

Die Temperatur der Luft ist nur während einer kurzen Zeit um Mittag über dem Gefrierpunkt und dies nur an schönen Tagen.

Während der Regenzeit bedeckt häufig der durch den Wind in den Instrumentenschutzkasten gewehrte Schnee die Instrumente in dicker Lage und stört deren Gang. Nach den vorliegenden Beobachtungen fällt über 4500 *m* Seehöhe kein Regen mehr. Es treten hier Niederschläge nur in Form von Schnee oder Hagel (wahrscheinlich Graupeln) auf, welche indessen bald nach dem Anlangen auf dem Boden schmelzen.

Ein Instrumentengehäuse wurde auch gerade oberhalb der Montblanc-Hütte in einer Höhe von 4784 *m* aufgestellt, mit Richardschen Thermo- und Barographen, dann mit dem Normalthermometer, mit dem nassen Thermometer, dem Maximum- und Minimum-Thermometer ausgerüstet. Das Instrumentenhäuschen ist auch auf dem Titelbilde wiedergegeben, im Hintergrunde mit dem Pichu-Pichu.

Ein ähnliches Instrumentenhäuschen fand auch zu Huesos in 3961 *m* Höhe Aufstellung, so daß vergleichbare Ablesungen von den drei Stationen zu erwarten waren.

Gegen Ende des Jahres 1895 wurde auf dem Gipfel des Misti ein Meteorograph aufgestellt, welcher von Mr. Fergusson, vom Blue Hill-Observatory, für diesen Zweck konstruiert worden war. Dieses Instrument konnte ohne Aufziehen drei Monate im Gange bleiben und es wurden davon kontinuierliche Aufzeichnungen, insbesondere während der stürmischen Jahreszeit erhofft, in welcher Besuche des Gipfels ausgeschlossen sind. Die Verhältnisse auf dem Gipfel sind aber so schwierige, daß bisher keine befriedigenden Resultate mit diesem Meteorographen erhalten wurden. In das Titelbild ist dieser Meteorograph zwischen den beiden früher genannten Schutzhütten abgebildet. Nach der Installierung der Station wurde dieselbe alle 10 Tage während mehrerer Monate von einigen Angestellten des Observatoriums, begleitet von dem Maultiertreiber Francisco besucht, welcher sich als vertrauenswürdiger Gefährte erwies.

Während 1894 und 1895 wurden die Visitierungen zumeist von Mr. S. A. Waterbury besorgt, welcher an 50 Besteigungen ausführte. Er wurde von dem niederen Druck weniger angegriffen, als irgend ein anderes Mitglied des Observatoriums zu Arequipa. Obwohl er selten an der Bergkrankheit litt, so beeinflussten diese häufigen Aufstiege seine Gesundheit nachteilig und es konnten dieselben später nur einmal im Monate ausgeführt werden. Die folgenden Personen haben, trotz der Erschöpfung und Üblichkeiten, durch gelegentliche Aufstiege zum Erfolge der Beobachtungen beigetragen: Prof. Winslow Upton, W. B. Clymer, Dr. De Lisle Steward und Señor J. Eduardo Muñoz.

Die Temperatur auf dem Hohen Sonnblick.

Von A. v. OBERMAYR.

Mit 2 Tafeln und 4 Abbildungen im Texte.

Die Monats- und Jahresmittel der Temperatur.

Die Temperaturbeobachtungen auf dem Sonnblick, dann jene in Rauris und Bucheben (Lehnerhäusl) werden in diesen Berichten unter »Resultate der meteorologischen Beobachtungen«, nach den Mittelwerten in den einzelnen Monaten und den Extremwerten veröffentlicht.

Im neunten Jahresberichte hat J. Hann die aus den 14jährigen Beobachtungen Oktober 1886—Dezember 1900 am Sonnblick abgeleiteten Monatsmittel, die tägliche unperiodische Schwankung für die einzelnen Monate und die mittleren Monatsextreme mitgeteilt und den jährlichen Gang der Temperatur in Pentadenmitteln dargestellt. Ferner sind dort die Temperaturmittel 7^a, 2^p, 9^p für die einzelnen Monate der 14 Jahre, dann die absoluten Extremwerte hiefür aufgeführt.

Mittlere Monats- und Jahres-Temperatur.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
886	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-3.4	-9.3	-13.2	—
87	-12.6	-15.7	-10.7	-9.6	-6.7	-2.0	2.8	0.4	-1.6	-9.1	-9.2	-15.5	-7.5
88	-14.6	-15.4	-13.0	-9.4	-4.2	-0.5	-0.9	0.0	-0.2	-6.5	-7.5	-9.0	-6.8
89	-13.5	-17.5	-14.2	-10.1	-1.3	0.9	0.2	0.3	-4.2	-4.7	-8.0	-12.8	-7.1
1890	-10.6	-13.6	-11.4	-9.1	-3.2	-3.1	0.3	2.0	-3.3	-7.1	-10.8	-14.1	-7.0
91	-16.3	-13.5	-12.0	-11.4	-3.0	-1.0	0.3	0.4	0.3	-3.6	-9.2	-11.3	-6.7
92	-13.5	-13.6	-13.7	-7.2	-3.8	-0.9	0.3	2.5	-0.4	-5.6	-7.3	-13.6	-6.4
93	-17.5	-13.4	-12.3	-8.1	-5.3	-1.9	1.0	0.9	-1.0	-3.4	-8.1	-10.8	-6.7
94	-12.4	-13.1	-11.6	-6.3	-3.5	-2.9	2.2	0.7	-2.2	-5.4	-7.0	-13.7	-6.3
95	-17.2	-18.3	-12.9	-6.9	-5.0	-0.6	2.2	0.8	1.5	-5.4	-5.5	-12.6	-6.7
96	-12.6	-10.0	-10.2	-11.9	-6.5	-0.9	1.5	-1.1	-2.0	-4.2	-10.2	-11.5	-6.6
97	-13.7	-10.4	-10.8	-8.2	-6.5	-0.2	1.2	1.5	-0.9	-6.1	-7.4	-10.4	-6.0
98	-7.9	-14.9	-11.0	-7.3	-4.5	-1.6	-0.8	2.1	0.0	-2.8	-5.8	-10.4	-5.4
99	-10.9	-10.3	-11.7	-8.8	-5.3	-2.1	0.3	1.0	-2.2	-2.7	-6.7	-13.1	-6.0
1900	-12.8	-10.9	-14.8	-10.5	-4.1	-0.6	2.4	-0.2	0.9	-4.0	-7.8	-8.6	-5.9
01	-14.0	-19.6	-13.3	-8.3	-4.2	-0.5	0.9	0.4	-0.7	-5.5	-9.6	-11.7	-7.1
02	-11.4	-11.0	-12.6	-5.7	-8.5	-2.5	1.1	0.6	-0.4	-5.7	-7.9	-11.9	-6.3
Mittel	-13.8	-13.9	-12.3	-8.7	-4.7	-1.3	0.9	0.8	-1.0	-5.0	-8.1	-12.0	-6.5

Die fortlaufenden Temperatursregistrierungen und die Eintrittszeiten der Maxima und Minima auf Gipfelstationen.

Der aus der fortlaufenden Registrierung mit dem Richardschen Thermographen folgende tägliche Gang der Temperatur auf dem Hohen Sonnblick ist in den erwähnten Zusammenstellungen nicht mitgeteilt worden.

Solche Registrierungen der Temperatur fanden vom Jahre 1886 bis zum Jahre 1890 auch in Kolm-Saigurn und von 1898 an in Bucheben (Lehnerhäusl) statt. Kolm mußte als Fußstation zum Sonnblick aufgelassen werden; dafür ist 1898 das »Lehnerhäusl« in Bucheben eingerichtet worden und es liegen von dort brauchbare bearbeitete Beobachtungen vor, während die in Döllach eröffnete Beobachtungsreihe noch zu kurze Zeit währt, um zur Bearbeitung gelangt zu sein.

