.	4·82	4·94	4·75	5 83	5·14	4·82	4·50	6·95
2h p.	4·91	4·92	4·31	6·14	4·88	4 77	4·52	6·13
4	4·32	5 53	4·67	6·64	4·76	4·41	4·42	6·76
6	4·31	5·72	4·46	6·07	3·96	3·59	4·64	6·61
8	5·30	5·95	4·98	5·43	3·40	3·61	4·62	6·01
10	5·96	6·02	6·21	5 66	3·89	3·82	3·59	5·86
12h n.	6·18	6·42	6·36	5 90	4·55	4·36	4·81	5·72
Mittel	5·77	5·84	5·57	5·90	4·49	4·39	4·50	6·15

Tabelle 18.

Täglicher Gang der mittleren maximalen Erwärmung.

Ausgeglichene Werthe.

	Jänner		October		April		Juli	
	6·63	0·86	6·30	0·73	4·72	0·23	5·06	0·56
4	7·03	1·26	6·51	0·94	**4·94**	**0 45**	**5·15**	**0·65**
6	**7·06**	**1·29**	**6·62**	**1·05**	4·89	0·40	4·65	0·15
8	6·63	0·86	6·24	0·67	4·46*	—0·03*	3 99*	—0·51*
10	5·76	—0·01	5·43	—0·14	4·51	0·02	4·06	-0·44
12h m.	5·04	—0·73	4·76	—0·81	4·89	0·40	4·41	—0·09
2h p.	4·74	—1·03	4·51*	—1·06*	**4·91**	**0·42**	4·49	—0·01
4	4·47*	—1·30*	4·53	—1·04	4·59	0·10	4·50	0·00
6	4·56	—1·21	4·64	—0·93	4·02	—0·47	**4·58**	**0·08**
8	5·22	—0·55	5·16	—0·41	3·66*	—0·83*	4·37	—0·13
10	5·85	0·08	5·94	0·37	3·93	—0·56	4·15*	—0·35*
12h n.	6·20	0·43	6·25	0·68	4·42	—0·07	4·56	0·06
Mittel	5·77	—	5·57	—	4·49	—	4·50	—

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

Nach dieser Ausgleichsrechnung lassen sich die täglichen Perioden schon sehr deutlich und als sehr regelmässige entnehmen. In den zwei Wintermonaten fallen die grössten Erwärmungen Nachts und Morgens, während tagsüber kleinere mittlere maximale Erwärmungen vorkommen. Die tägliche Periode ist eine einfache, mit einem Maximum Morgens und einem Minimum in den ersten Nachmittagstunden, so dass dieser Gang beiläufig dem umgekehrten Temperaturgange entspricht. Das Maximum fällt im Jänner wie im October um 6^h a., das Minimum im Jänner um 4^h p., im October um 3^h p.

Für die beiden Sommermonate finden wir auch eine tägliche Periode recht regelmässig ausgeprägt, nur zeigt dieselbe hier eine Doppelschwankung. Im April fallen die Maxima der mittleren maximalen Erwärmung zur Zeit der Temperaturextreme, die Minima finden sich um 8^h Morgens und Abends. Im Juli ist das Nachmittagsmaximum auf 6^h gerückt und das Minimum auf 10^h, doch kommt auch hier die Doppelschwankung regelmässig zum Vorschein.

Was nun die mittlere maximale Erkaltung anbelangt, siehe Tabelle 19, so lässt sich hier das entgegengesetzte Verhalten hervorheben. Wir finden im April und Juli eine tägliche Periode mit nur einem Maximum und Minimum; im April fällt das Maximum gegen 10^h a., im Juli Mittags, das Minimum im April um 8^h Abends, im Juli 2^h Nachts.

Im Jänner und October lässt sich hingegen eine Doppelschwankung erkennen. Im Jänner ist die mittlere maximale Erkaltung am grössten Nachts und Morgens, das Maximum wird zwischen 6 und 8^h a. beiläufig zur Zeit des Temperaturminimums erreicht, das Minimum um 2^h, zur Zeit des Temperaturmaximums. Die secundären Extreme zeigen sich Nachts, das Maximum um Mitternacht, das Minimum um 4^h Früh. Im October finden wir die Doppelschwankung deutlicher ausgeprägt, mit dem Maximum um 7^h a. und 4^h p., die Minima gegen 11^h a. und 2^h a. Eine kleine Störung vor dem letzterwähnten Nachtminimum wäre noch zu erwähnen.

Wir entnehmen daher aus dem Gesagten für den Winter eine einfache Periode für die mittlere maximale Erwärmung, im Sommer hingegen eine einfache Periode für die mittlere

maximale Erkaltung; doppelte Extreme hingegen in den Sommermonaten beim täglichen Gange der mittleren maximalen Erwärmung und in den Wintermonaten im täglichen Gange der mittleren maximalen Erkaltung.

Bilden wir aus den entsprechenden Reihen in Tabelle 18 und 19, welche die tägliche Periode der mittleren maximalen Erwärmungen und Erkaltungen darstellen, das Mittel, so finden wir in demselben die tägliche Periode der Veränderlichkeit wiedergegeben, siehe Tabelle 20.

Die Curve, welche den täglichen Gang der Veränderlichkeit darstellt, ist der Gangcurve der mittleren maximalen Erwärmung ähnlicher.

Bevor zur Behandlung der gegenseitigen Beziehungen zwischen diesen maximalen Erwärmungen und Erkaltungen übergegangen werden soll, wollen wir zuerst die Häufigkeit der Erwärmungen und Erkaltungen, welche bereits zur Bestimmung der Reihen in Tabelle 16 aus den ersten Zusammenstellungen herausgehoben werden mussten, zur Besprechung bringen, da das wechselseitige Verhalten dieser Häufigkeiten in Zusammenhang zu bringen sein wird mit den oberwähnten Beziehungen.

In der Tabelle 21 erscheinen die Anzahl der Erwärmungen und Erkaltungen dieses Decenniums 1881/1890 für jede der einzelnen in Betracht gezogenen Stunden angeführt. Die Summe je zweier Gruppen dieser Häufigkeitszahlen wird nicht 310 bzw. 300 betragen, da die Tage, wo keine Änderung der Temperatur im Vergleiche zum Vortage zu bemerken war, in dieser Zählung ausgelassen wurden, da die Fälle mit 0° Veränderlichkeit weder der Erwärmung, noch der Erkaltung zugezählt werden können.

Um auf den ersten Blick das Verhältniss zwischen der Häufigkeit der Erwärmungen und Erkaltungen erkennen zu lassen, wurden für die einzelnen Stunden die Quotienten berechnet, Tabelle 22, und zwar die Quotienten der Verhältnisse Häufigkeit der Erwärmung Häufigkeit der Erkaltung. In dieser Tabelle 22 sind auch zugleich die ausgeglichenen Reihen aufgenommen worden.

Schon in den unausgeglichenen Werthen ersieht man im Jänner und October die Bildung eines einfachen Ganges mit

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

einem Maximum und einem Minimum. Die ausgeglichenen Werthe geben einen äusserst regelmässigen Gang, mit einem Minimum zur Zeit der niedrigsten Temperatur und einem Maximum in den Nachmittagstunden zwischen 4 und 6^h Es überwiegen die Erkaltungen an Häufigkeit am meisten zur Zeit des Temperaturminimums, überhaupt ist von circa 9^h Abends bis gegen Mittag die Häufigkeit der Erkaltungen grösser als die der Erwärmungen. Nur Nachmittags sind die Erwärmungen häufiger als die Erkaltungen. Im Jänner ist Nachts eine sehr kleine Störung in diesem regelmässigen Verlaufe durch Bildung kaum bemerkbarer secundärer Extreme zu bemerken.

Es wäre hervorzuheben, dass zur Zeit der kleineren Veränderlichkeit ein Überwiegen der Erwärmungen an Häufigkeit gegenüber den Erkaltungen stattfindet. In Folge der grossen Ähnlichkeit können die beiden Reihen, für den Jänner und October, vereinigt werden; dieselben geben:

4^h	6^h	8^h	10^h	12^h m.	2^h p.	4^h	6^h	8^h	10^h	12^h n.	Mittel
0·88	0·86	0·85*	0·88	0·93	0·98	1·05	**1·12**	1 10	1·01	0·93	0·90	0·96

ein Resultat, welches als Darstellung des täglichen Ganges der Quotienten zwischen der Erwärmungs- und Erkaltungshäufigkeit für den Winter betrachtet werden kann. Diese Reihe zeigt einen äusserst regelmässigen Verlauf, Minimum gegen 6^h, zur Zeit des Temperaturminimums, das Maximum gegen 5^h Nachmittag. Der Gang ist dem Wintergange der Veränderlichkeit entgegengesetzt.

Betrachten wir die tägliche Periode dieser Quotienten der Tabelle 22 während der Sommermonate April und Juli, so ersehen wir zuerst, dass die Erwärmungen immer häufiger sind als die Erkaltungen, mit Ausnahme der Morgenstunden, in welchen im täglichen Gange das Minimum zu erwarten ist und zu welcher Zeit die Erkaltungen an Häufigkeit überwiegen. Von diesem Minimum steigt der Quotient rasch über den Mittelwerth an, um Vormittags zwischen 8 und 10^h und Nachmittags gegen 8^h die grössten Werthe anzunehmen. Zwischen diesen grössten Werthen nimmt der Quotient etwas ab, um gegen Mittag und zur Zeit des Temperaturmaximums eine Zunahme anzudeuten, welcher wieder eine Abnahme folgt.

Tabelle 19.

Täglicher Gang der mittleren maximalen Erkaltung.

Ausgeglichene Werthe.

	Jänner		October		April		Juli	
2h a.	6·15	0·31	5·61*	—0·29*	4 45	0·06	5·61*	—0·54*
4	6·08*	0·24*	5·68	—0 22	4·54	0·15	5·83	—0 32
6	6·28	0·44	**6·11**	**0·21**	4·57	0·18	5·98	—0·17
8	**6·29**	**0·45**	**6·12**	**0·22**	4·76	0·37	6·05	—0·10
10	5·72	—0·12	5·77*	—0·13*	**4 91**	**0·52**	6·48	0·33
12h m.	5·12	—0·72	5·81	—0·09	4·85	0 46	**6·67**	**0·52**
2h p.	5·08*	—0·76*	6 19	0·29	4·69	0·30	6·49	0·34
4	5·43	—0·41	**6·37**	**0·47**	4·29	—0·10	**6·57**	**0·42**
6	5·73	—0·11	6·05	0·15	3 80	—0·59	6·50	0 35
8	5 91	0·07	5·65	—0·25	3·66*	—0·73*	6·12	—0·03
10	6·10	0·26	5 66	—0·24	3·90	—0·49	5·86	—0·29
12h n.	**6·24**	**0·40**	5·75	—0·15	4·22	—0·17	5·68	—0 47
Mittel	5·84	—	5·90	—	4 39	—	6·15	—

Tabelle 20.

Mittel aus dem täglichen Gange der mittleren maximalen Erwärmung und Erkaltung.

	Jänner	October	April	Juli
	0·58	0·22	0·15	0·01
4	0·75	0·36	**0·30**	**0·16**
6	**0·87**	**0·63**	0·29	—0·01
8	0·66	0·44	0·17*	—0·31*
10	—0·07	—0·14	0·27	—0·06
12h m.	—0·73	—0·45*	**0·43**	**0·21**
2h p.	—0·90*	—0 39	0 36	0·16
4	—0·86	—0·29	0 00	0·21
6	—0·66	—0·39	—0 53	**0·22**
8	—0·24	—0·33	—0·78*	—0·08
10	—0·17	0·06	—0·52	—0·32*
12h n.	—0·41	0·26	—0·12	—0·21
Mittel	5·81	5·74	4·44	5·33

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

Tabelle 21.

Häufigkeit der Erwärmungen und Erkaltungen.

	Jänner		October		April		Juli	
	Erwärmung	Erkaltung	Erwärmung	Erkaltung	Erwärmung	Erkaltung	Erwärmung	Erkaltung
	148	160	135	164	151	141	153	149
4	150	153	132	171	139	151	148	159
6	139	166	137	166	147	148	155	147
8	138	165	142	161	161	126	174	120
10	153	154	149	157	158	136	185	123
12h m.	146	155	143	157	157	129	175	130
2h p.	161	147	155	145	156	136	175	123
4	160	146	162	143	163	131	175	125
6	160	142	162	138	160	125	170	133
8	155	150	148	151	162	127	181	121
10	145	160	142	161	153	138	171	127
12h n.	148	158	143	161	155	137	162	138
Mittel	150	155	146	156	155	135	169	133

Tabelle 22.

Quotienten zwischen der Häufigkeit der Erwärmungen und Erkaltungen.

	Jänner		October		April		Juli	
	Quotienten	Ausgeglichen	Quotienten	Ausgeglichen	Quotienten	Ausgeglichen	Quotienten	Ausgeglichen
2h a.	0·93	0·94	0·82	0·82	1·07	1·05	1·03	1·04
4	0·98	0·93	0·77	0·80*	0·92	0·97*	0·93	0 99*
6	0·84	0·87*	0·83	0·83	0·99	1·04	1·06	1·12
8	0·84	0·88	0·88	0·88	1·28	1·18	1·45	1·36
10	0·99	0·94	0·95	0·92	1·16	**1·20**	1·50	**1·45**
12h m.	0·94	0·99	0·91	0·96	1·22	1·19	1·35	1·40
2h p.	1·10	1·06	1·07	1·04	1·15	1·19*	1·42	1·40
4	1·10	**1·11**	1 13	**1·12**	1·24	1·23	1·40	1·37
6	1·13	1·10	1·17	1·11	1·28	**1·27**	1·28	1·36
8	1·03	1·02	0·98	1 00	1·28	1·24	1·50	**1·41**
10	0·91	0·95	0·88	0·91	1·11	1·16	1·35	1·34
12h n.	0·94	0·93	0·89	0·87	1 13	1·11	1·17	1·18
Mittel	0·98	0·98	0·94	0·94	1·15	1·15	1 29	1·29

Gleichen wir diese Reihen aus, so verschwinden diese secundären Bildungen, um die zwei Hauptmaxima Vormittags und Abends beizubehalten.

Auch hier finden wir zur Zeit der kleinsten Veränderlichkeit die grössten Quotienten vor, d. h. eine grössere Häufigkeit der Erwärmungen. Es entspricht dies zugleich, in Folge der an früherer Stelle gemachten Bemerkungen, dass zur Zeit, wo die Differenz $(S—M)$ zwischen Scheitelwerth und Mittelwerth kleiner wird, beziehungsweise der Scheitelwerth unter dem Mittelwerthe sinkt, die Häufigkeit der Erwärmung gegenüber der Erkaltung grösser wird, während in den zwei Wintermonaten das Umgekehrte stattfindet.

