

Zur Meteorologie des Sonnblicks.

Von J. Hann.

Seit einer längeren Reihe von Jahren sind den Jahresberichten des Sonnblick-Vereines auch die Beobachtungsergebnisse der meteorologischen Stationen Bucheben und Mallnitz beigegeben. Diese beiden Stationen können als Fußstationen des Observatoriums angesehen werden, die eine auf der Nordseite, die andere auf der Südseite des Tauernkammes. Die eigentliche Basisstation des Sonnblicks, Kolmsaigurn, unmittelbar am Nordfuß desselben gelegen, ist nach rund 4jähriger Tätigkeit eingegangen. Die Beobachtungen zu Bucheben (Lechnerhäusl) begannen mit Februar 1898 und wurden, allerdings mit einigen Unterbrechungen, bis Juli 1914 fortgesetzt, wo sie durch die Einberufung des Beobachters aufgegeben werden mußten. Die Beobachtungen zu Mallnitz (am Südennde des Tauern-Tunnels gelegen) begannen Ende 1905 und werden noch fortgesetzt. Beobachter ist Herr Leopold Lackner, Oberlehrer.

Eine Bearbeitung und Diskussion der Beobachtungsergebnisse dieser beiden Stationen im Anschlusse an die gleichzeitigen Beobachtungen auf dem Sonnblickgipfel hat bisher nicht stattgefunden. In den Klimatographien von Salzburg und Kärnten sind allerdings einige Ergebnisse der ersten Jahrgänge derselben schon mitbenützt worden (von Bucheben 3, von Mallnitz 4 Jahrgänge), aber ohne Beziehung auf den Sonnblick. Es schien mir deshalb an der Zeit dies nachzuholen und vergleichbare meteorologische Mittelwerte für die beiden genannten Orte auf der Nord- und Südseite des Tauernkammes aufzustellen und mit jener auf dem Sonnblickgipfel in Beziehung zu setzen. Dabei war ja auch zu erwarten, daß der Kamm der hohen Tauern sich einigermaßen als Klimascheide herausstellen dürfte.

Will man aus Mitteln kürzerer Beobachtungsreihen, namentlich von benachbarten Orten, sichere Schlüsse ziehen, so muß man aus den gleichen Jahrgängen abgeleitete Mittelwerte (und Extreme) hiezu benützen. Ich wählte mit Rücksicht auf die ununterbrochenen Beobachtungen von Mallnitz von 1906—1915 diese 10jährige Periode als Vergleichsperiode, wobei es allerdings nötig wurde, die zu Bucheben fehlenden Monate August 1914 bis Dezember 1915 durch Differenzen gegen Mallnitz und Bad-Gastein zu ersetzen, d. h. anzunehmen, daß 8 $\frac{1}{2}$ jährige Differenzen schon mittleren 10jährigen Differenzen nahe gleichkommen, was man bei der Nähe der verglichenen Oertlichkeiten wohl voraussetzen darf. Die Entfernung Bucheben—Bad-Gastein beträgt rund 13 *km*, aber ein hoher Bergrücken trennt das Tal der Gasteiner-Ache von dem Hüttwinkeltal, in dem Bucheben (in W NW von Gastein) liegt. Während das Hüttwinkeltal im Süden durch vergletscherte Höhen völlig abgeschlossen ist, wo sich auch der Sonnblick in rund 8 *km* Entfernung erhebt, führen von Bad-Gastein relativ niedrige Paßübergänge auf die Südseite der Tauern nach Mallnitz hinüber, der niedrigere Tauernpaß 2414 *m* im Westen und Hochtauern 2463 *m* im Osten. Die direkte Entfernung Bad-Gastein—Mallnitz beträgt rund 14 $\frac{1}{2}$ *km*, die Entfernung Bucheben - Mallnitz (Richtung S SE) beträgt 22 *km*, aber es liegen gewaltige Gebirge dazwischen.

Die Lage der Station Bucheben—Lechnerhäusl südlich vom Ort Bucheben auf einem Abhang an der rechten Seite der Hüttwinkler-Ache, die durch die Gletscher des Sonnblicks genährt wird, ist günstig, ziemlich frei, besonders gegenüber der Lage von Bad-Gastein. Das Tal verläuft von Süd nach Nord und hat gelegentlich warme Föhnwinde, die dem Gasteinertal zu fehlen scheinen. Trotz der um nahe 200 m höheren Lage hat Bucheben deshalb, wie unsere Tabelle zeigt, höhere Temperatur-Maxima als Bad-Gastein. Die folgende kleine Tabelle enthält die korrespondierenden Temp.-Mittel 1906—1915 der Orte Bad-Gastein, Bucheben, Sonnblick und Mallnitz, denen noch Salzburg beigelegt wurde. Mallnitz und Bucheben haben sehr nahe die gleiche Seehöhe, so daß die Temperaturen unmittelbar vergleichbar sind.