Der tägliche Gang der Temperatur ist aus den Registrierungen für viele Orte bekannt; er zeigt im allgemeinen ein Minimum, welches kurz vor Sonnenaufgang und ein Maximum, welches 2—3 Stunden nach dem höchsten Stande der Sonne eintritt. Es fällt hiernach z. B. für Wien im Dezember das Minimum auf 7^a, das Maximum auf 2^p; im August das Minimum auf 5^a, das Maximum auf 3^p. Im allgemeinen verschiebt sich das Minimum vom Winter gegen den Sommer auf eine frühere, das Maximum auf eine spätere Stunde.

Aus den ersten Jahrgängen der Registrierungen hat 1892 Dr. W. Trabert den täglichen Gang der Temperatur auf dem Sonnblick und in Kolm abgeleitet¹⁾ und dabei auch die Unterschiede desselben zwischen den heiteren und trüben Tagen in Betracht gezogen.

¹⁾ Der tägliche Gang der Temperatur und des Sonnenscheines auf dem Sonnblickgipfel von Dr. W. Trabert. LIX. Bd. der Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, 1892, S. 177 u. ff.

Aus einer Anzahl von zum Teile nur kurze Zeit fortgesetzten Beobachtungen auf Gipfelstationen, am Col du Géant, Rigi-Kulm, Faulhorn, Großen Sankt Bernhard, Theodulpaß, Mount Washington, Pikes-Peak folgerte Trabert, daß das Temperaturminimum auf Gipfelstationen früher als in der Niederung eintritt und zwar $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Stunden vor Sonnenaufgang. Für den Sonnblick lassen die vier von Trabert in Betracht gezogenen Beobachtungsjahre, bei dem Umstande, daß sich die Temperatur in der Höhe während der Nacht nur wenig ändert, die Eintrittszeit des Minimums nicht genau bestimmen.

Die Eintrittszeit des Maximums ist für verschiedene Gipfelstationen verschieden gefunden worden. Es fällt auf die folgenden Stunden:

Sankt Bernhard....	2500 m,	1 ¹⁵ p,	Ampl. 5.6° C.	
Faulhorn	2700	12 ³⁰	>	4.8 (auf den Sommer reduziert 5.9° C.)
Theodulpaß.....	3300	1 ¹⁵	>	6.1
Col du Géant.....	3450	1 ¹⁵	>	5.5
Rigi.....	1800	2	>	4.0
Säntis.....	2500	2 ³⁰	>	4.3
Sonnblick	3106	2 ⁴⁵	>	2.0
Pikes-Peak	4300	12 ⁴⁵	>	6.5
Mount Washington	1900	2	>	2.8

Zu den Eintrittszeiten des Maximums sind die Amplituden des täglichen periodischen Wärmeganges, d. i. die Differenz der periodischen Temperatur-extreme angesetzt.

Dieser Unterschied in der Eintrittszeit des Temperaturmaximums auf verschiedenen Gipfelstationen wird nach Hann als ein Effekt der starken Wärmeausstrahlung in den luftverdünnten und trockenen Höhen erklärt, wodurch das Maximum der Lufttemperatur an der Erdoberfläche, nahe mit dem Maximum der Insolation zusammenfällt. Es ist hiernach zu erwarten, daß das Temperaturmaximum der angeführten Gipfelstationen nahezu gleichzeitig — vielleicht etwas später — mit demjenigen im darunter befindlichen Terrain eintritt. Je höher das mittlere Niveau desselben ist, umso mehr rückt das Maximum gegen Mittag.

Da der Sonnblick hoch über das umliegende Terrain aufragt, dessen mittleres Niveau also tief unter dem Sonnblick liegt, so fehlen jene Bedingungen, aus denen Hann für die Rocky Mountains die obige Folgerung ableitete und das Temperaturmaximum nähert sich jenem der Niederung und fällt auf 2—3°.

Im Jahre 1901 hat J. Valentin¹⁾ aus den 13jährigen Temperaturregistrierungen am Sonnblick, dann aus 4jährigen Registrierungen in Kolm und aus 2jährigen Registrierungen im Lehnerhäusl, den mittleren täglichen Gang der Lufttemperatur in diesen Stationen für die verschiedenen Monate abgeleitet.

Der tägliche Gang der Temperatur in Kolm, in Bucheben und auf dem Sonnblick.

Die Temperaturregistrierungen in Kolm-Saigurn haben nur während der vier ersten Beobachtungsjahre 1886—1890 stattgefunden. Mit dem Verlassen des Kolmhauses durch Rojacher, im Winter 1880, mußten dieselben aufgelassen werden. Die Beobachtungen der Fußstation des Sonnblicks hatten

¹⁾ J. Valentin, Der tägliche Gang der Lufttemperatur in Österreich. Denkschriften der Kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien. LXXIII. Bd., S. 133 u. ff.

hiedurch eine Unterbrechung erlitten. Die Registrierungen waren indessen nicht sehr sorgfältig gemacht, weil der Registrierapparat abwechselnd von verschiedenen Bediensteten Rojachers besorgt wurde.

Das Charakteristische des täglichen Temperaturganges in Kolm ist das frühe Auftreten der Extreme. Im Jahresmittel tritt das Minimum um 4·7°, im August um 1·9° ein; im Durchschnitte ist es mehr als eine Stunde verfrüht. Außerdem sind in den Wintermonaten sekundäre Minima vorhanden.

Das Temperaturmaximum fällt im Durchschnitte auf 0·6°, ist also um 2 Stunden verfrüht.

Die abnormen Verhältnisse dieser Station sind durch die orographische Lage bedingt. Infolge der Abkühlung durch den Gletscherwind, welcher in den Vormittagsstunden einsetzt und bis in die Nacht hinein weht, wird der ganze tägliche Temperaturgang in obiger Weise abgeändert. Mit dem Aufhören des Windes hängt wahrscheinlich die Verfrühung des Minimums zusammen.

In Bucheben fällt das absolute Temperaturminimum auf 8°, ein sekundäres Minimum auf 5°. Im Februar tritt das absolute Minimum schon um 7° ein, während das sekundäre Minimum gleichfalls um eine Stunde früher als im Januar, d. i. um 4·1° eintritt. Von April—August fällt das Minimum auf 5° und verschiebt sich bis Dezember auf 7°. Die Eintrittszeiten der Minima zeigen, wie Valentin hervorhebt, eine auffallende Regelmäßigkeit, welche für die Güte der Registrierungen spricht, die erst 2 Jahre umfassen.

Die Maxima treten in den Monaten Oktober—Februar regelmäßig um 1°, in den Monaten März—September um 2° ein. Im Jahresmittel fällt das Maximum auf 1·7°. Die Ursache des frühen Eintrittes der Maxima ist ebenso wie in Kolm der Gletscherwind, welcher ungefähr eine Stunde braucht, um von Kolm bis Bucheben, das sind 8 km, talabwärts zu fließen.