Die Vereinigung der Reihen pro April und Juli, in nachfolgender Zeile

4h	6h	8h	10h	12h m.	2h p.	4h	6h	8h	10h	12h n.	Mittel
1·05	0·98*	1·08	1·27	**1·32**	1·29	1·29*	1·30	1·31	**1·32**	1·25	1·15	1·22

kann den täglichen Gang für die Sommerperiode anschaulich machen. Die Häufigkeit der Erwärmung überwiegt am meisten, die Häufigkeit der Erkaltungen beiläufig zur Zeit, wo im täglichen Gange der Lufttemperatur die Curve durch ihre Mittelwerthe geht.

Kehren wir nun zu unserer früheren Andeutung in Bezug auf die gegenseitigen Beziehungen zwischen den mittleren maximalen Erwärmungen und Erkaltungen zurück, so müsste man bei diesen ein diametral entgegengesetztes Verhalten beobachten, denn in den Stunden, wo die Erwärmungen häufiger vorkommen, müssten dementsprechend die mittleren maximalen Erkaltungen an Grösse den mittleren maximalen Erwärmungen überlegen sein. Bilden wir zur Vereinfachung dieser Darstellung die Quotienten der Verhältnisse zwischen den Werthen der Tabelle 17, so dass die Quotienten grösser als die Einheit angeben, dass die Erwärmungen an Grösse den Erkaltungen überlegen sind. In der Tabelle 23 erscheinen diese Quotienten, nebst denen durch Ausgleichung erhaltenen zusammengestellt.

Wir entnehmen daraus für alle vier Monate wirklich eine vollständig entgegengesetzte tägliche Periode, beiläufig zur Zeit der Maxima des einen Ganges finden sich die Minima der

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

anderen. In der Tabelle 21 ersehen wir z. B. im Juli durch alle Stunden ein Vorherrschen der Erwärmungen an Häufigkeit gegenüber den Erkaltungen, nur für 4^h Morgens sind die Erkaltungen etwas häufiger. Analog finden wir hier in Tabelle 23 im Juli durch alle Stunden die Erkaltungen an Grösse den Erwärmungen überlegen, wobei der Unterschied für die ersten Morgenstunden am kleinsten wird. In Bezug auf die Julireihe soll noch erwähnt werden, dass in den ausgeglichenen Werthen die Nachmittagsextreme verschwinden und sich nur durch die gleichbleibenden Ordinatenwerthe zu erkennen geben. Namentlich das Minimum, welches in der unausgeglichenen Reihe gut ausgeprägt auf 10^h Abends fällt, ist in der ausgeglichenen Reihe durch die höheren Nachbarwerthe verdeckt worden.

Bilden wir auch hier aus je zwei Monaten die dem Winter und Sommer entsprechenden Mittelwerthe:

4^h	6^h	8^h	10^h	12^h m.	2^h p.	4^h	6^h	8^h	10^h	12^h n.	Mitte
					Winter						
1·10	**1·15**	1·11	1·04	0·97	0·90	0·84	0·77*	0·78	0·90	1·01	1·04	0·97
					Sommer						
0·98	**0·99**	0·93	0·80	0·78*	0·84	0·87	**0·88**	**0·89**	0·86*	0·86*	0·93	0·88

so finden wir eine tägliche Periode, welche ein Spiegelbild des bereits erwähnten Ganges der Häufigkeit der Erwärmungen und Erkaltungen ist.

Anschaulich werden diese gegenseitigen Beziehungen durch nachfolgende Ordinaten dargestellt:

Täglicher Gang für die Quotienten der Häufigkeit und der Grösse der mittleren Maxima der Erwärmungen und Erkaltungen.

	Winter		Sommer	
	Häufigkeit	Grösse	Häufigkeit	Grösse
2^h a.	—·08	13	—·17	10
4	—·10*	**·18**	—·24*	**·11**
6	— 11*	14	—·14	·05
8	—·08	·07	·05	—·08
10	—·03	·00	**10**	—·10*

	Häufigkeit	Grösse	Häufigkeit	Grösse
12^h m.	·02	—·07	·07	—·04
2^h p.	·09	—·13	·07	—·01
4	**16**	—·20*	·08	·00
6	14	—·19	·09	·01
8	·05	—·07	**10**	—·02*
10	—·03	·04	·03	—·02
12^h n.	—·06	·07	—·07	·05

In den nächsten Tabellen 24 und 25 sind die absoluten Maxima der Erwärmungen und Erkaltungen des Decenniums 1881—1890 zusammengestellt. In den geradzahligen Columnen stellen die ersten Zahlen das Jahr vor, die zweiten den Tag.

Im Jänner fallen die grössten Erwärmungen und Erkaltungen auf die Nacht- und Morgenstunden. Zu allen Stunden sind die absoluten Maxima der Erkaltungen grösser als die der Erwärmungen.

Im October sind die grössten Erwärmungen Nachts und Morgens, die grössten Erkaltungen Nachmittags zu beobachten. In beiden Monaten entspricht dies auch der Vertheilung der mittleren Maxima, siehe Tabelle 17 In diesem Monate sind daher die absoluten Maxima der Erwärmungen denen der Erkaltungen Nachts und Morgens überlegen, die Erkaltungen sind hingegen grösser als die Erwärmungen von den letzten Vormittagstunden bis zum Abend.

Im April kommen die grössten Erwärmungen zur Mittagszeit und in den ersten Nachmittagsstunden vor, die grössten Erkaltungen Vormittags. Die Erwärmungen überwiegen fast in allen Stunden an Grösse die Erkaltungen, mit Ausnahme der Stunden, an welchen, wie schon früher erwähnt wurde, auch die mittleren maximalen Erkaltungen vorwiegen. Im Juli sind wieder wie im Jänner die absoluten Maxima der Erkaltungen immer grösser als die der Erwärmungen, nur fallen die grössten Erkaltungen um die Mittagszeit, die grössten Erwärmungen bleiben Nachts und Morgens. Es wäre erwähnenswerth hervorzuheben, dass im Juli grössere Erkaltungen vorkommen, als im Jänner, 16·9° im Juli um Mittag, im Jänner 11·6° um 6^h a. In

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

den Nacht- und Morgenstunden finden sich im Jänner grössere Erkaltungen vor als im Juli, von 10^h Vormittags bis 8^h Abends sind hingegen im Juli die Erkaltungen grösser. Was die absoluten Maxima der Erwärmungen anbelangt, so sind dieselben im Jänner zu allen Stunden, mit Ausnahme von 4 und 6^h Nachmittag immer grösser als im Juli. Die grösste Erwärmung findet man im Jänner mit 10·8° um 4^h Früh, im Juli erreicht die grösste Erwärmung nur 7·2° und zwar auch zur gleichen Stunde.

Aus der Aufeinanderfolge der Veränderlichkeiten gleichen Zeichens wurde die mittlere Dauer der Temperaturzunahme und -Abnahme berechnet. In den Tabellen 26 und 27 erscheinen in den ersten zwei Columnen die entsprechenden Decennienmittel in Tagen ausgedrückt. Daraus konnte für jede Stunde die Länge der Temperaturwellen bestimmt werden, siehe dritte Columne. In den nächstfolgenden Reihen sind die diesbezüglichen ausgeglichenen Werthe sammt ihren Ordinaten dargestellt. Der tägliche Gang der Temperaturwellen für den Jänner ist ein einfacher. Die grössten Wellenlängen fallen zur Zeit des Temperaturmaximums und der darauffolgenden Stunden, die kleinsten Wellenlängen um die Zeit des Temperaturminimums; Maximum um 4^h p., Minimum um 5^h a. Es würde hier resultiren, dass zur Zeit, wo die absolut grössten Erwärmungen und Erkaltungen vorkommen, die kleinsten Wellenlängen zu bemerken sind, da man aus Tabelle 24 ersehen kann, wie die absoluten Maxima der Erwärmungen und Erkaltungen Nachts, namentlich Morgens 4^h und 6^h vorkommen.

Um das Übergewicht der Dauer einer continuirlichen Temperaturzunahme (Wellenberg) über die einer andauernden Abnahme (Wellenthal) darzustellen, wurden die Quotienten bestimmt, siehe Tabellen 28 und 29. Für den Jänner ersehen wir, dass die Wellenberge den Wellenthälern an Grösse überlegen sind von beiläufig 10^h Vormittag bis nach 8^h Abends. Nachts und Morgens sind die Wellenthäler länger. Der tägliche Gang dieser Quotienten ist daher dem täglichen Gange der Quotienten zwischen den Häufigkeiten der Erwärmungen und Erkaltungen ähnlich.

Tabelle 23.

Quotienten zwischen den mittleren maximalen Erwärmungen und Erkaltungen.

	Jänner		October		April		Juli	
	Quotienten	Ausgeglichen	Quotienten	Ausgeglichen	Quotienten	Ausgeglichen	Quotienten	Ausgeglichen
2h a.	1·06	1·08	1·09	1·12	1·08	1·06	0·92	**0·90**
4	1·23	**1·15**	1·23	**1·15**	1·05	**1·09**	0·92	0·89
6	1 10	1·12	1·05	1·09	1·19	1·07	0·79	0·78
8	1·06	1·05	1·03	1·02	0·85	0·94	0·62	0·66
10	0·99	1·00	0·96	0·94	0·88	0·92*	0·62	0·63*
12h m.	0·98	0·99	0 81	0·82	1·07	1·01	0·65	0·66
2h p.	1·00	0 94	0·70	0·73	1·02	1 05	0·74	0·69
4	0 78	0·83	0·70	0·71*	1 08	**1·07**	0·65	0·69
6	0·75	0·79*	0·74	0·77	1·10	1·06	0·70	0·71
8	0·89	0·88	0 92	0·92	0·94	1·00	0·77	0·71
10	0 99	0·96	1·10	1·05	1·02	1·00*	0 61	0·71
12h n.	0·96	0 99	1·08	1 09	1·04	1·05	0·84	0·80
Mittel	0 98	0 98	0·95	0·95	1 03	1·03	0·74	0·74

Tabelle 24.

Absolute Maxima der Erwärmungen und Erkaltungen.

	Jänner				October			
	Erwärmung		Erkaltung		Erwärmung		Erkaltung	
2h a.	9·0	1885, 12.	11·2	81, 7.	8 3	87, 31.	7·6	85, 22.
4	10·8	81, 18.	11 5	81, 7	8·8	85, 15.	7·2	85, 22.
6	10·5	81, 18.	11·6	81, 7	8·7	85, 15. / 90, 27.	7·5	85, 3.
8	9·7	84, 27.	10·6	86, 10.	8 9	82, 28.	8·4	82, 27
10	7·3	81, 18.	9·0	86, 10.	7 0	90, 27.	7·7	81, 16.
12h m.	6·7	85, 16.	7·9	86, 10.	8 0	84, 6.	10·4	81, 16.
2h p.	7 6	83, 28.	8·0	89, 2.	7·5	85, 15.	9·2	81, 16.
4	5·6	82, 17. / 83, 28.	8·8	89, 2.	7·1	85, 15.	11·6	81, 16.
6	6·0	87, 5.	9·6	89, 2.	6·8	85, 15.	11·0	81, 16.
8	6·8	89, 10.	9 3	81, 6.	6·2	85, 31.	8·2	81, 16.
10	7·5	85, 31.	9·8	86, 9.	9·4	85, 31.	8·7	81, 16. / 85, 26.
12h n.	8·3	85, 11.	10·3	81, 6.	8·5	85. 31.	8·5	81, 16.
Maximum	10·8	1881, 18. 4h a.	11·6	81, 7. 6h a.	9·4	1885, 31. 10h p.	11·6	1881, 16. 4h p.

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

Tabelle 25.

Absolute Maxima der Erwärmungen und Erkaltungen.

	April				Juli			
	Erwärmung		Erkaltung		Erwärmung		Erkaltung	
2^h a.	7·0	1889, 6.	6·6	87, 16.	6·7	90, 6.	8·4	84, 21.
4	6·2	82, 14. / 89, 6.	7·1	90, 25.	7·2	90, 6.	7·8	83, 17.
6	7·0	82, 14.	6·0	90, 6.	6·0	88, 16. / 90, 6.	8·1	83, 17
8	5 6	89, 28.	7·6	89, 17.	5·3	84, 2.	9·6	84, 26.
10	7·3	89, 28.	8·7	89, 17.	5·5	84, 27.	13·1	84, 20.
12^h m.	9·3	89, 28.	6·3	87, 15.	5·7	82, 4.	16·9	84, 20.
2^h p.	9·2	89, 28.	6·0	82, 9.	5·8	82, 4.	14·6	84, 20.
4	8·4	89, 28.	5·7	90, 1.	6·5	90, 8.	14·3	84, 20.
6	6·9	89, 28	5·1	90, 1.	6·2	82, 13.	11·2	84, 20.
8	4 9	89, 28.	5·8	89, 17.	6·0	89, 19,	10·2	83, 16.
10	6·6	82, 14.	5·7	89, 17.	5·0	83, 18.	8·8	81, 27.
12^h n.	7·1	89, 5.	6·2	87, 15.	7 0	86, 31.	7·8	84, 20.
Maximum	9·3	1889, 28. 12^h m.	8·7	1889, 17. 10^e a.	7·2	1890, 6. 4^h a.	16·9	1884, 20. 12^h m.

Tabelle 26.

Täglicher Gang der Temperaturwellen.

	Jänner					October				
	Zunahme	Abnahme	Wellenlänge	Ausgegl. Wellenlänge	Gang	Zunahme	Abnahme	Wellenlänge	Ausgegl. Wellenlänge	Gang
2^h a.	1·70	1·84	3·54	3·60	—0·16	1 66	1·98	3 64	3·61	—·09
4	1·71	1·77	3·48	3 49*	— ·27*	1·68	2·00	3·68	3·69	—·01
6	1·57	1·87	3·44*	3·49*	— ·27*	1·77	2 01	**3·78**	**3·72**	**·02**
8	1·61	1·99	3·60	3·61	— ·15	1·73	1·89	3·62	3·62*	—·08*
10	1·92	1·89	3·81	3·74	— ·02	1·65	1·78	3·43*	3·67	—·03
12^h m.	1·87	1·86	3·73	3·83	·07	2·02	2·19	**4·21**	3·94	·24
2^h p.	2·12	1·91	4·03	3·95	·19	2·00	1·91	3·91	**3·98**	**·28**
4	2·08	1 94	**4·02**	**4·03**	**·27**	2·04	1·83	3·87	3·82	·12
6	2·19	1·88	**4·07**	3·98	·22	1·95	1·69	3·64	3·71	·01
8	1·89	1·87	3·76	3·85	·09	1·83	1·86	3·69	3·63	—·07
10	1·80	2·02	3 82	3·81	·05	1·67	1·83	3·50	3·54	—·16
12^h n.	1·87	1·98	3·85	3 77	·01	1·67	1·81	3·48*	3·52*	—·18*
Mittel	1·86	1·90	3·76	3·76		1·81	1·90	3·70	3·70	—

Tabelle 27.

Täglicher Gang der Temperaturwellen.