Gleichzeitige zehnjährige (1906—1914) Temperatur-Mittel.

Ort	Salzburg	Gastein-Bad	Bucheben	Sonnblick	Mallnitz
Breite	47° 48'	47° 7'	47° 10'	47° 3'	47° 0'
Länge	12° 59'	13° 8'	12° 58'	12° 57'	13° 10'
Höhe	430	1023	1203	3106	1190
Jänner	−2.2	−4.9	−5.1	−13.4	−4.0
Februar	0.1	−2.9	−3.3	−13.8	−2.5
März	4.0	0.7	−0.2	−12.2	0.3
April	8.1	4.8	3.6	−9.3	3.9
Mai	13.5	9.8	8.8	−3.9	9.6
Juni	16.4	12.6	11.9	−1.1	12.4
Juli	17.1	13.3	12.6	0.0	13.6
August	16.7	13.1	12.3	0.2	13.4
September	12.4	9.6	8.8	−2.7	9.4
Oktober	9.0	6.8	6.3	−4.2	6.1
November	2.8	1.4	0.8	−9.8	0.4
Dezember	1.0	−1.4	−1.8	−11.3	−1.6
Jahr	8.2	5.2	4.6	−6.8	−5.1

Mittlere und absolute Jahres-Extreme.

Mittleres Maximum	31.2	25.7	27.2	8.3	26.4
Minimum	−14.1	−15.8	−17.5	−27.1	−16.8
Differenz	45.3	41.5	44.7	35.4	43.2
Absolutes Maximum	33.9	28.0	28.6	10.1	30.0
Minimum	−20.0	−19.2	−20.8	−29.5	−24.4

Die Temperatur-Unterschiede zwischen der Nord- und Südseite des mächtigen Tauernkammes sind geringer als ich erwartet habe. Unmittelbar vergleichbar sind die Temperaturen von Bucheben und Mallnitz. Die Unterschiede erreichen ein Minimum im Frühjahr (März) und besonders im Oktober und November, wo Bucheben trotz der Nordlage wärmer wird als Mallnitz. Die später folgenden Mittel der Bewölkung und Häufigkeit weisen direkt darauf hin, daß dies auf eine Südföhnwirkung zurückzuführen ist. Im Juli und August ist Bucheben erheblich kälter als Mallnitz, infolge stärkerer Niederschläge und größeren Bewölkung.

Auch bei Bad-Gastein weisen die größeren positiven Temperaturunterschiede im April und dann wieder im Oktober und November auf die zu diesen Jahreszeiten häufiger auftretenden südlichen Luftströmungen hin, die sich beim Herabkommen aus mehr als 1400 m erheblich erwärmen müssen.

Im Herbst hängen oft tagelang die Wolken von Süden her über die Tauernkämme herab, lösen sich aber unterhalb derselben wieder auf, eine Erscheinung gleich der sog. „Föhnmauer“ in den Schweizer Alpen. Das Wetter kann trotz des drohenden Aussehens im Norden der Tauern zuweilen noch die längste Zeit schön, oder doch ohne Regen bleiben bei sehr schwüler Luft. Mallnitz hat dann Trübung und meist auch Regen.

Es schien mir wünschenswert, auch die Mitteltemperaturen zur Zeit der dreimaligen täglichen Ablesungen mitzuteilen. Natürlich liegen diesen Mitteln gleichzeitige Beobachtungen zu Grunde. Ich habe charakteristische Unterschiede in diesen Zahlen für die Nord- und Südseite des Tauernkammes erwartet.

T e m p e r a t u r.

	7h	2h	9h	7h	2h	9h
		Bucheoben			Mallnitz	
Jänner	-6.4	-2.5	-5.1	-5.1	-1.0	-4.4
Februar	-5.6	-0.1	-4.0	-4.8	0.8	-3.3
März	-2.3	5.1	-0.6	-1.9	4.5	0.3
April	1.2	8.4	2.4	1.6	8.1	3.6
Mai	6.6	12.9	6.7	6.6	13.0	8.3
Juni	10.3	15.9	9.6	10.2	16.1	11.3
Juli	11.0	17.2	11.2	11.1	17.9	13.0
August	9.9	17.2	10.9	10.8	18.0	12.6
September	5.8	12.9	7.1	7.0	13.3	8.7
Oktober	3.7	10.4	5.6	4.1	10.5	5.5
November	-1.7	2.2	-0.5	-1.0	3.4	0.8
Dezember	-3.2	-0.1	-2.5	-2.3	0.0	-1.8
Jahr	2.5	8.3	3.4	3.0	8.7	4.6

Es zeigen sich aber keine bemerkenswerten Unterschiede. Zu allen drei Tagesstunden ist Mallnitz etwas wärmer als Bucheoben, mit Ausnahme des März und April um 2^h nachm. Im Sommer drückt die größere Regenmenge die mittlere Temperatur von Bucheoben sehr merklich herab. Ich hätte in dem trockeneren Mallnitz eine merklich größere tägliche Temperaturschwankung erwartet. Lokale Einflüsse spielen im Gebirge eine sehr große Rolle und gestatten keine sicheren Schlüsse a priori. Die folgende Tabelle enthält die normalen Temperatur-Mittel (Periode 1850—1900) für das Sonnblick-Gebiet.