Täglicher Gang der Temperatur in Bucheben (Lehnerhäusl) 1898—1900, 2 Jahre ¹⁾.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 ^a
Jan. Vm.	-0.75	-0.81	-0.95	-1.07	-1.13	-1.19†	-1.12	-1.28	-1.29*	-0.82	-0.04	1.13	1.82
Nm.	2.27	2.14	1.91	1.48	0.81	0.37	0.04	-0.17	-0.37	-0.47	-0.58	-0.58	-0.70
Febr. Vm.	-1.36	-1.42	-1.62	-1.86	-2.00†	-1.99	-2.04	-2.20*	-2.01	-0.86	0.58	2.09	2.97
Nm.	3.66	3.46	2.87	2.35	1.46	0.76	0.30	-0.24	-0.58	-0.91	-1.27	-1.52	
März Vm.	-1.79	-2.03	-2.23	-2.52	-2.69	-2.88	-2.95*	-2.83	-2.12	-0.22	1.32	2.71	3.54
Nm.	4.24	4.42	3.38	2.68	1.91	0.99	0.15	-0.38	-0.67	-0.99	-1.26	-1.56	
April Vm.	-1.98	-2.31	-2.55	-2.85	-3.07	-3.23*	-3.20	-2.49	-1.21	0.24	1.77	2.75	3.43
Nm.	3.84	3.97	3.69	3.13	2.22	1.39	0.45	-0.27	-0.77	-1.35	-1.66	-1.92	
Mai Vm.	-2.20	-2.68	-2.94	-3.11	-3.40	-3.47*	-3.22	-1.97	-0.75	0.44	1.62	2.53	3.19
Nm.	3.55	3.76	3.65	3.40	2.95	1.92	0.85	-0.03	-0.73	-1.38	-1.89	-2.29	
Juni Vm.	-2.76	-2.97	-3.33	-3.65	-3.88	-3.94*	-3.60	-2.14	-0.83	0.66	1.60	2.61	3.28
Nm.	3.83	3.97	3.81	3.80	3.50	2.40	1.17	0.20	-0.45	-1.42	-2.04	-2.48	
Juli Vm.	-2.02	-2.55	-2.87	-3.13	-3.37	-3.52*	-3.38	-2.25	-1.17	-0.04	0.95	1.95	2.89
Nm.	3.56	4.03	3.93	3.73	3.23	2.21	1.18	0.12	-0.56	-1.20	-1.68	-2.13	
Aug. Vm.	-2.61	-2.98	-3.36	-3.76	-4.07	-4.33*	-4.30	-3.24	-1.34	0.32	1.50	2.96	3.82
Nm.	4.40	4.81	4.77	4.49	3.61	2.31	1.11	0.02	-0.68	-1.41	-2.11	-2.61	
Sept. Vm.	-1.94	-2.26	-2.52	-2.84	-3.07	-3.31	-3.41*	-3.09	-1.40	0.08	1.24	2.57	3.59
Nm.	4.36	4.54	4.10	3.27	2.43	1.37	0.37	-0.29	-0.83	-1.28	-1.63	-1.97	
Okt. Vm.	-1.49	-1.72	-1.92	-2.12	-2.32	-2.47	-2.60*	-2.57	-1.98	-0.44	1.11	2.68	3.60
Nm.	4.08	3.48	3.04	2.46	1.67	0.79	0.14	-0.32	-0.67	-1.04	-1.30	-1.53	
Nov. Vm.	-0.66	-0.80	-1.10	-1.33	-1.46	-1.62	-1.76	-1.82*	-1.74	-1.13	0.12	1.36	2.43
Nm.	2.76	2.45	2.23	1.79	1.24	0.66	0.26	-0.04	-0.27	-0.49	-0.75	-0.93	
Dez. Vm.	-0.64	-0.66	-0.80	-0.89	-1.02	-1.10	-1.18	-1.25*	-1.16	-0.86	-0.03	1.13	1.98
Nm.	2.20	2.09	1.62	1.19	0.58	0.19	0.04	-0.16	-0.26	-0.44	-0.52	-0.68	
Jahr Vm.	-1.68	-1.93	-2.19	-2.43	-2.62	-2.75*	-2.73	-2.26	-1.42	-0.22	0.98	2.21	3.05
Nm.	3.56	3.59	3.25	2.81	2.13	1.28	0.51	-0.13	-0.57	-1.03	-1.39	-1.69	

¹⁾ Denkschriften, Bd. 73, S. 190.

Täglicher Gang der Temperatur am Sonnblick
Nov. 1886—1899, 13 Jahre¹⁾.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 ^h
Jan. Vm.	-0.18	-0.19	-0.22	-0.27	-0.29	-0.30	-0.31	-0.34*	-0.27	-0.14	0.02	0.20	0.34
Nm.	0.44	0.55	0.53	0.53	0.45	0.26	0.14	0.03	-0.04	-0.08	-0.12	-0.14	-0.19
Febr. Vm.	-0.27	-0.31	-0.32	-0.30	-0.33	-0.36	-0.37	-0.39*	-0.26	-0.09	0.08	0.24	0.41
Nm.	0.55	0.71	0.67	0.57	0.42	0.17	0.01	-0.09	-0.14	-0.20	-0.28	-0.33	-0.35
März Vm.	-0.50	-0.54	-0.61	-0.65	-0.69	-0.71	-0.75*	-0.68	-0.42	-0.12	0.15	0.41	0.64
Nm.	0.86	1.03	1.06	0.98	0.75	0.39	0.11	-0.05	-0.18	-0.29	-0.37	-0.42	-0.42
April Vm.	-0.63	-0.70	-0.81	-0.89	-0.96	-1.03*	-0.97	-0.74	-0.48	-0.16	0.14	0.43	0.72
Nm.	0.98	1.22	1.25	1.17	0.99	0.74	0.42	0.13	-0.07	-0.23	-0.33	-0.44	-0.44
Mai Vm.	-0.70	-0.80	-0.95	-1.05	-1.12*	-1.10	-0.96	-0.66	-0.38	-0.07	0.27	0.55	0.80
Nm.	0.99	1.22	1.25	1.17	0.98	0.75	0.46	0.15	-0.09	-0.28	-0.43	-0.59	-0.59
Juni Vm.	-0.66	-0.76	-0.86	-0.96	-1.03*	-0.95	-0.79	-0.54	-0.36	-0.08	0.21	0.47	0.69
Nm.	0.89	1.08	1.09	1.03	0.90	0.71	0.46	0.15	-0.11	-0.29	-0.43	-0.59	-0.59
Juli Vm.	-0.73	-0.85	-0.97	-1.05	-1.09*	-1.09*	-0.87	-0.56	-0.30	-0.03	0.28	0.52	0.77
Nm.	1.01	1.25	1.24	1.21	1.01	0.77	0.47	0.11	-0.19	-0.40	-0.56	-0.70	-0.70
Aug. Vm.	-0.63	-0.75	-0.82	-0.88	-0.95*	-0.95*	-0.83	-0.54	-0.31	-0.04	0.21	0.43	0.65
Nm.	0.85	1.07	1.10	1.04	0.95	0.73	0.42	0.10	-0.07	-0.32	-0.47	-0.60	-0.60
Sept. Vm.	-0.51	-0.56	-0.61	-0.67	-0.68	-0.72*	-0.68	-0.47	-0.27	-0.03	0.14	0.34	0.57
Nm.	0.77	0.99	1.03	0.99	0.82	0.49	0.16	-0.03	-0.20	-0.33	-0.46	-0.57	-0.57
Okt. Vm.	-0.25	-0.32	-0.39	-0.42	-0.48†	-0.45	-0.49*	-0.46	-0.28	-0.13	0.07	0.24	0.44
Nm.	0.62	0.75	0.76	0.72	0.51	0.26	0.09	-0.02	-0.13	-0.23	-0.32	-0.38	-0.38
Nov. Vm.	-0.11	-0.10	-0.13	-0.18	-0.22	-0.25	-0.29	-0.32*	-0.21	-0.06	0.06	0.24	0.40
Nm.	0.49	0.52	0.50	0.43	0.21	0.03	-0.08	-0.11	-0.15	-0.19	-0.21	-0.27	-0.27
Dez. Vm.	-0.13	-0.17	-0.18	-0.20	-0.24	-0.26*	-0.24	-0.23†	-0.23	-0.11	0.05	0.21	0.35
Nm.	0.43	0.49	0.41	0.32	0.15	0.06	0.02	-0.04	-0.06	-0.11	-0.15	-0.20	-0.20
Jahr Vm.	-0.44	-0.50	-0.57	-0.63	-0.67	-0.68*	-0.63	-0.49	-0.31	-0.09	0.14	0.36	0.56
Nm.	0.74	0.91	0.91	0.84	0.66	0.44	0.21	0.02	-0.12	-0.25	-0.35	-0.44	-0.44

Der Sonnblick hat im Oktober ein sekundäres Temperaturminimum um 4·1°, im Dezember fällt das Hauptminimum auf 4·8° und ein sekundäres auf 7·5°, der Zeit des Hauptminimums. Im Mittel fällt das Minimum auf dem Sonnblick auf 5·4°, also zirka 1/2 Stunde vor Sonnenaufgang.