	April					Juli				
	Zunahme	Abnahme	Wellenlänge	Ausgegl. Wellenlänge	Gang	Zunahme	Abnahme	Wellenlänge	Ausgegl. Wellenlänge	Gang
2h a.	1·80	1 68	3·48	3·49	−0·04	1·78	1·85	3·63	3·48	—·11
4	1·63	1·76	3·39	3·37*	— ·16*	1·59	1·73	3·32	3 39	—·20
6	1·60	1·64	3 24*	3·40	— ·13	1·68	1·60	3·28*	3·38*	—·21*
8	2·07	1·68	3·75	3 63	·10	2·12	1·53	3·65	3·57	—·02
10	2·03	1·73	**3·76**	**3·71**	**·18**	2·17	1·52	3·69	3·67	·08
12h m.	1·96	1·62	3·58	3·56	·03	2·10	1·57	**3·67**	**3·69**	**·10**
2h p.	1·79	1·54	3·33*	3·47*	— ·06*	2·19	1·53	3·72	3·68	09
4	2·06	1·57	3·63	3·59	·06	2·08	1·53	3·61	3·59	·00
6	2·14	1·62	**3·76**	**3·66**	**·13**	1·94	1·48	3·42*	3·54*	—·05*
8	1·95	1·54	3·49	3·54	·01	2·22	1·50	3·72	3·71	·12
10	1·77	1·64	3·41	3·48	— ·05	2·30	1·67	**3·97**	**3·76**	**·17**
12h n.	1·89	1·71	3·60	3·52	— ·01	1·79	1·57	3·36	3·58	—·01
Mittel	1·89	1·64	3·53	3·53	—	2·00	1·59	3·59	3 59	—

Tabelle 28.

Quotienten zwischen der mittleren Dauer der Temperaturzunahme und -Abnahme.

	Jänner			October		
	Quotienten	Ausgegl. Quotienten	Gang	Quotienten	Ausgegl. Quotienten	Gang
2h a.	0·92	0·94	−0·04	0·84	0·86	−0·10
4	0·97	0·92	— ·06	0·84	0·85*	— ·11*
6	0·84	0·86*	— ·12*	0·88	0·88	— ·08
8	0·81	0·87	— ·11	0·92	0·91	— ·05
10	1·02	0·97	— ·01	0·93	0·93	— ·03
12h m.	1·01	1·04	·06	0·92	0·95	— ·01
2h p.	1·11	1·07	·09	1·05	1·03	·07
4	1·07	**1·11**	**·13**	1·12	**1·11**	**·15**
6	1·17	**1·11**	**·13**	1·15	1·10	·14
8	1·01	1·02	·04	0·98	1·01	·05
10	0·89	0 93	— ·05	0·91	0·93	— ·03
12h n.	0·94	0·92	— ·06	0·92	0·90	— ·06
Mittel	0·98	0·98	—	0·96	0·96	—

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

Im October ist der tägliche Gang dieser Quotienten dem des Jänner ähnlich und stimmt ebenfalls mit dem der Quotienten der Häufigkeit der Erwärmungen und Erkaltungen überein. Dort, wo bei den absoluten Extremen der Veränderlichkeit, Tabelle 24, die grössten Erkaltungen vorkommen und diese zugleich den grössten Erwärmungen am meisten überlegen sind, finden wir die Dauer der Erwärmung über die Dauer der Erkaltung am meisten vorherrschend.

Der Gang der Wellenlängen zeigt hingegen doppelte Maxima und Minima. Die grössten Wellenlängen finden sich zur Mittagszeit und zur Zeit des Temperaturminimums, die kleinsten um Mitternacht und gegen 10^h Vormittags. Die mittleren Wellenlängen schwanken im Jänner zwischen 4·07 und 3·44 Tagen, im October bewegt sich die Dauer einer mittleren continuirlichen Erwärmung und Erkaltung zwischen 4·21 und 3·43 Tagen. Im April und Juli sind die Wellenlängen etwas kleiner. Im ersten Monate liegen dieselben zwischen 3·76 und 3·24, im zweiten zwischen 3·97 und 3·28 Tage.

Im April zeigen die Wellenlängen auch eine doppelte Schwankung in ihrer täglichen Periode, die kleinsten Wellenlängen fallen zur Zeit der Temperaturextreme, die grössten gegen 9^h a. und 6^h p. Noch eine Nebenbildung von Extremen wäre in den ersten Nachtstunden zu bemerken.

Der Gang der Quotienten im April zeigt das Minimum um 4^h Morgens, das Maximum um 6^h Abends. In den letzten Vormittagstunden ist jedoch im Ansteigen der Gangcurve eine Störung bemerklich. Auch im Juli finden wir eine ähnliche Vertheilung. Die Wellenberge sind an Länge den Wellenthälern tagsüber überlegen. Im ausgeglichenen Gange ist ein Maximum in den letzten Vormittagstunden zu bemerken, sodann Nachmittags ein secundäres Minimum, um gegen Abend dem Hauptmaximum zuzustreben. Ähnliche Gangcurven fanden wir bei den Quotienten zwischen der Häufigkeit der Erwärmungen und Erkaltungen, es zeigt sich überhaupt für alle Monate zwischen den täglichen Perioden dieser beiden Quotientenreihen grosse Ähnlichkeit.

Die früher im April erwähnte secundäre Bildung der Vormittagstunden hat sich hier im Juli zu einem sehr kräftigen

Maximum ausgebildet, im October ist das secundäre Extrem kaum bemerklich, im Jänner verschwindet es ganz.

Was nun die tägliche Periode der Wellenlängen anbelangt, so finden wir auch hier für den Juli im ausgeglichenen Gange eine doppelte tägliche Periode, wie im April und October. Die grössten Wellenlängen finden sich Mittags und Abends vor. Es dürfte noch eine Verschiebung der Eintrittszeiten der Extreme, welche sich aus der Betrachtung der ausgeglichenen Gangcurven sofort ergeben, erwähnenswerth sein.

Wendestunden im täglichen Gange der Temperaturwellen.

	Min.	Max.	Min.	Max.
April .	$.5^h$ a.	9^h a.	2^h p.	6^h p.
Juli	$.5^h$ a.	12^h m.	6^h p.	9^h p.

Wie an anderer Stelle bereits hervorgehoben wurde, finden sich im Juli die grössten Erkaltungen zur Mittagszeit. Aus einer Betrachtung der diesbezüglichen Tabelle 25 ersehen wir negative Veränderlichkeiten von mehr als 10° in den Stunden von 10^h a. bis 8^h p., um welche Zeit zugleich diese maximalen Erkaltungen auch am meisten die maximalen Erwärmungen überwiegen. Zu den gleichen Tagesstunden finden wir nun im Juli die Wellenberge am meisten die Wellenthäler an Länge übertreffen, die mittlere Dauer continuirlicher Erkaltungen wird kleiner.

Aus der Anzahl der Fälle mit Temperaturzunahme und Temperaturabnahme wurde durch Bildung der zehnjährigen Mittelwerthe die mittlere Häufigkeit der Temperaturwellen im Laufe eines Monates, wie dieselben in den Tabellen 30 und 31 vorkommen, gebildet. Da natürlich je kleiner die Wellenlänge ist, desto grösser ihre Häufigkeit in einer bestimmten Zeitperiode sein wird, so muss im täglichen Gange dieser mittleren Häufigkeit der Temperaturwellen sich der tägliche Gang der Temperaturwellen wiederspiegeln.

In Wirklichkeit ersieht man in diesen Zusammenstellungen die Maxima genau auf jene Stunden fallen, in welchen bei den Temperaturwellen Minima hervorgehoben wurden.

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

Tabelle 29.

Quotienten zwischen der mittleren Dauer der Temperaturzunahme und -Abnahme.

	April			Juli		
	Quotienten	Ausgegl. Quotienten	Gang	Quotienten	Ausgegl. Quotienten	Gang
2^h a.	1·07	1·04	—0·11	0·96	0·99	—0·28
4	0·93	0·98*	—0·17*	0·92	0·96*	— ·31*
6	0·98	1·03	— ·12	1·05	1·10	— ·17
8	1·23	1·15	·00	1·39	1·32	·05
10	1·17	1·19	·04	1·43	**1·40**	**·13**
12^h m.	1·21	1·19	·04	1·34	1·39	12
2^h p.	1 16	1·21	·06	1·43	1·39	·12
4	1·31	1·27	·12	1·36	1 36	·09
6	1·32	**1·31**	**·16**	1·31	1·36	·09
8	1·27	1·24	·09	1·48	**1·41**	**·14**
10	1·08	1·14	— ·01	1·38	1·35	·08
12^h n.	1·11	1·09	— ·06	1·14	1·16	— ·11
Mittel	1·15	1·15	—	1·27	1·27	—

Tabelle 30.

Mittlere Häufigkeit der Temperaturwellen.

	Jänner			October		
	Häufigkeit	Ausgegl.	Gang	Häufigkeit	Ausgegl.	Gang
2^h a.	8·9	8·7	0·3	8·4	8·6	0·2
4	8·9	**9·0**	**0·6**	8·5	8·5*	0·1*
6	9·1	**9·0**	**0·6**	8·4	8·5*	0·1*
8	8·7	8·7	0·3	8·7	**8·7**	**0·3**
10	8·4	8·5	0·1	9·1	8·6	0·2
12^h m.	8·6	8·4	0·0	7·4	7·9	—0·5
2^h p.	8·0	8·1	—0·3	7·9	7·8*	—0·6*
4	7·9	7·9*	—0·5*	8·2	8·2	—0·2
6	7·8	8·0	—0·4	8·4	8·3	—0·1
8	8·4	8·2	—0·2	8·3	8·4	0·0
10	8·2	8·2	—0·2	8·8	8·7	0·3
12^h n.	8·1	8·3	—0·1	8·9	**8·8**	**0·4**
Mittel	8·4	8·4	—	8 4	8·4	—

Tabelle 31.

Mittlere Häufigkeit der Temperaturwellen.

	April			Juli		
	Häufigkeit	Ausgegl.	Gang	Häufigkeit	Ausgegl.	Gang
2h a.	8·7	8·7	0·2	8·6	8·9	0·3
4	8·8	**8·9**	**0·4**	9·4	**9·2**	**0·6**
6	9·3	**8·9**	**0·4**	9·4	**9·1**	**0·5**
8	8·0	8·3	—0·2	8·2	8·6	0·0
10	8·0	8·1*	—0·4*	8·6	8·5	—0·1
12h m.	8·2	8·3	—0·2	8·5	8·4*	—0·2*
2h p.	8·9	**8·6**	**0·1**	8·2	8·3*	—0·3*
4	8·3	8·3	—0·2	8·5	8·6	0·0
6	7·9	8·1*	—0·4*	9·1	**8·8**	**0·2**
8	8·5	8·4	—0·1	8·3	8·3	—0·3
10	8·9	8·7	0·2	7·7	8·2*	—0·4
12h n.	8·4	8·6	0·1	9·0	8·6	0·0
Mittel	8·5	8·5	—	8·6	8·6	—

Tabelle 32.

Durchschnittliche grösste Dauer einer continuirlichen Veränderlichkeit gleichen Zeichens.

	Jänner				October			
	Zunahme	Abnahme	Quotienten	Ausgeglichen	Zunahme	Abnahme	Quotienten	Ausgeglichen
2h a.	2·9	3·7	0·8	0·8	3·2	4·5	0·7	0·7*
4	3·2	3·7	0·9	0·8	3·3	4·3	0·8	0·8
6	3·1	4·2	0·7	0·7*	3·7	4·0	0·9	0·9
8	2·9	4·6	0·6	0·7*	3·3	3·8	0·9	0·9
10	4·0	3·9	1·0	0·9	3·7	3·8	1·0	1·0
12h m.	3·7	3·5	1·1	1·0	4·1	4·2	1·0	1·0
2h p.	4·1	4·1	1·0	1·0	4·1	3·9	1·1	1·1
4	4·1	4·2	1·0	1·1	4·2	3·8	1·1	**1·2**
6	4·6	3·9	1·2	**1·2**	4·2	3·2	1·3	**1·2**
8	3·8	3·2	1·2	**1·2**	3·4	3·9	0·9	1·0
10	4·0	3·9	1·0	1·0	3·2	3·8	0·8	0·8
12h n.	3·7	4·7	0·8	0·9	3·3	3·9	0·8	0·8
Mittel	3·7	4·0	0·9	0·9	3·6	3·9	0·9	0·9

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

Nach der Bestimmung der mittleren Dauer einer continuirlichen Erwärmung und Erkaltung dürfte es von Interesse sein die durchschnittliche grösste Dauer einer continuirlichen Veränderlichkeit gleichen Zeichens zu bestimmen. In den Tabellen 32 und 33 erscheint dieselbe für die einzelnen Stunden in Tagen ausgedrückt. Die beigefügten Quotienten geben direct die Verhältnisse, welche zwischen diesen andauernden Veränderlichkeiten bestehen. Man ersieht daraus, dass im Winter (Jänner und October) in späteren Tagesstunden anhaltende Erwärmungen von Tag zu Tag an Dauer die Erkaltungen überwiegen. In den Nacht- und Morgenstunden ist eine längere Dauer in der Erkaltung zu erkennen.

Im Sommer sind zu allen Stunden anhaltende Erwärmungen von grösserer Dauer als andauernde Erkaltungen. Auch hier ist in den Quotienten eine tägliche Periode erkennbar, mit einem Hauptminimum in den ersten Morgenstunden. Die tägliche Gangcurve erhebt sich sodann rasch über den Mittelwerth, um die Bildung zweier Maxima in den letzten Vormittagstunden und Abends anzudeuten, welche in den ausgeglichenen Reihen sich theilweise nur durch das Gleichbleiben der Ordinaten erkennen lassen.

Vergleichen wir diese Tabellen mit den Zusammenstellungen der Quotienten der mittleren maximalen Erwärmungen und Erkaltungen, Tabelle 23, so ersehen wir eine Coincidenz in den Extremen, natürlich entspricht dem Maximum des einen Ganges ein Minimum im anderen, da längeren andauernden Erwärmungen zur Ausgleichung starke Erkaltungen folgen und umgekehrt. In Folge dessen wird auch der Gang der Quotienten dieser Tabellen 32 und 33 dem Gange in der Tabelle 22 zwischen den Häufigkeitsquotienten der Erwärmungen und Erkaltungen direct entsprechen.

Unterziehen wir die in den ersten zwei Columnen der Tabellen 32 und 33 vorkommenden Werthe einer kleinen Ausgleichsrechnung, so erhalten wir zur Darstellung des täglichen Ganges der mittleren grössten Dauer anhaltender Erwärmungen und Erkaltungen die in Tabelle 34 zusammengestellten Reihen. Für die Temperaturzunahme finden wir im Jänner und October eine einfache Periode, im April und Juli eine doppelte. Der

Verlauf der Gangcurven entspricht dem täglichen Gange der mittleren maximalen Erwärmung in Tabelle 18, wobei einem Extreme der einen Gangcurve das entgegengesetzte Extrem der anderen entspricht.