Normale Temperatur-Mittel für das Gebiet des Sonnblick.

Ort	Salz- burg	Rauris	Gastein Bad	Buch- eben	Kolm- Saigurn	Rath- hausbg.	Sonn- blick	Heiligen- blut	Mall- nitz	Mal- tein
Breite	47° 48'	47° 14'	47° 7'	47° 10'	47° 4'	47° 4'	47° 3'	47° 2'	47° 0'	46° 57'
Länge	12° 59'	13° 0'	13° 8'	12° 58'	12° 59'	13° 6'	12° 57'	12° 51'	13° 10'	13° 30'
Höhe	430	940	1033	1203	1600	1915	3106	1404	1190	824
Jänner	-2.4*	-5.5*	-4.2*	-4.5*	-6.3*	-6.5*	-13.0	-4.7*	-4.0*	-3.8*
Februar	-0.4	-3.4	-2.8	-3.2	-5.4	-6.0	-13.6*	-2.8	-2.8	-0.8
März	3.0	0.6	0.6	-0.3	-2.3	-3.5	-12.1	-0.1	0.0	2.2
April	8.3	5.9	5.3	4.1	2.3	0.5	-8.5	4.6	4.6	6.9
Mai	12.6	10.4	9.8	8.8	6.8	4.7	-4.2	8.6	9.1	10.9
Juni	16.1	13.6	13.0	12.2	10.3	8.1	-1.5	12.2	12.7	14.7
Juli	17.8	15.3	14.5	13.8	12.3	10.2	1.3	14.0	14.4	16.4
August	17.1	14.4	13.6	12.9	11.6	9.9	0.9	13.2	13.7	15.8
September	13.8	11.4	11.1	10.3	8.7	7.3	-1.4	10.1	10.6	12.8
Oktober	8.5	6.8	6.6	6.0	4.2	3.2	-5.0	5.4	5.8	7.9
November	2.6	0.5	0.8	0.2	-1.4	-3.2	-8.7	-0.4	0.1	1.9
Dezember	-1.8	-4.3	-3.5	-3.9	-5.6	-5.7	-12.2	-4.1	-3.7	-2.7
Jahr	7.9	5.5	5.4	4.7	2.9	1.6	-6.5	4.7	5.0	6.9
J a h r e s s c h w a n k u n g.										
	20.2	20.8	18.7	18.3	18.6	16.7	14.9	18.7	18.4	20.2

Die Stationen Zirmsee und Fleiß, die dem Zittelhaus auf dem Sonnblick sehr nahe auf dessen Südseite liegen, habe ich in die Tabelle nicht aufgenommen, sie sind unsicher und haben zu hohe Temperaturen: Zirmsee (nur 1 Jahr beob.) 2464 m, Jänner -9.8, Juli 7.2, Jahr -1.8, namentlich aber Fleiß (4 Jahre beob.) 2740 m, Jänner -9.0, Juli 4.6, Jahr -2.5, Höhendifferenz gegen Sonnblick rund 370 m, Temperatur-Differenz im Jänner 4.0, Juli 3.3, Jahr 4.2, also ein überadiabatischer Gradient!

Mit Ausnahme der Stationen Bucheben und Mallnitz sind die Temperaturen der Abhandlung von Dr. Wilh. Trabert entnommen (Isothermen von Oesterreich, Denkschriften der Wiener Akademie. B. LXXIII 1901). Von Bucheben und Mallnitz lagen zur Zeit der Bearbeitung dieser Abhandlung erst Beobachtungen von nur wenigen Jahren vor, so daß eine Neuberechnung von Normal-Mitteln für diese Orte jedenfalls als nötig erscheinen mußte. Ich reduzierte Bucheben durch Differenzen gegen Salzburg (17 Jahre mit Unterbrechungen), Mallnitz durch Differenzen gegen Bad-Gastein (10 Jahre). Trotz des dazwischenliegenden Tauernkammes schien mir Gastein immer noch als die beste Vergleichsstation bei geringen Höhenunterschied und sehr geringer horizontaler Entfernung.