Das Maximum tritt auf dem Sonnblick im Mittel um 2·6°, auf dem Obir um 2·7°, auf der Bjelašnica um 2·2° ein.

Die Registrierungen der Gipfelstationen geben nicht den täglichen Gang der Temperatur der freien Atmosphäre. Dort müßten, abgesehen von der Größe der Amplitude, die Extreme eine bedeutende Verspätung erleiden, weil ja die Erwärmung, wie die Abkühlung infolge der Durchlässigkeit der Luft für Lichtstrahlen, vom Boden aus, hauptsächlich durch Konvektion geschehen muß. J. Hann hat gezeigt, daß die Verspätung der Extreme am Straßburger Münsterturn, in 136 m Höhe über dem Boden, für das ganze Jahr zirka 2 Stunden beträgt²⁾.

Auch die Amplitude fiel in der freien Atmosphäre viel kleiner aus, sie würde in der Höhe des Sonnblicks überhaupt ganz verschwinden, wie die erwähnten Beobachtungen und jene auf dem Eiffelturme erwarten lassen. Es ist also die, wenn auch geringe Bodenunterlage der Gipfelstationen noch immer maßgebend für den täglichen Gang der Temperatur.

Dr. W. Trabert hat im III. Jahresbericht des Sonnblickvereines als Ergebnis seiner diesbezüglichen theoretischen Untersuchungen dargelegt³⁾, daß die Lufttemperatur nur zum geringsten Teile durch Strahlung, dem weit-aus größten Teile nach durch Konvektion bedingt wird und daß in dieser Beziehung die Erwärmung des Erdbodens von größtem Einflusse ist. Die

¹⁾ Denkschriften, Bd. 73, S. 200.

²⁾ J. Hann, »Einige Ergebnisse der Temperaturbeobachtungen auf dem Straßburger Münsterturn.« Meteorol. Zeitschr. 1901, XXXVI, S. 211 u. ff.

³⁾ Siehe auch Denkschriften der kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien. LIX. Bd., S. 211. Die Temperaturabnahme mit der Höhe.

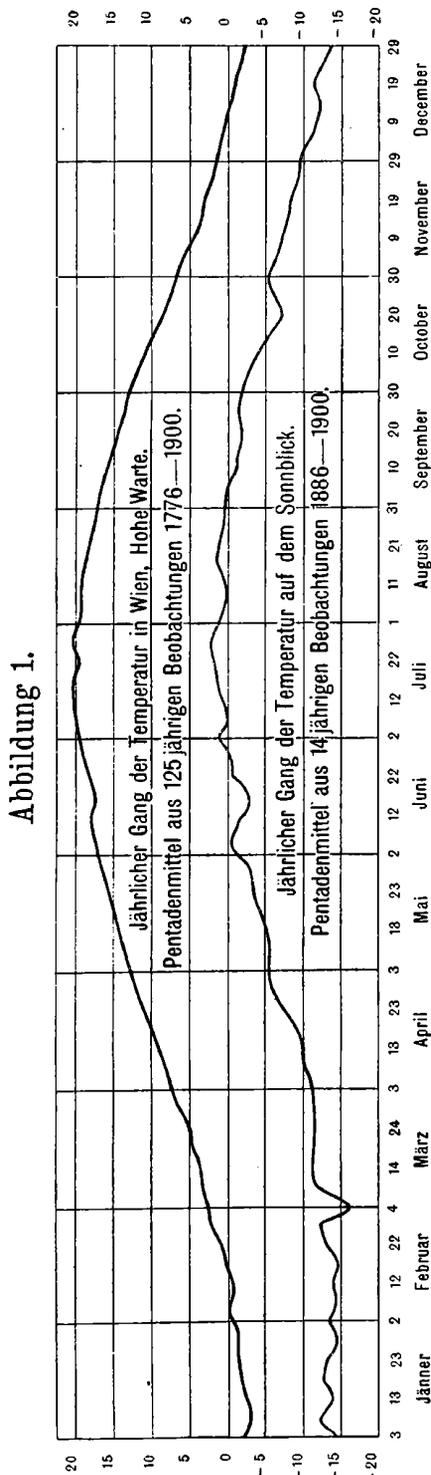
Abnahme der Temperatur mit der Höhe ist auch durch die Entfernung von der Wärmequelle, d. i. vom Erdboden bedingt. Die aufsteigenden Luftströme, welche die Wärme vom Erdboden mit sich führen, also Wärmekonvektion vermitteln, erkalten im Aufsteigen umso mehr, durch die adiabetische Ausdehnung, je höher sie sich über die Erdoberfläche erheben müssen und bringen daher eine entsprechend geringere Temperaturerhöhung mit sich. Der wechselnde Wasserdampfgehalt der aufsteigenden Luftströme beeinflusst wesentlich deren Temperaturabnahme.

Die Isoplethen des Temperaturganges auf dem Sonnblick.

Ein anschauliches Bild der mittleren Temperaturverteilung auf dem Sonnblick, während des ganzen Jahres, geben die Isoplethen des Temperaturganges. Um den Änderungen der Temperatur möglichst genau zu folgen, wurden die im IX. Jahresberichte aus 14jährigen Beobachtungen abgeleiteten Pentadenmittel der Temperatur für den Sonnblick benützt.

In Abbildung 1 ist eine graphische Darstellung der Pentadenmittel gegeben. Die Kurve ist ziemlich unregelmäßig und zeigt namentlich im Januar und Februar, dann im Juni Zacken. Deutlich ausgesprochen ist die Temperaturerniedrigung im Februar, d. i. im kältesten Monate auf dem Sonnblick, dann die tiefe Einsenkung zwischen Februar und März. Die Eisänner, um den 13. Mai herum, sind auf dem Sonnblick kaum ausgesprochen. Dagegen tritt der Temperaturrückschlag im Juni sehr auffällig hervor. Zwischen Juni und Juli liegt ein Temperaturmaximum. Dann folgt ein Rückschlag. Das Hauptmaximum der Temperatur teilt sich in zwei Maximum, Ende Juli und Mitte August. Eine sehr langsame Temperaturabnahme tritt Mitte September mit darauffolgender rascherer Abnahme bis etwa 20. Oktober und erneuerter Zunahme bis 30. Oktober ein.

Des Vergleiches halber sind in der Abbildung 1 auch die Pentadenmittel aus 125jährigen Beobachtungen (1776—1900) für Wien auf die Hohe Warte reduziert, verzeichnet¹⁾. Diese Kurve zeigt das Minimum der Temperatur



¹⁾ J. H a n n, »Die Meteorologie von Wien.« LXXIII. Bd. der Denkschriften der kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien. S. 1, 1902.

anfangs Januar; einen geringfügigen Temperaturrückschlag im Februar; zwischen Februar und März ein noch geringeres Ansteigen, als während des Monates März. Auch diese Kurve gibt kaum ein Anzeichen des Kälterückfalles im Mai, dagegen spricht sich ein Kälterückfall anfangs Juni deutlich aus. Das Hauptmaximum ist zweigeteilt, auf Ende Juli und anfangs August, eine Erscheinung, welche, wie Hann gezeigt hat, auch aus 130jährigen Pentadenmitteln (1757—1886) für Paris ¹⁾, noch deutlicher als für Wien, zu ersehen ist.

Zur Konstruktion der Isoplethen (Tafel I) wurden die Tagesstunden als Abszissen, die Tage des Jahres nach Monaten geteilt als Ordinaten angenommen. Da die ganze Amplitude des täglichen periodischen Temperaturganges, selbst im Sommer, höchstens bis 2° C. ansteigt, zeigen die Isoplethen im allgemeinen nur geringfügige Abweichungen von Parallelen zur Abszissenachse.

Es ist bei der Konstruktion vom mittleren täglichen Gang in den verschiedenen Monaten ausgegangen. Es ist allerdings möglich, daß zu Zeiten von Kälte- oder Wärmerückfällen vorwiegend trübes oder heiteres Wetter herrschen mag und sich der tägliche Gang zu diesen Zeiten einseitig vom mittleren Gange entfernt. Es liegen aber hiefür keine weiteren Anhaltspunkte vor.