Für den täglichen Gang der grössten Dauer einer continuirlichen Temperaturabnahme lässt sich schwer eine solche einfache Übereinstimmung mit der täglichen Periode der mittleren maximalen Erkaltung finden. Wir wollen nur hervorheben, dass auch hier, wie bei Tabelle 19, im Juli und April die tägliche Periode eine einfache mit nur einem Maximum und Minimum ist, während im Winter sich dieselbe mit doppelten, ja dreifachen Extremen darstellt.

Die absolut grösste Dauer, sowohl einer continuirlichen Erwärmung, als auch einer continuirlichen Erkaltung betrug 9 Tage, und zwar fällt die längste Erkaltung auf den Jänner um Mitternacht, die längste Erwärmung auf den Juli um 8^h Abends. Die Vertheilung über die einzelnen Stunden wird in Tabelle 35 ersichtlich gemacht.

Aus den Vortabellen, welche behufs Bestimmung der Grösse der anhaltenden Erwärmungen und Erkaltungen angelegt werden mussten, wurden noch die mittleren Häufigkeiten der über 3 Tage dauernden Erwärmungen und Erkaltungen bestimmt und in Tabelle 36 dargestellt.

Im Jänner und October ist die Wahrscheinlichkeit einer längeren Erkaltung mit Ausnahme der ersten Nachmittagsstunden immer grösser als die einer andauernden Erwärmung. Im Sommer ist hingegen zu allen Stunden des Tages die Wahrscheinlichkeit für eine längere Temperaturzunahme grösser als die einer längeren Temperaturabnahme. Am kleinsten ist dieses Vorherrschen in den Morgenstunden, am grössten Vormittags um 8^h und Nachmittags zwischen 2^h und 6^h.

In den Tabellen 37—40 sind die Häufigkeiten der Veränderlichkeiten von Grad zu Grad für die einzelnen Stunden zusammengestellt und ausserdem noch getrennt angeführt, wie sich die Häufigkeit von Erwärmungen und Erkaltungen $\leqq 4{\cdot}0°$ und $\leqq 8{\cdot}0°$ über die einzelnen Stunden vertheilen.

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

Tabelle 33.

Durchschnittliche grösste Dauer einer continuirlichen Veränderlichkeit gleichen Zeichens.

	April				Juli			
	Zunahme	Abnahme	Quotienten	Ausgeglichen	Zunahme	Abnahme	Quotienten	Ausgeglichen
2^h a.	4·2	3·6	1·2	1 1	3·7	3 3	1·1	1·1*
4	3·3	3·6	0·9	1·0*	3·7	3·4	1·1	1·1*
6	3·5	3·5	1·0	1·1	3·8	3·2	1·2	1·3
8	4·0	3·2	1·3	1·2	4·2	2·5	1·7	1·5
10	4·0	3 5	1·1	**1·2**	4·4	3·1	1·4	**1·5**
12^h m.	4·4	3·4	1·3	1·2	4·5	3·0	1·5	1·5
2^h p.	3·3	3·0	1 1	1·2	4·5	3·2	1·4	1·4
4	4·6	3·2	1·4	1 3	4·4	3·1	1·4	1·4
6	4·3	3·0	1·4	1·4	4·2	3·3	1·3	1·4
8	4·4	3·0	1·5	**1·4**	5·4	3·4	1·6	**1·4**
10	3·8	3·0	1·3	1·3	4·6	3·7	1·2	1·3
12^h n.	3·8	3·2	1·2	1·2	3·9	3·2	1·2	1·2
Mittel	4·0	3	1	1 2	4·3	3·2	1·3	1

Tabelle 34.

Durchschnittliche grösste Dauer einer anhaltenden Erwärmung und Erkaltung.

(Ausgeglichene Werthe.)

	Temperaturzunahme				Temperaturabnahme			
	Jänner	Oct.	April	Juli	Jänner	Oct.	April	Juli
2^h a.	3·2	3·2*	3·9	3·8	3·9	**4·3**	3·5	3 3
4	3·1*	3·4	3·6*	3·7*	3·8*	**4·3**	**3·6**	3·3
6	3·1*	3·5	3·6*	3·9	4·2	4·0	3·4	3·1
8	3·2	3·5	3·9	4·1	**4·3**	3·8*	3·3	2·8*
10	3·6	3·7	**4·1**	4·4	4·0	3·9	3·4	2·9
12^h m.	3·9	4·0	4·0	**4·5**	3·8*	**4·0**	3·3	3·1
2^h p.	4·0	4·1	3·9*	**4·5**	4·0	3·9	3·2	3·1
4	4·2	**4·2**	4 2	4·4*	**4·1**	3·7	3·1	3·2
6	**4·3**	4·0	**4·4**	4·5	3·8	3·5*	3·1	3 3
8	4·0	3 6	4·2	**4·9**	3·6*	3·7	3·0*	3 4
10	3·9	3·3	4·0	4·6	3·9	3 9	3·1	**3 5**
12^h n.	3·6	3·2	3·9	4 0	**4·2**	4·0	3·2	3·4
Mittel	3·7	3·6	4·0	4·3	4·0	3·9		

Tabelle 35.

Absolut längste Dauer der Erwärmungen und Erkaltungen.

	Jänner		October		April		Juli	
	Erwärmung	Erkaltung	Erwärmung	Erkaltung	Erwärmung	Erkaltung	Erwärmung	Erkaltung
2h a.	4	7	5	6		6	5	
4	4	7	6	7		**7**	6	5
6	4	8	**6**	7		5	5	5
8	4	7	6	6		6	6	3
10	6	6	5	5	5	5	**8**	**6**
12h m.	**8**	5	5	6	8	6	6	4
2h p.	7	6	5	5	5	5	7	5
4	7	6	5	5	8	5	6	5
6	7	6	5	6	**8**	4	7	**8**
8	7	5	5	**8**	8	5	**9**	6
10	7	6	5	5	6	4	6	6
12h n.	5	**9**	4	6	7	4	5	5
Mittel	5·8	6·5	5·2	6·0	6·4	5·2	6·3	5·3

Tabelle 36.

Mittlere Häufigkeit einer über drei Tage dauernden Erwärmung und Erkaltung.

	Jänner		October		April		Juli	
	Erwärmung	Erkaltung	Erwärmung	Erkaltung	Erwärmung	Erkaltung	Erwärmung	Erkaltung
2h a.	0·3	0·6	0·4	0·9	0·8	0·4	0·7	0·5
4	0·3	0·5	0·5	1·1	0 5	0·4	0·4	0·5
6	0·3	0·8	0·7	0·9	0·5	0·5	0·6	0·3
8	0·1	1·2	0·5	0·8	0·9	0·2	1·0	0·0
10	0·8	1·0	0·6	0·8	0·9	0·4	0·9	0·2
12h m.	0·6	0·9	1·1	1·2	0·8	0·5	1·2	0·3
2h p.	1·0	0·9	1·0	0·9	0·6	0·1	1·2	0·5
4	1·2	1·0	0·9	0·6	0·7	0·4	1·0	0·2
6	0·8	0·9	0·9	0·4	0·9	0·2	0·8	0·3
8	0·6	0·5	0 4	0·5	0·7	0·2	1·3	0·3
10	0·5	0·8	0·4	0·7	0·6	0·2	1·2	0·4
12h n.	0·5	1·0	0 4	0·7	0·6	0·4	0·8	0·3
Mittel	0·6	0 8	0·6	0·8	0·7	0·3	0·9	0·3

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

Tabelle 37

Häufigkeit der Veränderlichkeiten nach 1° Intervall geordnet.

Jänner.

	2h a.	4h	6h	8h	10h	12h m.	2h p.	4h	6h	8h	10h	12h n.	Summe	Mittel
0·0— 0·9	9·6	10·9	8·6	8·8	8·0	10·6	11 1	11 1	11·7	10·3	9·2	9·8	119·7	10·0
1 0— 1·9	7·2	7·3	8·9	8·8	9·2	8·3	9·4	9·5	9·5	8·5	8·2	7·6	102·4	8·5
2·0— 2·9	5·6	3·8	5·0	4·6	6·4	6·1	5·0	5·4	4·7	5·3	6·0	4·7	62·6	5·2
3·0— 3·9	2·8	3 8	3·4	3·5	3·8	3·7	3·1	2·7	2·4	3·3	3·1	3·9	39·5	3·3
4·0— 4·9	2·7	2·0	1·8	2·0	2·0	1·0	1·2	1·2	1·7	1·4	2·0	2 4	21·4	1·8
5·0— 5·9	1·9	1·5	1·5	1·0	·4	·8	·8	·8	·6	1·0	·8	1·3	12·4	1·0
6·0— 6·9	·3	·7	·8	1·2	·8	·3	·2	·1	·2	·6	1·1	·4	6·7	·6
7·0— 7·9	·4	·5	·4	·4	·3	·2	·1	·1	·0	·4	·4	·6	3·8	·3
8·0— 8·9	·3	·1	·3	·3	·0	—	·1	·1	·1	·1	·0	·1	1·5	·1
9·0— 9·9	·1	·2	·0	·3	·1	—	—	—	·1	·1	·2	·1	1·2	·1
10·0—10·9	·0	·1	·2	·1	—	—	—	—	—	—	--	·1	·5	·1
11·0—11·9	1	·1	·1	--	—	—	—	—	—	—	—	—	·3	·0
Erwärmungen														
4·0— 7·9	2·7	2·6	2·7	2·6	1·7	1·2	1·0	1·0	1·1	2·0	2·9	2·7	24·2	2·0
VII 8·0	·2	·3	·2	·4	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·1	1·2	·1
Erkaltungen														
4·0— 7·9	2·6	2·1	1·8	2·0	1·8	1·1	1·3	1·2	1·4	1·4	1·4	2·0	20·1	1·7
VII 8·0	·3	·2	4	·3	·1	·0	·1	·1	·2	·2	·2	·2	2·3	·2
Summe														
VII 4·0	5·8	5·2	5·1	5·3	3·6	2·3	2·4	2·3	2·7	3·6	4·5	5·0	47·8	4·0
VII 8·0	·5	·5	·6	·7	·1	·0	·1	·1	·2	·2	·2	·3	3·5	·3

Tabelle 38.

Häufigkeit der Veränderlichkeiten nach 1° Intervall geordnet.

October.

	2h a.	4h	6h	8h	10h	12h m.	p.	4h	6h	8h	10h	12h n.	Summe	Mittel
0·0 – 0·9	10·5	9·5	9·1	8·5	12 6	12·4	13·3	12·4	12·6	12·4	9·3	8·8	131·4	10·9
1·0 – 1·9	6·8	7·7	8·9	9·3	7·8		6·6	8·1	7·4	7·0	8·1	7·8	93·0	7·8
2·0 – 2·9	5·2	5·6	5·0	6·3	4·9	5 9		5·2	5·6	4·4	4·7	5·5	63·8	5·3
3·0 – 3·9	4·1	3·8	3·1	2·5			3·5	2·1	2·9	3·3	4·9	3·8	39·2	3·3
4·0 – 4·9	2·0	2·1	1·8	1 4	1·6	1·1		1·6	1·2	2·2	1·9	2·5	19·9	1·7
5·0 – 5·9	1·2	1·0	·9	1·4	·8	·4		·6	3	1·0	·6	1·4	10 3	·9
6·0 – 6·9	·5	·4	1·3	1·0	·6	·4	·3	·3	·6	·6	·7	·3	7·0	·6
7·0 – 7·9	·6	·6	·6	·0	·2	·3		·4	3	·0	·5	·4	4·1	·3
8·0 – 8·9	·1	·3	·3	·6	—	·1	·3	·2	·0	·1	·2			
9·0 – 9·9	—	—	—	—	—	·1	·1	·0	·0	—	·1	—	·3	·0
10·0 – 10·9	—	—	—	—	—	·1	—	·0	·0	—	–	—	·1	·0
11·0 – 11·9	—	—	—	—	—	—	—	·1	·1		—	—		·0
Erwärmungen														
4·0 – 7·9	2·3	2·3	2·3	1·7	1·4	0·8	0·5	1·1	0·7	1·5	2·1	2·3	19·0	1·6
VII 8·0	0·1	·3	·3	·4	·0	1	0	·0	·0	·0	·1	·3	1·6	1
Erkaltungen														
4·0 – 7·9	2·0	1·8	2·3	2 1	1·8	1·4	1·2	1·8	1·7	2·3	1·6	2·3	22·3	1·9
VII 8·0	·0	·0	·0	·2	·0	·2	·4	·3	·1	·1	·2	·2	1·7	·1
Summe														
VII 4·0	4·4	4·4	4·9	4·4	3·2	2·5	2·1	3·2	2·5	3·9	4·0	5·1	44·6	3
VII 8·0	·1	·3	·3	·6	·0	·3	·4	·3	1	1	·3	·5	3·3	2

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

Tabelle 39.

Häufigkeit der Veränderlichkeiten nach 1° Intervall geordnet.

April.

	2^h a.	4^h	6^h	8^h	10^h	12^h m.	2^h p.	4^h	6^h	8^h	10^h	12^h n.	Summe	Mittel
0·0—0·9	9·7	10·9	9·7	9·9	11·3	10·1	11·3	12·1	14·0	14·9	11·7	11·2	136·8	11·4
1·0—1·9	9·7	7·2	8·4	10·3	7·8	8·4	7·5	8·3	8·9	9·7	10·3	8·7	105·2	8·8
2·0—2·9	4·9	5·0	5·5	4·7	5·8	6·4	5·7	5·2	4·5	3·8	5·1	5·5	62·1	5·2
3·0—3·9	3·5	4·0	3·4	3·5	3·0	2·7	3·0	2·7	1·7	1·0	2·3	2·9	33·7	2·8
4·0—4·9	1·4	1·6	1·9	1·1	1·4	·9	1·6	1·0	·7	·5	·2	·9	13·2	1 1
5·0—5·9	·6	·9	·8	·2	·2	1·0	·6	·6	·1	·1	·3	·5	5·9	0·5
6·0—6·9	·1	·3	·2	·1	1	·4	·2	·0	·1	—	·1	2	1·8	0·1
7·0—7·9	·1	·1	·1	·2	·3	·0	·0	·0	—	—	—	1	·9	0·1
8·0—8·9	—	—	—	—	·1	·0	·0	1	—	—	—	—	·2	·0
9·0—9·9	—	—	—	—	—	·1	·1	—	—	—	—		·2	·0
Erwärmungen														
4·0—7·9	1·2	1·8	1·9	0·7	1·0	0·9	0·9	0·7	0·5	0·2	0·3	0·7	10·8	0·9
VII 8·0	·0	·0	·0	·0	·0	·1	·1	·1	·0	·0	·0	·0	·3	·0
Erkaltungen														
4·0—7·9	1·0	1·1	1·1	0·9	1·0	1·4	1·5	0·9	0·4	0·4	0·3	1·0	11 0	0·9
VII 8·0	·0	·0	·0	·0	·1	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·1	·0
Summe														
VII 4·0	2·2	2·9	3·0	1·6	2·1	2·4	2·5	1 7	0·9	0·6	0·6	1·7	22·2	1·8
VII 8·0	·0	·0	·0	1	·1	·1	·1	·1	·0	·0	·0	·0	·4	·0

Tabelle 40.