Aus den Isoplethen ist deutlich zu ersehen, daß auf dem Sonnblick die mittlere Tagestemperatur nur von Ende Juni bis anfangs September über dem Gefrierpunkte bleibt. Es sind bekanntlich 67 Tage, an denen dies zutrifft. Sowohl die periodischen, aber noch mehr die aperiodischen Änderungen der Temperatur können zu diesen Zeiten doch Temperaturen unter Null herbeiführen, ebenso wie an Tagen mit einer mittleren Temperatur unter Null die Temperatur sich zur Zeit des Maximums über den Gefrierpunkt erheben kann.

Des Vergleiches halber sind auch die Isoplethen des Temperaturganges für Wien, Hohe Warte, unter Benützung der von J. Hann angegebenen 125jährigen Pentadenmittel ²⁾ und des von St. Kostlivy ³⁾ gerechneten täglichen Ganges auf Taf. II verzeichnet.

Die Amplituden des Temperaturganges in verschiedenen Höhen.

Die jährliche Amplitude des Temperaturganges nimmt mit der Höhe ab ⁴⁾. Trabert gibt dafür die folgende Zusammenstellung:

Kremsmünster.....	300 m	20.0° C.
Rauris, Zell, Ob.-Drauburg.....	760	21.4
Kolm 1600 m, Gastein.....	1300	18.1
Schmittenhöhe, Rathausberg.....	1950	17.7
Sonnblick.....	3106	17.4
Klagenfurt.....	450	24.9
Obir.....	2040	16.0

Im Mittel wäre nach Trabert die Abnahme der jährlichen Amplitude für 100 m Erhebung etwa 0.25 C.

Die Differenzen der mittleren Monatsextreme, d. i. der Maxima und Minima sind im 9. Jahresberichte, S. 27, unter Temperatur mit-

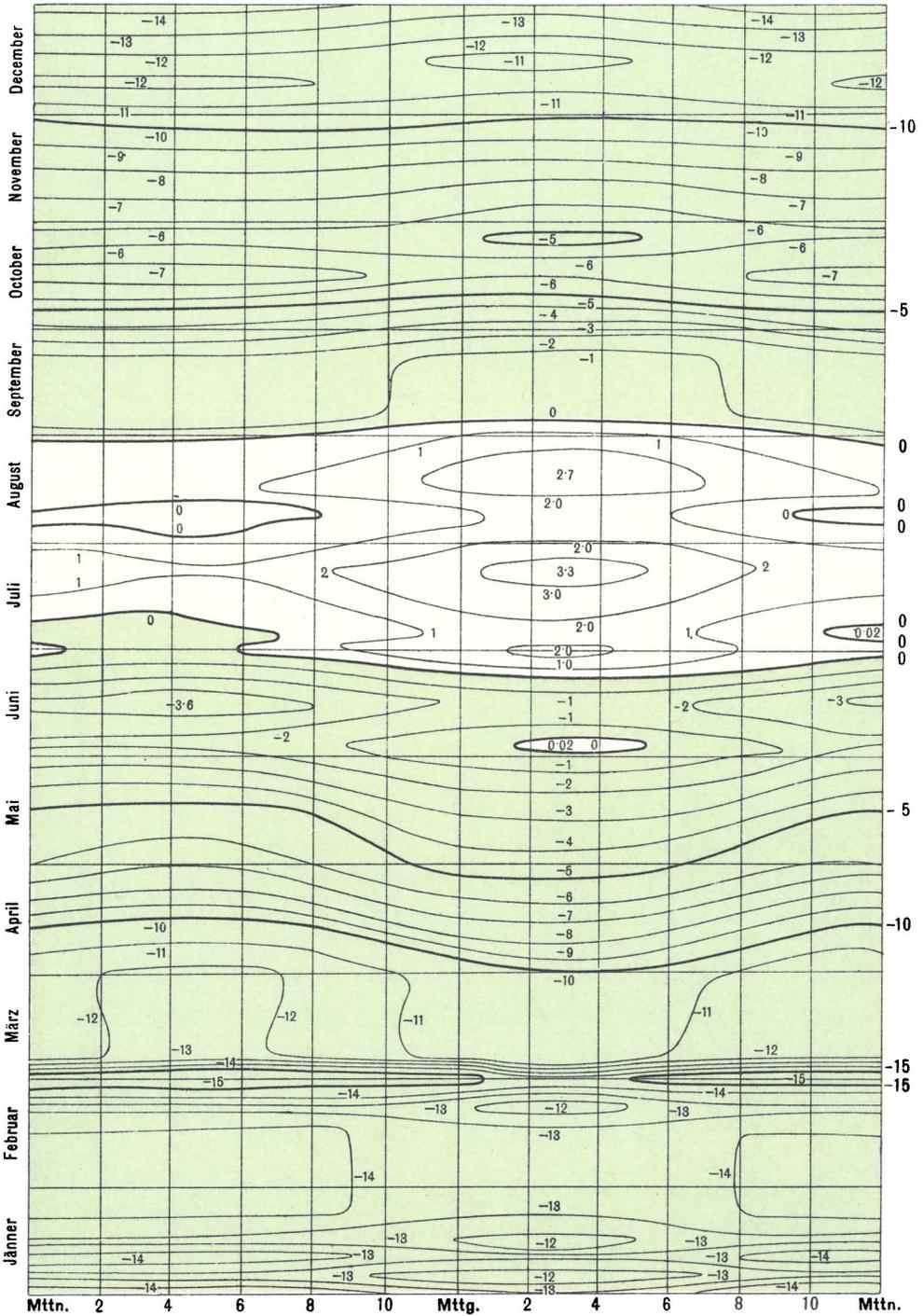
¹⁾ l. c., S. 16.

²⁾ Denkschriften, Bd. 73, S. 15.

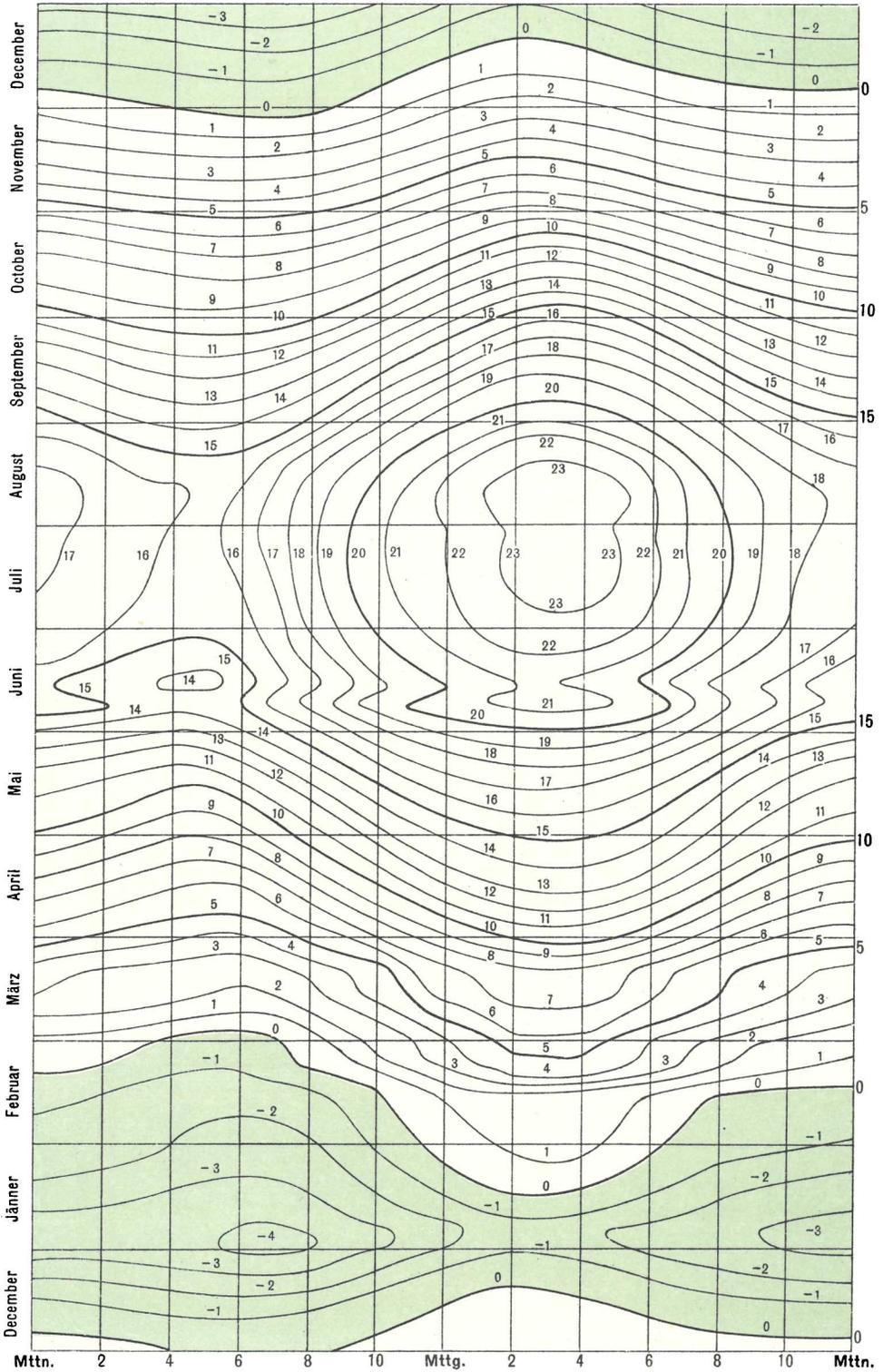
³⁾ Denkschriften, Bd. 73, S. 233.