Häufigkeit der Veränderlichkeiten nach 1° Intervall geordnet.

Juli.

	2h a.	4h	6h	8h	10h	12h m.	2h p.	4h	6h	8h	10h	12h n.	Summe	Mittel
0·0— 0·9	9·9	10·5	10·7	12·9	10·9	10·0	11·5	11·2	10·5	13·3	13·4	11·5	136·3	11·4
1·0— 1·9	9·5	7·6	8·5	9·5	9·9	7·3	8·6	9·5	10·0	8·6	9 4	9·5	107·9	9·0
2·0— 2·9	5·6	6·4	5·2	4·7	5·2	7·1	5·4	6·0	5·0	4·3	4·6	4·8	64·3	5·4
3·0— 3·9	3·0	2·9	3·6	2·4	2·0	4·0	2·5	1·6	2·5	1·8	1·9	2·2	30·4	2·5
4·0— 4·9	1·6	1·8	1·2	·6	1·4	1·2	1·2	1·4	1 7	1·6	1·0	1·3	16·0	1·3
5·0— 5·9	·7	·9	1·1	·5	·8	·8	1·3	·5	·6	·9	·3	1·0	9·4	·8
6·0— 6·9	·6	·4	·5	·1	·3	·2	·3	·3	·3	·3	·0	·3	3·6	·3
7·0— 7·9	·0	·5	·1	1	·0	·1	·1	·2	·1	·0	1	·4	1·7	·2
8·0— 8·9	·1	—	·1	·1	·2	2	·0	·1	·0	·0	·3	—	1·1	·1
9·0— 9·9	—	—	—	·1	·1	·0	·0	·0	·1	·1	—	—	·4	·0
10·0—10·9	—	—	—	—	·0	·0	·0	·1	1	·1	—	—	·3	·0
11·0—11·9	—	—	—	—	·1	·0	·0	·0	1	—	—	—	·2	·0
12·0—12·9	—	—	—	—	·0	·0	·0	·0	—	—	—	—	·0	·0
13·0—13·9	—	—	—	—	·1	·0	·0	·0	—	—	—	—	·1	·0
14·0—14·9	—	—	—	—	—	·0	·1	·1	—	—	—	—	·2	·0
15·0—15·9	—	—	—	—	—	·0	—	—	—	—	—	—	·0	·0
16·0—16·9	—	—	—	—	—	·1	—	—	—	—	—	—	1	·0
Erwärmungen														
4·0— 7·9	1·5	1·9	1·3	0·3	1·2	0·9	1·4	1·0	1·5	1·2	0·6	1·4	14·2	1·2
VII 8·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0
Erkaltungen														
4·0— 7·9	1·4	1·7	1·6	1·0	1·3	1·4	1·5	1·4	1·2	1·6	0·8	1·6	16 5	1·4
VII 8·0	·1	·0	·1	·2	·5	·3	·1	·3	·3	·2	·3	·0	2·4	·2
Summe														
VII 4·0	3·0	3·6	3·0	1·5	3·0	2·6	3·0	2·7	3 0	3·0	1·7	3·0	33·1	2·8
VII 8·0	·1	·0	1	·2	·5	3	·1	·3	·3	·2	·3	·0	2·4	·2

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

Von diesen letzteren soll nur kurz angeführt werden, dass die grossen Veränderlichkeiten im Jänner und October am häufigsten in den Nacht- und Morgenstunden vorkommen, tagsüber werden sie seltener. Für die erstangeführte Zeitperiode sind grosse Erwärmungen ($\geqq 4{\cdot}0°$) häufiger, tagsüber hingegen die grossen Erkaltungen. Veränderlichkeiten der Temperatur von einem Tage zum anderen von und über 8° kommen sehr selten vor, Erwärmungen fast nur Nachts und Morgens, Erkaltungen auch Nachmittags.

Im April fallen die grössten Veränderlichkeiten am häufigsten Nachts und Mittags. Aus der Vertheilung der Erwärmungen und Erkaltungen $\geqq 4{\cdot}0°$ lässt sich hervorheben, dass die erstgenannten in den Morgenstunden häufiger sind, die letzteren um die Mittagszeit herum. Erkaltungen von $\geqq 8°$ kommen fast gar nie vor, Erwärmungen nur von Mittag bis 4^h Nachmittag.

Im Juli finden wir die grossen Veränderlichkeiten wie im April zwar auch Nachts und unmittelbar vor und nach Mittag, doch aber noch um 6^h und 8^h Nachmittags. Erkaltungen von und über $4{\cdot}0°$ kommen fast immer häufiger vor als ähnlich grosse Erwärmungen; Erwärmungen $\geqq 8{\cdot}0°$ gar nie, Erkaltungen fast zu allen Stunden, namentlich aber um Mittag und in den späteren Nachmittagstunden.

Was nun die Vertheilung der Häufigkeiten über die einzelnen Gradintervalle anbelangt, so ersehen wir im Jänner in den ersten Morgenstunden die Grenze am weitesten gezogen, da hier noch Veränderlichkeiten bis zur Temperaturgruppe $11\,0 - 11\,9°$ vorkommen. Im October finden wir dieselbe Grenze, doch fallen diese grössten Veränderlichkeiten auf den Nachmittag. Im April ist die Grenze enger gezogen, da die grössten Veränderlichkeiten, welche noch vorkommen, der Temperaturgruppe der 9° angehören, und zwar kommen diese, für hier grössten Veränderlichkeiten, um Mittag vor.

Im Juli treffen wir die Möglichkeit der grössten Veränderlichkeiten an, und zwar, wie bereits früher betont wurde, sind es nur Erkaltungen, die hier bemerkt werden konnten. Ihre Grenze erstreckt sich bis zur Gruppe von $16{\cdot}0$ bis $16{\cdot}9°$ und zwar fällt diese grösste Veränderlichkeit auf die Mittagszeit.

Tabelle 41.

Ausgeglichene Häufigkeit der Veränderlichkeit nach 0·2° geordnet.

Jänner.

	2h a.	4	6	8	10	12h m.	2h p.	4	6	8	10	12h n.
0·0—0·1	**22**	17	16	15	10	17	19	19	18	15	18	17
0·2—0·3	21	22	17	18	14	20	21	**24**	22	21	**21**	**23**
0·4—0·5	19	**25**	19	19	19	**24**	22	**24**	25	**24**	17	**23**
0·6—0·7	18	23	**19**	17	**20**	23	23	22	**26**	22	17	18
0·8—0·9	16	21	18	19	19	21	**26**	23	25	22	19	18
1·0—1·1	15	19	18	**21**	**20**	20	24	**24**	23	20	18	20
1·2—1·3	16	16	17	20	18	19	18	**24**	20	17	**20**	18
1·4—1·5	14	14	16	15	16	17	17	18	20	18	20	12
1·6—1·7	12	13	17	14	17	15	18*	14*	18*	18	15	11
1·8—1·9	15	11	18	15	17	13*	15	15	14	13*	12	13
2·0—2·1	16	11	15	11	16*	13	13	14	13	11	12*	13
2·2—2·3	11*	9*	11*	10*	15	13	12	12	11	13	12	10*
2·4—2·5	9	7	9	10	14	14	10	10	8	11	10	8
2·6—2·7	10	6	8	9	12	12	9	9	8	8	11	7
2·8—2·9	10	6	7	9	9	9	8	8	8	8	12	10

Tabelle 42.

Ausgeglichene Häufigkeit der Veränderlichkeit nach 0·2° geordnet.

Juli.

	2h a.	4	6	8	10	12h m.	2h p.	4	6	8	10	12h n.
0·0—0·1	20	17	21	30	16	17	22	20	19	22	21	23
0·2—0·3	**22**	21	20	**31**	21	19	24	23	23	26	25	**24**
0·4—0·5	20	**23**	22	28	**25**	**21**	**24**	**26**	**24**	28	**32**	23
0·6—0·7	19	22	**23**	22	**25**	**21**	23	24	22	**29**	**32**	23
0·8—0·9	19	**23**	22	20	24	20	22	21	20	28	24	25
1·0—1·1	19	21	21	22	23	19	20	21	24	25	22	**28**
1·2—1·3	20	15	19	21	21	16	18	23	**25**	23	21	23
1·4—1·5	**21**	13	16	19	19	13	17	22	19	19	19	15
1·6—1·7	19	15	14	17*	18	12	16	16	15*	13*	17*	14*
1·8—1·9	17*	15*	12*	13	16*	15*	15*	12*	16	10	14	14
2·0—2·1	16	16	10	11	13	18	13	11	18	11	11	13
2·2—2·3	14	15	12	10	11	18	11	11	12	11	10	11
2·4—2·5	10	11	14	9	11	14	11	12	8	7	9	9
2·6—2·7	7	10	11	9	9	11	10	13	6	5	9	7
2·8—2·9	7	8	7	9	8	10	9	12	4	5	8	6

Der * bezeichnet die Lage des Mittelwerthes.

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

Scheitelwerthe. Schon bei den Vorarbeiten behufs Aufstellung der Häufigkeit für die einzelnen Temperaturgrade war es bereits auffallend, dass nicht immer die erste Gruppe mit den niedrigsten Veränderlichkeiten von 0·0 bis 0·9° die grösste Häufigkeit aufweist, dass hingegen mitunter das zweite Gradintervall eine grössere oder gleich grosse Häufigkeit zeigt, oder dass hie und da der Unterschied zwischen diesen Häufigkeitszahlen kleiner ausfällt als der der vorangehenden und nachfolgenden Stunden. Da aus diesen Häufigkeitszahlen und den daraus construirten Wahrscheinlichkeitscurven das Entnehmen der Scheitelwerthe in den meisten Fällen eine Unmöglichkeit ist, anderseits aber eine diesbezügliche Untersuchung ein Interesse doch beanspruchen musste, wenn nicht anders, um wenigstens das gegenseitige Verhalten der S und M der Veränderlichkeit der Temperatur kennen zu lernen, so wurden für die zwei extremen Monate Jänner und Juli, und zwar für die ersten Gradintervalle, innerhalb welcher diese häufigsten Werthe zu suchen sind, zunächst die Häufigkeitszahlen für jede Grösse der Veränderlichkeiten, von Zehntel zu Zehntel Grad gehend, bestimmt. Da die erhaltenen Häufigkeitszahlen, in Folge der für solche specielle Untersuchungen doch zu geringen Anzahl von zur Verfügung stehenden Beobachtungsjahren, noch zu unregelmässig vertheilt erscheinen, so wurden je zwei Gruppen zusammengefasst und dieselben einer Ausgleichsrechnung unterzogen. Die Resultate finden sich in den Tabellen 41 und 42. Es soll hier noch zuerst bemerkt werden, dass in Folge der Ausgleichung die Summe von je fünf Gruppen dieser Tabellen nicht genau mit den in den Tabellen 37 und 40 vorkommenden Zahlen des entsprechenden ganzen Gradintervalles übereinstimmen werden; die Summe sämmtlicher Häufigkeitszahlen dieser 15 Gruppen in den Tabellen 41 und 42 stimmen aber mit der Summe der ersten drei Gruppen jeder Stunde in den Tabellen 37 und 40.

Vor Annahme dieser Intervalle, welche von zwei zu zwei Zehntel Grade vorschreiten, wurden versuchsweise Gruppen von fünf zu fünf und drei zu drei Zehntel gebildet, doch geben diese, namentlich die ersteren, noch schwer zu benützende Curven, da die Bestimmung der S, in Folge des zu flach

ausfallenden obersten Curventheiles, unsicher wird. Auch zeigt sich die Bildung von Doppelscheitel sehr störend, welche allerdings auch in dem hier zur Benützung kommenden zwei Zehntel-Intervall noch vorkommen. Vielleicht fallen diese Einsattelungen bei einer grösseren Anzahl von Beobachtungsjahren fort, was sehr wahrscheinlich ist, da im später zur Behandlung kommenden jährlichen Gange die Wahrscheinlichkeitscurven regelmässiger erscheinen.

Hier wurden daher zur graphischen Bestimmung der S der Veränderlichkeit die Curven, welche als Abscissen die Temperaturintervalle, als Ordinaten die dazugehörigen Häufigkeitszahlen besitzen, durch einen freien Handzug gewissenhaft ausgeglichen.

Die gefundenen Scheitelwerthe sind folgende:

Täglicher Gang der Scheitelwerthe und der Differenzen mit den Mittelwerthen.

	Jänner				Juli				
	S	Ausgeglichene S	Δ $M-S$	Häufigkeit der Veränderlichkeit $\geqq 8{\cdot}0°$		S	Ausgeglichene S	Δ $M-S$	Häufigkeit der Veränderlichkeit $\geqq 8{\cdot}0°$
2^h a.	0·05	0·2*	**2·0**	0·5	2^h a.	0·85	**0·9**	0·9	0·1*
4	·50	·4	1·8	**·5**	4	·70	·7	1·2	·1
6	·60	·7	1·5	**·6**	6	·65	·6	1·2	·1
8	1·05	**·9**	1·3	·5	8	·25	·4*	1·3	·2
10	·85	·8	1·3	·2	10	·60	·5	1·3	**·4**
12^h m.	·50	·7	1·2	·1	12^h m.	·60	·5	**1·4**	·3
2^h p.	·85		1·0*	·1*	2^h p.	·40	·5	1·3	2
4	·75	**·7**	1·0*	·1	4	·50	·6	1·2	·2
6	·65	·6	1·1	·2	6	·90	·7	1·0	·3
8	·45	·5	1·4	·2	8	·65	·7	0·9	·2
10	·30	·4	1·7	·2	10	·55	·7	0·9	·2
12^h n.	·35	·3	1·9	·3	12^h n.	1·00	**·9**	0 8*	·1

Die Scheitelwerthe für den Jänner ergeben zwar auch eine tägliche Periode mit einer einfachen Schwankung ähnlich wie die Mittelwerthe, doch fallen die Extreme nicht auf die gleiche

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

Tageszeit, sie erscheinen im Vergleiche zum M auf spätere Stunden verlegt (siehe Tabelle 7).

Die S, welche zu allen Stunden zwischen den M und der fixen Grenze — Veränderlichkeit $= 0$ — liegen, zeigen ihr Maximum in den letzten Vormittagstunden, ihr Minimum um Mitternacht und in den ersten Morgenstunden. Es werden daher zu der erstgenannten Zeit die häufigsten Werthe bei den grösseren Veränderlichkeiten zu finden sein (0·9° in der ausgeglichenen Reihe), im zweiten Falle bei den kleineren Veränderlichkeiten (von 0·2°). Die Verschiebung dieser häufigsten Werthe ist, namentlich in der ausgeglichenen Reihe, eine sehr regelmässige. Die Amplitude der täglichen Periode der S ist grösser als die der M, 0·7° gegen 0·5°

Die S erscheinen in der ausgeglichenen Reihe auf eine Decimale angegeben, da das Entnehmen einer zweiten Decimale aus den Curven illusorisch ist.