⁴⁾ Denkschrift, Bd. 59, S. 27.

Isoplethen des Temperaturganges auf dem Hohen Sonnblick
 nach 14 jährigen Pentadenmitteln und 13 jährigen Aufzeichnungen des täglichen Ganges.



Isoplethen des Temperaturganges für Wien, Hohe Warte, nach 125 jährigen Pentadenmitteln (1773 — 1897)

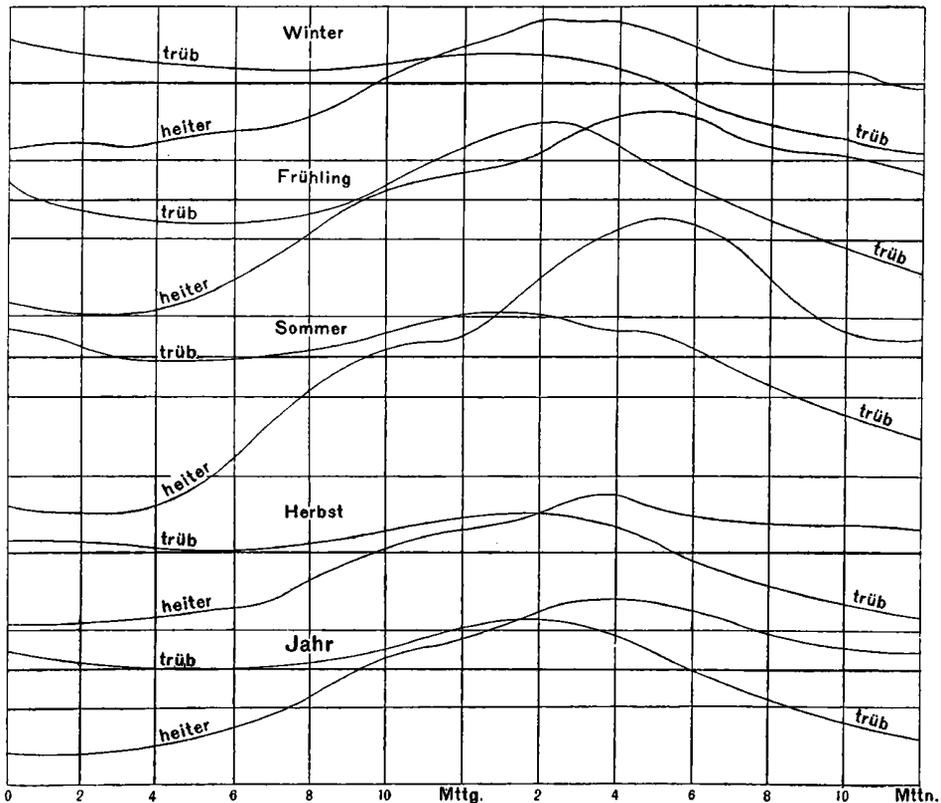


geteilt. Es sei hier nur angemerkt, daß dieselben vom Winter gegen den Sommer abnehmen, den größten Wert im März, den kleinsten Wert im Juni erreichen und daß die Differenz der Jahresextreme im Mittel 39.8° C. beträgt.

Der tiefste absolute Wert des Minimums war -34.6° im März 1890. Außerdem sind beobachtet worden: Temperaturen von -34.0° (im März 1889), -33.8° (im Monate Januar der Jahre 1891 und 1895). Im März des Jahres 1892 und 1893 kamen Temperaturen von -18.6° C., im Oktober 1891 -25.1° und im September 1889 -16.4° C. vor.

Abbildung 2.

Sonnblick. Täglicher Gang der Temperatur an heiteren und trüben Tagen.



Die höchste Temperatur wurde im Jahre 1894 beobachtet, sie betrug 13.0° C.

Für die 14jährige Reihe beträgt die Differenz der höchsten und tiefsten beobachteten Temperaturen 47.6° C.

Beim täglichen Temperaturgange wird zwischen der Amplitude des täglichen periodischen Temperaturganges und der Amplitude der absoluten oder aperiodischen täglichen Schwankung unterschieden werden. Die letztere ist die Differenz zwischen dem mittleren täglichen Maximum und dem mittleren täglichen Minimum.

Des Vergleiches halber sollen diese Amplituden für den Sonnblick und mehrere andere Orte angeführt werden.

Amplitude des periodischen, täglichen Temperaturganges.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr
Sonnblick....	0.89	1.13	1.78	2.18	2.32	2.08	2.33	2.04	1.78	1.31	0.89	0.78*	1.63
Obir.....	0.92	1.33	2.08	2.29	2.53	3.55	3.72	3.48	2.54	1.41	1.17	0.74*	2.15
Kolm.....	3.09	4.87	5.87	6.53	6.19	6.04	6.49	5.44	5.69	4.42	3.04	1.99*	4.97
Buchebe....	3.55	5.90	7.29	7.18	7.29	7.85	7.59	9.14	7.96	6.69	4.65	3.45*	6.55
Klagenfurt...	4.84	7.58	8.50	8.52	8.72	8.95	9.09	8.98	7.96	6.99	3.80	3.49*	7.21
Salzburg.....	3.41	4.07	5.50	5.97	6.56	6.10	6.18	5.82	5.72	4.87	3.38	2.91*	5.04
Wien, Höhe													
Warte.....	2.64	3.53	5.73	7.46	7.38	7.23	7.72	7.90	7.45	5.17	2.98	2.02*	5.60

Amplitude der absoluten oder aperiodischen täglichen Schwankung (Mittl. Tages-Max. — Mittl. Nacht-Min.).

Sonnblick....	3.66	4.06	4.18	3.89	3.63	3.56	3.87	3.64	3.55	3.48	3.23*	3.70	3.70
Obir.....	3.56*	4.55	4.19	4.04	4.31	5.61	5.71	5.43	4.52	3.69	3.75	3.81	4.43
Kolm.....	5.33	6.98	7.63	8.38	8.08	7.83	8.06	8.13	7.01	6.63	5.21*	5.50	7.06
Buchebe....	5.96	9.29	9.04	8.27	8.93	9.78	8.96	10.65	9.17	7.85	6.37	5.89*	8.35
Klagenfurt...	6.12	8.80	9.65	9.64	10.31	10.89	11.02	10.25	9.05	7.33	4.78	4.69*	8.54
Salzburg.....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wien, Höhe													
Warte.....	4.84	5.41	7.49	8.84	8.65	8.69	9.18	9.11	8.65	6.81	4.88	4.20*	7.23

Temperaturgang an heiteren und trüben Tagen auf dem Hohen Sonnblick.