Bilden wir uns, um die gegenseitige Lage der S und M zu präcisiren, die Differenzen $M-S$, so ersehen wir, dass die S sich von den M am meisten gegen Mitternacht und in den ersten Morgenstunden entfernen, während in den ersten Nachmittagsstunden dieser Unterschied am kleinsten wird. Vergleichen wir diese Differenzreihe, welche einen sehr regelmässigen Gang zeigt, mit der täglichen Periode der Häufigkeit der grössten Veränderlichkeiten $\gtrless 8·0°$ der Tabelle 37, so ersehen wir einen hübschen Parallelismus. Zur Erleichterung des Vergleiches wurden diese Häufigkeitszahlen, nachdem dieselben etwas ausgeglichen wurden, obiger Tabelle in der vierten Columne beigefügt.

In den Stunden, wo die Häufigkeit grösserer Veränderlichkeiten abnimmt, in welchem Falle der M von der Häufigkeit dieser grossen Veränderlichkeiten am geringsten beeinflusst erscheint, finden wir den S am wenigsten vom M entfernt. Wird die Häufigkeit der Veränderlichkeiten $\gtrless 8·0°$ grösser, so entfernen sich auch der M und S mehr von einander.

Die in analoger Weise für den Sommermonat Juli bestimmten S geben eine tägliche Periode, welche von der bereits früher besprochenen der M erheblich abweicht. Die Doppelschwankung scheint hier zu verschwinden, um einer einfachen

Periode Platz zu machen, wobei gleich hier erwähnt werden soll, dass diese tägliche Periode der S der Veränderlichkeit im Juli einen vollständig entgegengesetzten Verlauf zur täglichen Periode der S im Jänner zeigt. Nachfolgende zwei Reihen stellen den täglichen Gang dar.

Täglicher Gang der Scheitelwerthe der Veränderlichkeit.

	4^h	6^h	8^h	10^h	12^h m.	2^h p.	4^h	6^h	8^h	10^h	12^h
Jänn.	—·0·4*	—·2	·1	**·3**		·1	·1	·1	·0	—·1	—·2	—·3*
Juli	**·3**	·1	·0	—·2*	—·1	—·1	—·1	·0	·1	·1	·1	**·3**

Die grösste Wahrscheinlichkeit fällt im Winter um 8^h Morgens auf die in dieser Vertheilung höchste Veränderlichkeit von 0·9°, während um 2^h Morgens die grösste Wahrscheinlichkeit für die kleine Veränderlichkeit von 0·2° gefunden wurde.

Genau das entgegengesetzte Verhalten entnehmen wir für den Sommer. Um 8^h Morgens ist die Veränderlichkeit von 0·4° (d. h. die in dieser Tagesperiode kleinste Veränderlichkeit) am häufigsten, Mitternachts und in den ersten Morgenstunden hingegen die in dieser ausgeglichenen Periode grösste Veränderlichkeit von 0·9°

Die Amplitude ist hier bei den S, ebenso wie bei den M kleiner im Sommer als im Winter; aber auch hier ist die S-Amplitude grösser als die M-Amplitude, 0·5 gegen 0·3. Die S liegen auch hier im Juli zwischen den M und der festen Grenze (Veränderlichkeit $= 0°$).

Bilden wir die Differenzen $M—S$, um die Lage der S den M gegenüber festzustellen, so ersehen wir hier abermals einen sehr regelmässigen Verlauf dieser Differenzen. Die S und M sind zur Mittagszeit am weitesten von einander entfernt, Nachts am nächsten. Wir finden daher auch bei diesen Differenzen im Sommer genau das entgegengesetzte Verhalten des Winters.

Aus der Betrachtung der Häufigkeiten der grössten Veränderlichkeiten $\gtrless 8·0°$ der Tabelle 40, beziehungsweise der ausgeglichenen Reihe in der achten Columne obiger Tabelle, finden wir hier ebenso, wie in dem früher besprochenen

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

Wintermonate, zur Zeit des grössten Auseinanderrückens der beiden Hauptwerthe (S und M) die grösste Häufigkeit von maximalen Veränderlichkeiten. Wenn das Vorkommen dieser grössten Veränderlichkeiten am seltensten wird, wo also der M durch grosse Veränderlichkeiten am geringsten beeinflusst werden kann durch eine Verlegung auf höhere Beträge, dort finden wir S und M einander am nächsten.

Dieser Gang der Häufigkeit von Veränderlichkeiten $\geqq 8{\cdot}0°$ entspricht auch dem Verschieben der obersten, nicht festen Grenze der Veränderlichkeit, wie aus den Tabellen 37 und 40 entnommen werden kann. Aus letzterer folgt z. B., dass im Juli zur Mittagszeit noch Veränderlichkeiten in der Temperaturgruppe $16{\cdot}0—16{\cdot}9°$ vorkommen können, während Nachts kaum noch Veränderlichkeiten des Gradintervalles $8{\cdot}0—8{\cdot}9°$ zu bemerken sind. In Tabelle 37 finden wir hingegen die Grenze Morgens am weitesten gezogen, mit Veränderlichkeiten von $11{\cdot}0—11{\cdot}9°$, Mittags am geringsten mit $7{\cdot}0—7\ 9°$

In den Stunden, wo daher diese nicht fixe Grenze sich auf die grössten Veränderlichkeiten verschiebt, dort finden sich S und M am meisten von einander entfernt. Zur Zeit hingegen, wo der Spielraum der Veränderlichkeiten kleiner erscheint, dort erreichen die Differenzen $S—M$ ihre kleinsten Beträge.

III. Jährlicher Gang der Veränderlichkeit und der Temperaturwellen.

Bevor ich diese Arbeit schliesse, soll behufs Vergleiches mit der für Triest[1] bestimmten jährlichen Vertheilung der Veränderlichkeiten auch der jährliche Gang für Pola aus den Beobachtungen dieses Decenniums abgeleitet werden.

In der Tabelle 43 finden sich die Veränderlichkeiten der Tagesmittel für die einzelnen Monate und Jahre für Pola und in Tabelle 44 die Lustren- und das Decenniummittel derselben Zeitperiode für beide Orte zusammengestellt.

Die Tagesmittel für Pola sind aus den 24stündlichen Beobachtungen entnommen.

---

[1] Der jährliche und tägliche Gang und die Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Triest, von Eduard Mazelle, LX. Bd. der Denkschriften der mathem.-naturw. Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Wien, 1893.

Tabelle 43.

Veränderlichkeit der Tagestemperatur.

Aus 24 stündlichen Mitteln abgeleitet.

	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890
Jänner .	2·13	1 19	1·87	1·46	1·47	1·55	1·49	1·23	2·02	1·16
Februar	1·41	1·18	1·26	1·37	1·28	1 13	1·80	1·91	1·74	0·93
März ..	1·54	0·86	1·97	1·10	1·31	1·70	1·00	1·05	1·49	1·13
April .	0·83	1 15	0·99	0·62	0·94	0·75	1·14	1·22	1·46	0·94
Mai ..	1·59	1 17	0·97	1·01	1·04	1 11	0·98	1·33	0·97	0·89
Juni ...	1·09	1·32	1·02	1·46	1·57	1 16	1·60	1 25	0·92	1·26
Juli. .	1·00	1·05	1·42	1·38	1·09	1·07	0·87	0·92	0·80	1·27
August .	0·98	0·94	1 32	1·11	1·12	1·18	1·18	1·28	1·04	1·16
Sept. ..	1·03	1·05	0·96	1·42	1·63	1·41	1·09	0·87	1·58	0·86
Oct. .	1·29	1 06	1·22	1·58	1·84	1·08	1·24	1·27	1·12	1·66
Nov....	0·87	1·68	1·63	1 58	1·31	1·31	1·88	1·55	1·35	1 12
Dec. .	1·56	1·89	1·37	1·38	1·58	1·67	1·67	1·24	1·55	1·26
Jahr .	1·28	1 21	1·33	1·29	1·35	1·26	1·33	1·26	1·34	1·14

Tabelle 44.

Veränderlichkeit der Tagestemperatur.

Lustren- und Decennienmittel.

	Pola			Triest			Ausgegl. 10 jähr. Mittel	
	1881 bis 1885	1886 bis 1890	1881 bis 1890	1881 bis 1885	1886 bis 1890	1881 bis 1890	Pola	Triest
Jänner .	**1·62**	1·49	**1·56**	**1·64**	**1·55**	**1·59**	**1 51**	**1·50**
Februar	1·30	**1·50**	1·40	1·38	1·39	1·39	1·42	1 45
März .	1·36	1·27	1·31	1·49	1·39	1·44	1 26	1·38
April .	0·91*	1 10*	1·00*	1 16*	1·32*	1·24*	1·10*	1·36*
Mai	1·16	1·06*	1·11	1·59	1·45	1·52	1·12	1·46
Juni	**1·29**	**1·24**	**1·27**	**1·59**	**1·54**	**1·57**	**1·19**	**1·52**
Juli. .	1·19	0·99*	1·09*	1·43	1·41	1·42	1·14	1·47
August.. ..	1·09*	1 17	1·13	1·37	1·52	1·45	1·13*	1·39
Sept. .	1·22	1·16	1·19	1·20*	1·31*	1·25*	1·21	1·34*
Oct. ...	1·40	1·27	1·34	1·40	1·45	1·43	1·33	1·36
Nov... ..	1·41	1·44	1·43	1·28	1·36	1·32	1·43	1·38
Dec. .	1·56	1·48	1 52	1·40	1·48	1·44	1·51	1·45
Jahr .	1·29	1·26	1·28	1·41	1·43	1·42	1·28	1·42

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

Der jährliche Gang der Veränderlichkeiten für Pola zeigt im Decenniummittel das Maximum im Jänner, Nebenmaximum im Juni, sodann Hauptminimum im April, Nebenminimum im Juli. In den Lustrenmitteln fallen die Hauptmaxima im Jänner und Februar, die Nebenmaxima auf den Juni, die Minima im April, beziehungsweise Mai und im Juli, August.

Die Differenzen der einzelnen Lustrenmitteln zwischen Pola und Triest zeigen eine ziemliche Verschiedenheit, doch lässt sich beiderseits hervorheben, dass die Veränderlichkeiten der Wintermonate für Pola theilweise grösser sind als für Triest, im Sommer hingegen kleiner, und zwar um ziemlich grosse Beträge. Das Jahresmittel der Veränderlichkeit für Pola resultirt daher kleiner als für Triest (für Pola 1·28, für Triest 1·42), was übrigens in jedem der einzelnen zehn Jahre auch zu bemerken ist.

In den zwei letzten Reihen der Tabelle 44 sind die ausgeglichenen Werthe der mittleren Veränderlichkeiten für beide Orte und für dasselbe Decennium angegeben.

Der jährliche Gang resultirt folgendermassen.

Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
					Pola						
0·23	·14	—·02	—·18*	—·16	—**·09**	—·14	—·15*	—·07	·05	·15	·23
					Triest						
0·08	·03	—·04	—·06*	·04	**·10**	·05	—·03	—·08*	—·06	—·04	·03

Wir ersehen daraus an beiden Orten ähnliche Doppelschwankungen im jährlichen Gange, mit der grössten Veränderlichkeit im Jänner und Juni und der kleinsten im April und August, beziehungsweise September. Die Amplitude ist bei Pola grösser als bei Triest.

Die Differenzen zwischen den ausgeglichenen Veränderlichkeiten Pola—Triest sind:

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov	Dec.
0·01	—·03	—·12	—·26	—·34	—·33	—·33	—·26	—·13	—**·03**	·05	·06

Wie bereits oben erwähnt, sind die Veränderlichkeiten für Pola im November, December und Jänner grösser als für Triest.

in den übrigen Monaten kleiner, am kleinsten in den Sommermonaten Mai, Juni und Juli.

Hofrath Hann hat in einer Arbeit[1] über die Veränderlichkeit der Temperatur in Österreich auch für Pola, unter Zuhilfenahme der Beobachtungen des fünfjährigen Zeitraumes 1876 bis 1880 die mittlere Veränderlichkeit abgeleitet. Diese auf S. 174 der genannten Abhandlung angegebenen Daten geben mit den oben angeführten nachfolgende Veränderlichkeiten, welche sich daher auf den 15jährigen Zeitraum 1876/1890 beziehen:

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
1·56	1·45	1·37	1·02*	1·15	**1·24**	1·12	1·11*	1·18	1·36	1·50	1·53	1·30

Für das Decennium 1881/1890 wurden auch noch die mittleren und absoluten Extreme der Veränderlichkeit der Tagesmittel berechnet, siehe Tabelle 45.

Man findet, wie bekanntlich schon Hann für das österreichische Küstenland bestimmt hatte, die Erkaltungen grösser als die Erwärmungen, und zwar überwiegen die Erkaltungen den Erwärmungen gegenüber am meisten in den Sommermonaten, April und December bilden in Pola jedoch eine Ausnahme, wie aus folgenden Quotienten zwischen den mittleren Erwärmungen und Erkaltungen ersichtlich wird.

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
1·07	1·27	1·01	0·95	1·38	1·53	1·82	1·78	1·72	1 16	1·02	0·99

Das Vorherrschen der Erkaltungen ihrer mittleren Grösse nach resultirt am grössten im Juli, im April hingegen erscheinen die Erwärmungen etwas grösser als die Erkaltungen, im December sind beide fast gleich gross.

Auch die absoluten Erkaltungen sind mit Ausnahme des März und April grösser als die absoluten Erwärmungen, am grössten ist der Unterschied im Juli.

Für das Jahr finden wir die grössten mittleren Erwärmungen mit 5·76° die grösste mittlere Erkaltung mit 6 78°

[1] Die Veränderlichkeit der Temperatur Österreich, von J. Hann, LVIII. Bd. der Denkschriften der mathem.-naturw. Classe der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Wien, 1891.

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

für Triest, und zwar aus demselben Decennium abgeleitet, 5·66° und 7·61°. Es ist daher in Pola die mittlere maximale Erwärmung etwas grösser, hingegen die mittlere maximale Erkaltung kleiner als in Triest.

Die absolut grösste Erkaltung der Tagesmittel in diesen zehn Jahren konnte für Pola mit 9·4° gefunden werden, und zwar vom 19. auf den 20. Juli 1884. Die grösste Erwärmung mit 7·1° vom 2. auf den 3. März 1886.

In der Tabelle 46 wurden analog wie früher für die einzelnen Stunden die Häufigkeiten der Veränderlichkeit, nach 1°-Intervallen geordnet, angegeben.

Diese Tabelle ist ganz ähnlich der Zusammenstellung auf S. 174 der genannten Publication von Hann angelegt und kann daher leicht — falls diese Werthe benützt werden sollten — auf den 15jährigen Zeitraum 1876/1890 ergänzt werden.

Hier folgen nur die Häufigkeitszahlen der grossen Veränderlichkeiten für ein mittleres Jahr, unter Berücksichtigung sämmtlicher 15jähriger Beobachtungen.