Für die ersten 4 Beobachtungsjahre, 1886—1890, hat Dr. W. Trabert den Temperaturgang für Sonnblick und Kolm für die heiteren und trüben Tage berechnet und dazu nur ganz heitere und ganz trübe Tage ausgewählt. Es ergaben sich auf diese Weise die Zahlen:

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	4 Jahre
Heitere Tage	67	38	25	61	191
Trübe Tage	68	108	85	96	357

Dabei wurden folgende Mitteltemperaturen gefunden:

Sonnblick

Heitere Tage.....	-11.7	-7.7	1.5	-5.0	-7.0
Trübe Tage.....	-14.3	-8.9	-1.2	-6.4	-7.4
Mittlere Tage.....	-13.7	-8.7	0.0	-5.9	(-7.3)

Kolm-Saigurn

Heitere Tage ...	-6.3	2.4	13.1	0.9	0.3
Trübe Tage	-4.3	0.6	8.4	3.2	2.2
Mittlere Tage.....	-5.7	1.8	10.9	2.3	(2.1)

Das Mittel der Jahrestemperatur ist mit Rücksicht auf das Verhältnis der heiteren und trüben Tage bestimmt.

Am Sonnblick sind hiermit während des ganzen Jahres die heiteren Tage wärmer als die mittleren, die trüben Tage kälter. In der Niederung sind ¹⁾, wie Hann gezeigt hat, die heiteren Tage im Frühling und Sommer wärmer, im Herbst und Winter kälter wie die trüben Tage. Kolm verhält sich bereits wie eine Station der Niederung.

So wie in der Ebene, so tritt auch auf dem Sonnblickgipfel das Maximum der Temperatur an heiteren Tagen verspätet, an trüben Tagen verfrüht auf. Im Sommer ist dasselbe bis 5^p verschoben und selbst im Mittel aller Tage fällt es auf 4^p.

An heiteren Tagen fällt das Minimum auf den Vortag, an trüben Tagen auf den folgenden Tag. Für Sonnblick und auf Kolm gilt das ganze

¹⁾ J. Hann, »Studien über die Luftdruck- und Temperaturverhältnisse auf dem Sonnblickgipfel« u. s. w. Wien, Sitz.-Ber., Bd. C. 1891, IIa, S. 334.

Jahr hindurch die Regel: Heitere Tage schließen wärmer, trübe Tage kälter als sie begonnen haben.

Gang der Temperatur am Sonnblick in Abweichungen vom Mittel

	An heiteren Tagen					An trüben Tagen				
	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Mttn.	-0.84*	-1.37	-1.85	-0.93*	-1.11	0.54	0.11	0.34	0.18	0.27
1	-0.80	-1.41	-1.95*	-0.91	-1.11	0.40	-0.02	0.23	0.17	0.17
2	-0.77	-1.50*	-1.95*	-0.88	-1.11	0.38	-0.13	0.12	0.13	0.10
3	-0.83	-1.49	-1.95*	-0.88	-1.12*	0.34	-0.22	-0.01	0.12	0.03
4	-0.76	-1.40	-1.85	-0.86	-1.06	0.30	-0.24	-0.04	0.08	0.00
5	-0.68	-1.28	-1.68	-0.77	-0.96	0.27	-0.31	0.00	0.06	-0.03
6	-0.67	-1.09	-1.33	-0.61	-0.85	0.18	-0.33	-0.04	0.02	-0.07
7	-0.59	-0.68	-0.52	-0.71	-0.65	0.12	-0.28	0.02	0.02	-0.05
8	-0.43	-0.34	-0.48	-0.33	-0.39	0.19	-0.20	0.05	0.08	0.01
9	-0.16	-0.13	-0.16	-0.12	-0.14	0.17	-0.03	0.17	0.16	0.11
10	0.14	0.14	0.10	0.05	0.11	0.22	0.20	0.30	0.28	0.25
11	0.33	0.23	0.17	0.16	0.24	0.31	0.42	0.43	0.37	0.39
Mttn.	0.47	0.33	0.28	0.31	0.37	0.37	0.64	0.51	0.47	0.51
1	0.60	0.42	0.58	0.39	0.50	0.40	0.33	0.50	0.51	0.58
2	0.84	0.64	1.01	0.49	0.71	0.36	0.97	0.48	0.52	0.61
3	0.82	0.84	1.32	0.74	0.86	0.30	0.89	0.44	0.46	0.55
4	0.82	1.11	1.62	0.77	0.97	0.18	0.66	0.31	0.28	0.38
5	0.66	1.16	1.76	0.59	0.88	-0.06	0.37	0.25	0.11	0.19
6	0.48	1.04	1.63	0.47	0.74	-0.25	0.12	0.07	-0.13	-0.03
7	0.24	0.82	1.46	0.39	0.56	-0.43	-0.09	-0.15	-0.30	-0.23
8	0.15	0.64	0.97	0.37	0.43	-0.57	-0.33	-0.40	-0.43	-0.42
9	0.11	0.62	0.55	0.31	0.33	-0.67	-0.49	-0.55	-0.58	-0.56
10	0.13	0.54	0.29	0.35	0.31	-0.71	-0.67	-0.76	-0.69	-0.79
11	0.00	0.43	0.23	0.33	0.22	-0.87	-0.80	-0.88	-0.81	-0.84
Mttn.	-0.09	0.37	0.22	0.36	0.18	-0.93*	-0.94*	-1.06*	-0.90*	-0.95

Die Tabelle und die Abbildung 2 zeigen dieses Verhalten sehr ausgesprochen.

In der Niederung enden die heiteren Tage im Sommer wärmer, im Winter kälter als sie beginnen. Die trüben Tage dagegen enden im Sommer kälter und im Winter wärmer.

Einen anderen Ausdruck findet dieses verschiedene Verhalten des Temperaturganges an heiteren und trüben Tagen auf dem Sonnblickgipfel und in der Niederung in den Differenzen der Temperatur zwischen 12^h nachts des beobachteten heiteren oder trüben Tages und jener um Mitternacht des Vortages¹⁾. Dieselben sind nach W. Trabert für Sonnblick, Kolm und Wien:

Differenzen der Mitternachtstemperaturen.

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Heitere Tage					
Sonnblick...	0.75	1.74	2.07	1.29	1.29° C.
Kolm.....	0.37	1.37	1.47	0.81	0.85
Wien.....	-1.34	0.87	0.69	-0.65	-0.12
Trübe Tage.					
Sonnblick.....	-1.47	-1.05	-1.40	-1.08	-1.22
Kolm.....	-0.77	-1.01	-1.10	-0.79	-0.93
Wien.....	0.50	-0.51	-1.02	-0.37	-0.36

Dieses in Rede stehende Verhalten des Temperaturganges auf dem Sonnblickgipfel steht im Zusammenhange mit der allgemeinen Wetterlage. Die tadellos reinen Tage fallen in die Zeit der reinen Barometermaxima, die trüben Tage in jene der Barometerminima. Trabert hat im III. Jahresberichte, Seite 3, dem von Hann klar gelegten Einfluß dieser Maxima und

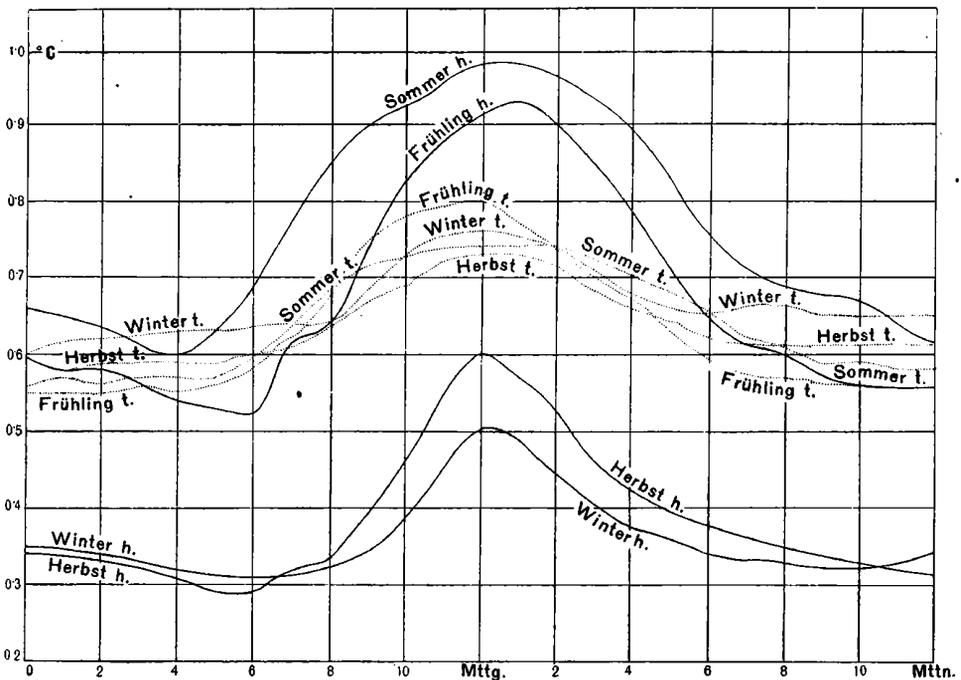
¹⁾ W. Trabert, Denkschriften, Bd. LIX., S. 22.

Sonnblick zur Zeit von Barometermaximis und -Minimis untersucht und hervorgehoben, daß bei den Barometerminimis das ganze Jahr hindurch die Temperaturabnahme fast die gleiche ist, während sie für die Barometermaxima im Sommer- und Winterhalbjahr wesentlich verschieden ist.

In der Tat ist bei Barometerminima die Temperaturabnahme durch die aufsteigende Bewegung bedingt und es können keine großen Verschiedenheiten auftreten. Der Einfluß der Strahlung und der Konvektion tritt hier gänzlich zurück. Die heiteren Tage im Winter, zu Zeiten der Maximis, mit ihrer Tendenz zur Temperaturumkehr zeigen einen geringen Temperaturunterschied zwischen oben und unten; im Sommer dagegen ist derselbe an heiteren Tagen durch die abnorme Erwärmung der Niederung verschärft.

Die gleichzeitige Registrierung der Temperatur, in Kolm 1600 *m* und auf dem Sonnblick 3106 *m*, boten Trabert die Möglichkeit die Temperatur-

Abbildung 4.



abnahme für 100 *m* in Graden Celsius für die heiteren und trüben Tage der verschiedenen Jahreszeiten zu berechnen. Es wurde hiefür im Mittel gefunden:

Temperaturabnahme für 100 *m* in Graden Celsius Kolm—
Sonnblick

Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
an heiteren Tagen					an trüben Tagen				
0.360	0.677	0.776	0.388	0.489	0.669	0.636	0.645	0.638	0.644

Die Abbildung 4 ist eine graphische Darstellung der von Trabert berechneten Tabelle für den täglichen Gang der Temperaturabnahme für 100 *m* in Graden Celsius zwischen Kolm und Sonnblick für die heiteren und trüben Tage der vier Jahreszeiten.

Der Maximalwert dieser Größe wird zu allen Zeiten am Mittag erreicht, die geringsten Werte treten in den Nachtstunden, ausgesprochene Minima an den heiteren Tagen zwischen 4^a und 7^a ein.

An den trüben Tagen ist zwischen dem täglichen Gang dieser Größe zu verschiedenen Zeiten wenig Unterschied, so wie das H a n n für Sonnblick—Ischl fand.

Von den Höhenobservatorien.

Auf dem Donnersberge (sogen. Milleschauer), 830 m, im nordwestlichen Böhmen ist die Errichtung eines meteorologischen Observatoriums geplant. Dieser, frei über das umliegende Flachland aufragende Gipfel eignet sich zu dem vorbezeichneten Zwecke sehr gut. Das Zentralkomitee, welches die Durchführung dieser Unternehmung betreibt, ließ einen Aufruf zur Ausarbeitung von Bauprojekten ergehen, welcher zur Vorlage von fünf verschiedenen, vollkommen entsprechenden Projektsentwürfen geführt hat, aus denen derjenige des Herrn Ingenieur Eduard Hocke zur Ausführung erwählt wurde. Nach dem Kostenüberschlage sind für den Grunderwerb, die Vorarbeiten, die Baukosten, die Einrichtungskosten, die Wegbauten, die Telegraphen- und Telephonanlage und Sonstiges an 70.000 Kronen erforderlich, für welche der Teplitzer Gebirgsverein aufzukommen hat. Ein Finanzkomitee sendet einen Aufruf, mit den Bauplänen als Beilage, zur Unterstützung des Unternehmens aus und erbittet Geldbeiträge an die Adresse des Herrn Karl Scholz, städtischer Rentmeister in Teplitz (Postsparkassenkonto Nr. 856.671).

Der Donnersberg ist ein beliebter Ausflugsort und wird alljährlich von 30.000 Personen besucht. Der Turm des Observatoriums ist als Aussichtswarte geplant und von den Eintrittsgeldern wird eine Beisteuer zur Erhaltung des Observatoriums erhofft.

Seine Excellenz der Herr Unterrichtsminister Wilhelm Ritter von Hartel hat das Protektorat über dieses Unternehmen zugesagt, möge es vom besten Erfolge begleitet sein!

Fortführung der Beobachtungen auf dem Ben Nevis¹⁾. Das Observatorium auf dem Ben Nevis in Schottland wurde im Jahre 1883 erbaut und dessen Einrichtung 1884 vervollständigt. In den Jahren 1889 und 1890 wurde das Fort William als Fußstation eingerichtet²⁾. Der Bau des Observatoriums auf dem Ben Nevis und der dorthin führenden Straße kostete 4900 £, die Einrichtungen im Fort William 1900 £ und die jährlichen Erhaltungskosten betragen 1000 £. In letzterer Zeit konnten die Betriebskosten nicht mehr aufgebracht werden und es mußte die Auflassung der Station ins Auge gefaßt werden, was von allen an den meteorologischen Forschungen Interessierten aufs tiefste beklagt wurde. Die erforderlichen 1000 £ wurden indessen durch eine Subskription aufgebracht und es ist Hoffnung vorhanden, daß das Parlament der Fortführung des Observatoriums eine sichere finanzielle Grundlage schaffen wird.

Die Messung der Lufttemperatur auf dem Bröcken (W. Brennecke)³⁾. Der Gipfel des Brockens liegt wie jener des Ben Nevis in der Zone der häufigsten Wolkenbildung und an der Luvseite des Berges findet Kondensation des Wasserdampfes im aufsteigenden Luftstromen statt. Der Gipfel ist drei Viertel des Jahres in Nebel gehüllt. Bei Temperaturen unter Null Graden führt dies zur Bildung von Raureif und zur Vereisung der englischen Hütte, in welcher die Thermometer und Thermographen aufgestellt sind. Die Ventilation der Hütte wird hiedurch merklich behindert und die Feststellung der richtigen Lufttemperatur beeinträchtigt.

Im Sankt Gotthard-Hospiz hat Herr G. Lombardi, der Hotelbesitzer, eine meteorologische Station eingerichtet, in welcher auch selbstregistrierende Instrumente aufgestellt sind. Die Beobachtungen begannen am 5. Juni 1902. Durch eine telephonische Verbindung mit Airolo können die um 7^a, 1^p, 9^p gewonnenen Ab-

¹⁾ Meteorol. Zeitschr. 1902, S. 483.

²⁾ III. Jahresbericht für 1894, S. 15.

³⁾ Meteorol. Zeitschr. 1902, S. 459.