	Erwärmungen	Erkaltungen		Veränderlichkeiten
	4·0—7·9°	4·0—7·9°	≧ 8·0°	≧ 4·0°
Jänner	1·1	0·7	0·0	1·8
Februar	0·4	0·6	0·0	1·0
März.	0·6	0·9	0·1	1·6
April	0·2	0·2	0·0	0·4
Mai	0·0	0·7	0·0	0·7
Juni	0·1	0·5	0·0	0·6
Juli	0·0	0·7	0·1	0·8
August	0·0	0·9	0·0	0·9
September	0·3	0·8	0·1	1·2
October	0·4	1·1	0·0	1·5
November	0·7	0·8	0·0	1·5
December.	0·7	0·5	0·0	1·2
Jahr	4·5	8·4	0·3	13·2

Im mittleren Jahre kommen daher Erkaltungen ≧ 4·0° 8·7 mal vor, Erwärmungen ≧ 4·0° nur 4·5 mal; in den Sommermonaten fehlen die letzteren fast ganz.

Tabelle 45.

Grösste Veränderlichkeit der Tagesmittel der Temperatur.

	Mittel der		Absolute Maxima der					
	Erwärm.	Erkalt.	Erwärmungen			Erkaltungen		
				Jahr	Tag		Jahr	Tag
Jänner	4·33	4·62	5·3	1881	18.	7·0	1889	2.
Februar	3·32	4·21	4·6	1885	16.	6·5	1887	16.
März	4·02	4·06	7·1	1886	3.	5·5	1885	11.
April	2·82	2·67*	5·5	1889	28.	4·2	1889	17
Mai	2·73	3·76	3·5	1888	8.	7·6	1881	23.
Juni	2·97	4·55	3·8	1885	25.	6·7	1887	11.
Juli	2·36*	4·30	3·9	1884	1.	9·4	1884	20.
August	2·73	**4·86**	3·8	1881	17.	6·7	1881	15.
September	2·72	4·68	4·7	1884	6.	8·2	1885	29.
October	3·84	4·44	6·6	1885	15.	7·1	1881	16.
November	4·15	4 23	5·9	1887	19.	5·9	1884	30.
December	**4·36**	4·34	6·8	1882	10.	7 3	1885	10.
Mittel	3·36	4 23	5·1	—	—	6·8	—	—
Jahr	5·76	6·78	7·1	1886	3. März	9·4	1884	20. Juli

Tabelle 46.

Häufigkeit der Veränderlichkeit nach 1° Intervall geordnet.

Aus dem Decennium 1881—1890 für ein mittleres Jahr bestimmt. Ausgedrückt in Tagen.

	Jänn.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahressumme
0·0—0·9	12·1	11·8	14·3	15·8	16·8	14·0	17·3	17·4	16·0	15·1	12·5	13·1	176·2
1·0—1·9	9·6	9·7	9·9	11·0	9 5	10·5	9·3	7·9	8·7	8·4	10·2	8·1	112·8
2·0—2·9	4 3	3·7	4 0	2·5	3·5	3 2	2·9	3·7	3·0	4·4	3·9	6·0	45 1
3·0—3·9	3·0	2·1	1·5	0·5	0 5	1·6	0·9	1·0	1·4	1·8	2·3	2·6	19·2
4·0—4·9	1·2	0 7	0·7	0·1	0 6	0·4	0·3	0·4	0·4	0·8	0·4	0 6	6·6
5·0—5·9	0·6	0·1	0·4	0·1	0·0	0·2	0·2	0·5	0·3	0·3	0·7	0 2	3·6
6·0—6·9	0·1	0·1	0·1	—	0 0	0·1	0·0	0·1	0·0	0·1	—	0·3	0·9
7·0—7·9	0·1	—	0·1	—	0·1	—	0·0	—	0·1	0·1	—	0·1	0·6
8·0—8·9	—	—	—	—	—	—	0·0		0·1	—	—	—	0·1
9·0—9·9	—	—	—	—	—	—	0·1	—	—	—	—	—	0·1
Erwärmungen													
4·0—7·9	1 2	0·1	0·4	0·1	0·0	0·0	0·0	0·0	0·2	0·4	0 5	0·8	3·7
≥ 8·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	0	0·0
Erkaltungen													
4·0—7·9	0·8	0·8	0·9	0·1	0·7	0·7	0 5	1·0	0·6	0·9	0·6	0·4	8·0
≥ 8·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·1	·0	·1	·0	·0	·0	0 2
Summe													
≥ 4 0	2·0	0·9	1·3	0·2	0 7	0·7	0·6	1·0	0·9	1·3	1·1	1·2	11 9
≥ 8·0	·0	·0	·0	·0	·0	·0	·1	·0	·1	·0	·0	·0	0·2

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

Grössere Erkaltungen überwiegen stets an Häufigkeit die grösseren Erwärmungen, mit Ausnahme des December und Jänner.

Erwärmungen mit oder über 8° kommen in diesen 15 Jahren nicht vor, Erkaltungen nur je einmal im März, Juli und September.

Geradeso wie früher bei der täglichen Periode wurden auch hier die Veränderlichkeiten der Tagesmittel dieses Decenniums 1881/1890 von Zehntel- zu Zehntelgraden geordnet, um die Construction von Wahrscheinlichkeitscurven und daraus die Bestimmung der Scheitelwerthe zu ermöglichen.

Die Häufigkeitszahlen von je zwei Zehntelgraden wurden vereinigt, die nach der Ausgleichung erhaltenen Zahlen finden sich in Tabelle 47 Die Summe dieser Häufigkeitszahlen von 0·0 bis 2·9° entsprechen den in Tabelle 46 vorkommenden Grössen der drei ersten Gradintervalle.

Die aus den Zahlen der Tabelle 47 construirten Curven wurden durch einen freien Handzug ausgeglichen; die daraus entnommenen Scheitelwerthe finden sich in der ersten Columne nachfolgender Zusammenstellung:

		Ausgeglichene		Δ	Häufigkeit der Veränderlichkeit
	S	$\overline{S}$	$\overline{M}$	$M-S$	$\geqq 4{\cdot}0°$
Jänner	.0·2	0·4	**1 5**	**1 1**	**1 5**
Februar	..0·8	**0·6**	1·4	0·8	1·4
März	.0·5	0·5	1	0·8	1 1
April	.0·4	0·4*	1 1*	0·7	0·8
Mai	.0·4	0·4	1 1	0·7	0·6*
Juni	0·5	0·5	**1·2**	0·7	0·7*
Juli	.0·4	**0·5**	1 1	0·6*	0·8
August	.0·6	0·5	1 1*	0·6	0·9
September.	0·3	0·4	1·2	0·8	1
October	.0·4	0·4	1	0·9	1·4
November	.0·4	0·4*	1·4	1·0	1·4
December	.0·5	0·4	1 5	**1 1**	**1·4**

In der zweiten Reihe erscheinen die durch Ausgleichung erhaltenen Scheitelwerthe, welche zwar einen jährlichen Gang

der Veränderlichkeit auch in Form einer Doppelschwankung ergeben, welche aber nicht der jährlichen Gangcurve der mittleren Veränderlichkeit parallel verläuft. In der Tabelle 44 oder hier in der dritten Columne finden wir bei den ausgeglichenen Mittelwerthen der Veränderlichkeit das Wintermaximum im Jänner, während bei den Scheitelwerthen dasselbe auf den Februar fällt. Das Sommermaximum liegt bei den M im Juni, bei den S, wieder um einen Monat später, im Juli. Das Frühlingsminimum findet sich bei beiden Hauptwerthen zwischen April und Mai, das zweite Minimum befindet sich aber bei den M, wie bekannt, im August, bei den S im Spätherbst.

Vergleichen wir die gegenseitigen Lagen der S und M, so ersehen wir zuerst, dass der S immer zwischen dem M und der festen Grenze — Veränderlichkeit $= 0°$ — liegt, ausserdem aber, dass die Differenzen $M—S$ einen äusserst regelmässigen Verlauf zeigen. Am meisten entfernen sich diese Hauptwerthe im Winter von einander, am geringsten im Sommer.

Aus einer Betrachtung der Häufigkeiten grosser Veränderlichkeiten — siehe Tabelle 46 — finden wir eine analoge Vertheilung. Nehmen wir hier, da die Veränderlichkeit der Tagesmittel $\geqq 8{\cdot}0°$ nur zweimal vorkommt, die Häufigkeit der Veränderlichkeit $\geqq 4{\cdot}0°$ so finden wir in der vorletzten horizontalen Reihe dieser Tabelle 46 eine kleine Häufigkeit im Juli, hingegen die grösste im Jänner. Die ausgeglichenen Häufigkeitszahlen für diese Veränderlichkeiten $\geqq 4{\cdot}0°$ aus dem 15jährigen Zeitraum abgeleitet, erscheinen in obiger Zusammenstellung in der fünften Columne.

Es wiederholt sich daher hier dieselbe Erscheinung, welche bei der täglichen Periode der S und M die Veränderlichkeit bereits hervorgehoben wurde.

Es soll nur noch erwähnt werden, dass die Wahrscheinlichkeitscurven der Tagesmittel einen regelmässigeren Verlauf zeigten, als die Curven der directen Beobachtungen, welche früher bei Bestimmung der täglichen Periode benützt werden mussten.

Entnehmen wir aus diesen nach der Tabelle 46 gezeichneten und mit freier Hand ausgeglichenen Häufigkeitscurven

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

die Ordinaten der S, also die jeder Monatscurve zukommende grösste Häufigkeit, so erhalten wir nachfolgende Zahlen, welche, des Vergleiches halber, da die Monate verschiedene Länge haben, in Promille umgerechnet wurden.

Ordinaten der Scheitelwerthe.

	Jän.	Feb.	Mz.	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nv.	Dec.
Häufigkeit		26	36	34	39	31		37	37	32	28	29
Promille	87*	92	116	113	**126**	103*	119	119	**123**	103	93	94
Ausgegl.	90*	97	109	**117**	**117**	113*	115	**120**	117	105	96	92

Diese letzte Reihe lässt nun eine jährliche Periode entnehmen, welche dem jährlichen Gange der M der Veränderlichkeit entgegengesetzt verläuft. Wir finden die kleinste Wahrscheinlichkeit bei den S des Jänner und Juni, die grösste im April, Mai und August, wobei in den zwei erstgenannten Monaten die tägliche Periode der mittleren Veränderlichkeit die Maxima aufweist, während in den letzten die kleinste mittlere Veränderlichkeit vorkommt. Dort, wo also die S mit einer grossen Wahrscheinlichkeit auftreten, finden wir den kleinsten mittleren Betrag für die Veränderlichkeit. Da die S immer auf verhältnissmässig sehr kleine Veränderlichkeiten fallen, muss durch Vermehrung dieser kleinen Addenden die mittlere Summe auch kleiner werden.

Ganz analoges Verhalten zeigen auch die Ordinaten der S, wie sie aus den ausgeglichenen Häufigkeitscurven der einzelnen Tagesstunden der früher in Untersuchung gezogenen Monate, Jänner und Juli, entnommen werden können. Trage diese Ergebnisse hier nach:

Ordinaten der Scheitelwerthe

(Wahrscheinlichkeit der S in Promille).

		4^h	6^h	8^h	10^h	12^h m.	2^h p.	4^h	6^h	8^h	10^h	12^h n
Jänner	.71		61*	65	65		81	**77**	84		65	71
Juli.	.65*	74	74	**97**	81	68*	77	81		94	**97**	84

Die erste dieser beiden unausgeglichenen Reihen ergibt für die S des Jänner die kleinste Ordinate um 6^h a., die grösste fällt circa um 4^h p., während die mittlere Veränderlichkeit um

6^h a. den grössten Betrag erreicht und um 4^h p. den kleinsten; siehe Tabelle 7

Ebenso finden sich im Juli die *S* mit der grössten Wahrscheinlichkeitszahl um 8^h a. und 10^h p. zur Zeit der kleinsten mittleren Veränderlichkeit.

Temperaturwellen. In der früher citirten Abhandlung über die Lufttemperatur in Triest habe ich auf S. 447 u. ff. einige Ergebnisse über die Temperaturwellen für Triest nach 20jährigen Beobachtungen 1871—1890 zusammengestellt. Die hier nachfolgende Untersuchung soll nun eine Ergänzung dazu bieten, indem aus der Aufeinanderfolge von Veränderlichkeiten gleichen Zeichens auch für Pola die Länge dieser Temperaturwellen bestimmt werden soll, hauptsächlichst aber, um zu untersuchen, ob der jährliche Gang der Temperaturwellen für Pola den früher für Triest gefundenen bestätigt, welcher von dem für Centraleuropa bestimmten entschieden abweicht. Zum besseren Vergleiche habe ich noch nachträglich für Triest denselben zehnjährigen Zeitraum 1881/1890 herangezogen und in den nachstehenden Tabellen 48 und 49 die Resultate beider Orte zusammengestellt.

Man ersieht beiderseits ähnliche jährliche Perioden, sowohl in der mittleren Dauer der Erwärmungen, als der Erkaltungen. Die grösste Dauer der Erwärmungen findet sich in den Frühlings- und Sommermonaten, die kleinste im Herbst und Winter. Umgekehrt verhält es sich bei den Erkaltungen. Im Jahresdurchschnitt ist die mittlere Dauer der Erwärmung in Pola etwas kleiner als in Triest, hingegen die mittlere Dauer der Erkaltung grösser. Auch in den vier Jahreszeiten findet sich dasselbe Verhältniss. In beiden Orten ist die Amplitude im jährlichen Gange bei der Temperaturelevation grösser als bei der Depression. Sowohl bei der Elevation als bei der Depression ist die Amplitude in Triest grösser als in Pola.

Für dasselbe Decennium finden wir folgende Amplituden

Mittlere Dauer der Temperatur-			
Zunahme		Abnahme	
Triest	Pola	Triest	Pola
1·02	0·93	0·72	0·62

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

Tabelle 47

Ausgeglichene Häufigkeit der Veränderlichkeit nach 0·2° geordnet.

	Jän.	Feb.	Mz.	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
0·0 0·1	26	22	22	33	32	23	33	31	28	29	20	25
0·2—0·3	**27**	22	29	**34**	**38**	28	**37**	34	**37**	**31**	27	27
0·4 - 0·5	25	22	**36**	**34**	**39**	**32**	**37**	**36**	**36**	**32**	**28**	**29**
0·6—0·7	23	**25**	32	32	32	29	35	**37**	31	30	26	27
0·8—0·9	22	**26**	27	28	25	27	30	32	29	26	25	23
1·0—1·1	**24**	22	27	28*	22*	25	26*	24*	27	22	24	21
1·2—1·3	22	19	23*	25	22	24*	23	21	22*	21*	22	18
1·4—1·5	18*	20*	18	22	22	23	20	17	17	19	21*	15*
1·6—1·7	16	19	15	19	18	19	15	12	12	14	20	13
1·8—1·9	15	16	14	13	12	13	10	11	7	12	15	13
2·0—2·1	14	13	12	8	8	9	9	12	5	12	10	14
2·2—2 3	13	10	7	7	7	7	8	10	6	12	10	13
2·4—2·5	8	8	6	4	7	6	5	7	7	10	8	12
2·6 2·7	4	5	7	3	7	6	4	4	7	6	6	11
·8—2·9	3	3	7	3	7	6	3	2	6	3	4	11

Der bezeichnet die Lage des Mittelwerthes.

Tabelle 48.

Jährlicher Gang der Temperaturwellen. Pola.

	Mittlere Dauer der Temperatur-				Länge der Temperatur-wellen		Differenz		Quotient	
	Zunahme		Abnahme				Zunahme	Abnahme	Zunahme	Abnahme
Jänner	2·23	—0·09	2·02	—0·02	4·25	—0·12	0·21		1·10	
Februar	2 27	— ·05	2 39	·35	4 66	·29	— ·12		0·95	
März	2·36	·04	1·80	— ·24	4·16	— ·21	·56		1 31	
April	2·42	·10	1·92	— ·12	4·34	— ·03	·50		1·26	
Mai	2 55	·23	1·77	— ·27	4·32	— ·05	·78		1·44	
Juni	2·42	10	1·84	— ·20	4·26	— 11	·58		1·32	
Juli.	2 85	·53	1·98	— ·06	4·83	46	·87		1·44	
August.	2·84	·52	2·12	·08	4·96	·59	·72		1·34	
September	1·97	— ·35	1 90	— 14	3 87	— ·50	07		1·04	
October	2·05	— ·27	2·28	·24	4·33	— ·04	— ·23		0·90	
November	1·92	— ·40	2·31	·27	4·23	— 14	— ·39		0·83	
December.	1·98	— 34	2·20	16	4·18	— 19	— ·22		0·90	
Winter	2 16	— 16	2·20	16	4·36	— ·01	— ·04		0·98	
Frühling	2·44	12	1·83	— ·21	4·27	— ·10	·61		1·33	
Sommer	2 70	·38	1·98	— ·06	4·68	·31	·72		1·36	
Herbst	1·98	— ·34	2·16	·12	4·14	— ·23	— ·18		0·92	
Jahr	32	—	2·04	—	4 37	—	0·28		1·14	

Tabelle 49.

Jährlicher Gang der Temperaturwellen. Triest.

	Mittlere Dauer der Temperatur-				Länge der Temperatur-wellen		Differenz		Quotient	
	Zunahme		Abnahme				Zunahme	Abnahme	Zunahme	Abnahme
Jänner	2·25	—0·15	1·98	0·11	4·23	—0·04	0·27		1·14	
Februar	2·39	— ·01	1·99	·12	4 38	·11	0·40		1·20	
März	2·64	·24	1 66	— ·21	4·30	·03	0·98		1·59	
April	2·48	·08	1·75	— ·12	4·23	— ·04	0·73		1·42	
Mai	2 39	— ·01	1·60	— ·27	3·99	— ·28	0·79		1·49	
Juni	2·57	·17	1·82	— ·05	4 39	·12	0·75		1·41	
Juli	3·06	·66	1·74	— ·13	4·80	·53	1·32		1·76	
August	2·65	·25	1·92	·05	4·57	·30	0·73		1·38	
September	2 04	— ·36	1·76	— ·11	3·80	— ·47	0·28		1 16	
October	2·11	— ·29	2·02	·15	4 13	— ·14	0·09		1·04	
November	2 10	— 30	1·93	·06	4·03	— ·24	0·17		1·09	
December	2·11	— ·29	2·32	·45	4·43	·16	—0·21		0·91	
Winter	2·25	— ·15	2·10	·23	4 35	·08	0·15		1·07	
Frühling	2·50	10	1·67	— ·20	4·17	— 10	0·83		1 50	
Sommer	2·76	·36	1·83	— ·04	4·59	·32	0·93		1·51	
Herbst	2·08	·32	1·90	·03	3·98	— ·29	0·18		1·10	
Jahr	2·40	—	1·87	—	4·27	—	0·53		1·28	

Tabelle 50.

Häufigkeit und Dauer anhaltender Erwärmungen und Erkaltungen.

	Mittl. Häufigkeit einer üb. 3 Tage dauernden		Durchschnittl. grösste Dauer einer continuirl.		Absolut längste Dauer einer	
	Erwärm.	Erkaltung	Erwärm.	Erkaltung	Erwärm.	Erkaltung
Jänner	0·9	0·7	4·5	3 8	7	7
Febr.	1·0	1·2	4·3	4·6	6	6
März	1·6	0·4	4·6	2 8	6	5
April	1·4	0·4	5·3	3·5	8	7
Mai	2·0	0·5	4·9	3·3	6	5
Juni	1·5	0·4	5·9	3 7	9	6
Juli	2·0	0·6	5·4	3·7	9	6
August	1·6	0·5	5·8	3 9	9	7
Sept.	1·0	0·4	3·7	3·4	6	6
Oct.	0·9	1·2	3·9	4·7	5	6
Nov.	0·5	1·3	3·7	4·6	6	6
Dec.	0 8	0·9	3·6	3·9	-	5
Winter	2·7	2·8	4·1	4·1	6 0	6·0
Frühl.	5·0	1·3	4·9	3·2	6·7	5·7
Som.	5·1	1·5	5·7	3·8	9·0	6·3
Herbst	2·4	2·9	3·8	4 2	5·7	6·0
Jahr	15·2	8·5	4·6	3·8	6·8	6·0

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

Die aus dieser mittleren Dauer der Elevationen und Depressionen folgende mittlere Länge der Temperaturwellen der einzelnen Monate lässt eine jährliche Periode entnehmen, welche der in obgenannter Abhandlung für Triest berechneten entspricht. Die Länge der Temperaturwellen ist in Pola etwas grösser als in Triest, 4·37 gegen 4·27 Die jährliche Periode zeigt wie in Triest im Allgemeinen Maxima im Sommer und Winter, Minima im Herbst und Frühling.

Länge der Temperaturwellen.

	Pola	Triest
Winter	**.4·36**	**4·35**
Frühling	.4·27*	4·17*
Sommer	**.4·68**	**4·59**
Herbst	.4·14*	3·98*

Die in obiger Tabelle 48 für Pola angeführten Längen der Temperaturwellen für die einzelnen Monate geben schon nach einer einfachen Ausgleichsrechnung eine regelmässige Gangcurve.

Ausgeglichener jährlicher Gang der Temperaturwellen für Pola. — 10 Jahre.

Jän.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
4·34	**4.43**	4·33	4·29*	4·31	4·42	**4·72**	4·66	4·26	4·19*	4·24	4·21	4·37
−·03	**·06**	−·04	−·08*	−·06	·05	**·35**	·29	−·11	−·18*	−·13	−·16	—

Es wurden nun probeweise sowohl für die Reihe in Tabelle 48, als auch für diese ausgeglichene die Gleichungen nach der Bessel'schen Formel aufgestellt und die Gangcurven berechnet.

Gleichungen für den jährlichen Gang der Temperaturwellen für Pola.

1. Aus den unausgeglichenen Werthen:

$$v = 4\cdot37 + 0\cdot140 \sin(285°49' + x.z) + \\ + 0\cdot214 \sin(63°36' + x.2z) + 0\cdot135 \sin(253°42' + x.3z).$$

2. Aus den ausgeglichenen Werthen:

$$y = 4{\cdot}37 + 0{\cdot}132 \sin(285°31' + x.z) + \\ + 0{\cdot}162 \sin(63°32' + x.2z) + 0{\cdot}066 \sin(252°28' + x.3z).$$

In diesen Gleichungen ist $x = 0$ für Mitte Jänner zu setzen. Die Gleichungen unterscheiden sich natürlich sehr wenig von einander, nur die Amplituden werden bei der ausgeglichenen Reihe kleiner erscheinen.

Hier bringe ich nur die Werthe, welche aus der Gleichung 2 abgeleitet wurden, da die daraus berechnete Gangcurve sich besser an die dazugehörige ursprüngliche anschmiegt. Es wurden hier beide Gleichungen, welche den jährlichen Gang durch einen mathematischen Ausdruck darstellen, mitgetheilt, behufs Erleichterung eventueller Vergleiche mit den bereits berechneten Gleichungen anderer Stationen.

Auch die in Tabelle 49 aus demselben Decennium abgeleiteten Längen der Temperaturwellen für Triest wurden ausgeglichen:

Jän.	Feb.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jahr
4·32	**4·32**	4·30	4·19	4·15*	4·39	**4·64**	4·44	4·08	4·02*	4·16	4·28	4·27
·05	**·05**	·03	−·08	−·12*	·12	**·37**	·17	−·19	−·25*	−·11	·01	—

und auf Grund dieser Werthe folgende Sinusgleichung berechnet:

$$y = 4{\cdot}27 + 0{\cdot}089 \sin(310°38' + x.z) + \\ + 0{\cdot}188 \sin(83°57' + x.2z) + 0{\cdot}097 \sin(251°56' + x\ 3z).$$

Die aus diesen beiden Gleichungen 2 und bestimmten Gangcurven sind folgende:

Jährlicher Gang der Temperaturwellen.

	Pola		Triest	
Jänner	.4·32	—0·05	4·30	0·03
Februar	**.4·39**	**·02**	**4·32**	**·05**
März.	**.4·39**	**·02**	4·30	·03
April.	.4·28	— 09	4·17	— 10
Mai..	4·27*	— ·10*	4·15*	— 12*

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

Juni	.4 49	·12	4·40	13
Juli	**.4·71**	**·34**	**4·62**	**·35**
August .	.4·62	·25	4·44	17
September	.4·33	— ·04	4·09	— ·18
October	.4·17*	— ·20*	3·99*	— ·28*
November	4·20	— 17	4·17	— 10
December	.4·27	— 10	4·29	·02

Aus beiden Reihen entnehmen wir Maxima im Februar und Juli, Minima im Mai und October. Die Hauptextreme fallen auf den Juli und October.

Die Dauer der Temperaturzunahme ist durchschnittlich genommen, sowohl in Pola als in Triest, grösser als die Dauer der Temperaturabnahme. In den zwei letzten Columnen obiger Tabellen 48 und 49 sind sowohl die Differenzen, als die Quotienten dieser Theile der Temperaturwellen dargestellt.

Schon auf den ersten Blick lassen diese zwei Quotientenreihen eine jährliche Periode erkennen, mit dem Maximum in den Sommermonaten und dem Minimum in den Wintermonaten. Diese beiden Reihen ausgeglichen, geben:

Jän.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Mittel
Pola												
1·01	1·08	1·21	1·32	1·36	1·38	**1·39**	1·29	1·08	0·92	0·86*	0·93	1·15
—·14	—·07	·06	·17	·21	·23	**·24**	·14	—·07	—·23	—·29*	—·22	—
Triest												
1·10	1·28	1·45	1·48	1·45	1·52	**1·58**	1·42	1·19	1·08	1·03	1·01*	1·30
—·20	—·02	·15	·18	·15		**·28**	·12	—·11	—·22	—·27	—·29*	—

Am meisten überwiegt die Dauer der Elevation über die der Depression im Juli.

Aus der Zusammenstellung, welche zur Bestimmung der Länge der Temperaturwellen angelegt werden musste, lässt sich mit Leichtigkeit die Anzahl der Temperaturwellen entnehmen, welche in jedem Monat beobachtet werden konnte. Die mittlere Häufigkeit der Temperaturwellen ist:

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov	Dec.
7·35	6·15	7·85	6·95	7·05	7·05	6·45	6·15	7·65	7·00	7·30	7·60

Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
7·03*	**7·28**	6·55*	**7·32**	7·05

Im Sommer und Winter, wo die Temperaturwellen die grösste Länge erreichen, wird die mittlere Häufigkeit ihres Vorkommens folgerichtig am kleinsten sein, im Herbst und Frühling hingegen den grössten Werth erreichen.

Da die Temperaturwellen in Pola etwas länger als in Triest sind, so wird auch die mittlere Häufigkeit ihres Vorkommens kleiner werden. Auf einen mittleren Monat fallen in Pola 7·1 Wellen, in Triest, nach 20jährigen Beobachtungen, 7·4 Wellen.

Aus den Beobachtungen des Decenniums 1881/1890 wurde noch, siehe Tabelle 50, die mittlere und absolut grösste Dauer einer Erwärmung und Erkaltung bestimmt. Die längste Dauer einer continuirlichen Temperaturzunahme betrug neun Tage und ist dieselbe in den Sommermonaten zu erwarten, während die grösste continuirliche Temperaturabnahme nur sieben Tage anhielt und solche sowohl in den Wintermonaten, als auch im Sommer zu erwarten ist.

Die durchschnittlich grösste Dauer einer Erwärmung wurde im Sommer mit 5·7 Tagen, die kleinste im Herbst mit 3·8 Tagen bestimmt. Die mittlere längste Erkaltung fällt auf den Herbst und Winter mit beiläufig 4·2 Tagen, die kürzeste mit 3·2 im Frühling.

Eine mehr als drei Tage dauernde Temperaturzunahme zeigt in den Sommermonaten eine grössere Frequenz, ähnliche Temperaturabnahmen sind hingegen im Winter häufiger.

Die Häufigkeit für eine längere Temperaturzunahme überwiegt die einer längeren Temperaturabnahme immer von März bis September. In den Wintermonaten ist hingegen die längere Dauer der Temperaturdepression grösser, als die der Temperaturelevation, wobei allerdings hervorzuheben wäre, dass dieses Überwiegen immer kleiner ist, als das des Sommers.

In Triest, siehe Tabelle auf S. 448 der genannten Abhandlung über die Veränderlichkeit der Temperatur für Triest, ist die mittlere Häufigkeit einer längeren Temperaturelevation immer der mittleren Häufigkeit einer längeren Temperatur-

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

depression überwiegend, nur wird auch hier im Sommer das Vorkommen einer andauernden Temperaturerhöhung häufiger, im Winter hingegen geringer werden.

Eine über drei Tage anhaltende Erwärmung kommt in Pola im Jahre durchschnittlich 15 2mal vor, eine Erkaltung 8·5mal. Das Vorherrschen der Erwärmung wird durch die Differenz 6·7 ausgedrückt, oder durch den Quotienten 1·79.

Stelle hier die Resultate zusammen, wie ich sie aus meiner erwähnten Abhandlung über die Veränderlichkeit der Lufttemperatur zu Triest entnehmen konnte, unter Zuhilfenahme der Resultate Hann's für Klagenfurt und Salzburg.

		Differenzen der Häufigkeit einer längeren Erwärmung und einer längeren Erkaltung	Quotienten der Häufigkeit einer längeren Erwärmung und einer längeren Erkaltung
Thalstationen des Alpenlandes (Salzburg und Klagenfurt).		4·2	1·40
Nördliche Adria	Triest	9·7	2·47
	Pola.	6·7	1·79

Das Überwiegen einer anhaltenden Erwärmung gegenüber einer andauernden Erkaltung in einem Durchschnittsjahre wird daher bei Pola kleiner sein als zu Triest, bleibt aber noch grösser als in den Thalstationen unseres Alpenlandes.

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: 1895

Band/Volume: 104_2a

Autor(en)/Author(s): Mazelle Eduard

Artikel/Article: Beitrag zur Bestimmung des täglichen Ganges der Veränderlichkeit der Lufttemperatur. 1015-1082