Die Temperaturunterschiede zwischen Bucheben (Lechnerhäusl) und Kolm-Saigurn schienen mir für einen Höhenunterschied von 400 *m* auffallend klein. Im Sommer wären wenigstens 2° zu erwarten, Kolm ist aber auch dann nur um 1·6° kälter als Bucheben. Ich reduzierte deshalb Kolm nochmals, selbst durch Differenzen gegen Bad-Gastein, erhielt aber Resultate, die fast völlig übereinstimmen mit jenen in der zitierten Arbeit von Trabert. Auffallend hoch ist die Temperatur von Heiligenblut verglichen mit jener von Mallnitz, 0·3 Unterschied für 200 *m* Höhendifferenz! Heiligenblut und Bucheben haben gleiche Temperatur trotz 200 *m* Höhenunterschied.

Die Temperatur-Mittel der vorstehenden Tabelle schienen dazu aufzufordern, die Temperatur-Aenderung mit der Höhe zwischen den verschiedenen Stationen zu berechnen. Die folgende Tabelle enthält die Ergebnisse dieser Berechnung.

Temperaturabnahme mit der Höhe (pro 100 *m*) im Sonnblickgebiet.

Orte	Salzburg Bucheben	Bucheben Sonnblick	Kolm Sonnblick	Gastein Rathhsbg.	Rathhausbg. Sonnblick	Heiligenblut Sonnblick	Mallnitz Sonnblick	Maltein Sonnblick
Höhen- untersch.	772	1903	1506	892	1190	1702	1916	2282
Jänner	40	44*	44*	26*	55	52	49*	45
Februar	46	55	54	36	64	62	59	54
März	56	63	65	46	72	71	65	62
April	61	65	72	54	76	75	68	66
Mai	61	67	73	57	78	77	70	67
Juni	61	67	78	55	81	78	71	68
Juli	62	66	73	48	78	75	70	67
August	61	62	71	45	76	72	68	65
Septemb.	55	59	67	42	73	68	63	61
Oktober	48	54	61	38	69	62	54	56
November	47	48	48	27	46*	51	54	48
Dezember	39*	47	44*	25*	54	48*	51	43*
Jahr	53	58	63	44	68	66	62	59
Winter	42	49	47	39	58	54	53	47
Frühling	59	65	70	52	75	74	68	65
Sommer	61	65	74	49	78	75	70	67
Herbst	50	54	59	36	63	60	57	55

Die Temperatur-Abnahme mit der Höhe im Sonnblickgebiet steht in Uebereinstimmung mit dem für die Alpen bisher schon erhaltenen Werte derselben. Nur die Zahlen für das Stationspaar Bad-Gastein—Rathausberg sind auffallend klein. Es scheint, daß die Temperatur am Bergwerk—Rathausberg etwas zu hoch ist, wofür auch die auffallend rasche Temperatur-Abnahme zwischen Rathausberg und Sonnblick zu sprechen scheint. Daß Heiligenblut fast dasselbe gibt, spricht nur für unsere eben ausgesprochene Meinung, daß Heiligenblut eine zu hohe Temperatur hat. Bucheben—Sonnblick, Kolm—Sonnblick, Mallnitz—Sonnblick, Maltein—Sonnblick geben im Mittel eine Temperatur-Abnahme von rund 0·6° für 100 *m* Erhebung. Dezember und Jänner haben die langsamste Temperatur-Abnahme auch mit der Höhe, der Juni die rascheste. Die Mittel sind: 0·45 als Minimum,

0·71 als Maximum. — Bei großen Entfernungen der Vergleichsstationen, wie dies bei Salzburg – Bucheben der Fall ist, erhält man immer eine relativ langsame Temperatur-Abnahme und das Maximum derselben fällt, wenn die obere Station nicht sehr hoch liegt, schon auf den Frühsommer, wo unten die Temperatur schon rasch gestiegen, oben jedoch der Schneeschmelze wegen noch zurückgeblieben ist.

Die Hydrometeore im Sonnblickgebiete: Luftfeuchtigkeit. Bei der verschiedenen Lage der beiden Stationen Bucheben und Mallnitz schien es mir von Interesse, auch die relative Feuchtigkeit für die drei Beobachtszeiten, Morgens, Nachmittags und Abends zu berechnen, natürlich aus den gleichen Beobachtungsjahren.

Relative Feuchtigkeit.

	7 ^h	2 ^h	9 ^h	Mittel	7 ^h	2 ^h	9 ^h	Mittel
	Bucheben				Mallnitz			
Jänner	76	63	72	70	68	57	67	64
Februar	75	55	68	66	67*	50	63*	60*
März	72*	47	67*	62*	73	51	66	63
April	73	47*	67	62*	71	46	64	60*
Mai	76	50	71	66	75	45*	65	62
Juni	74	51	73	66	75	47	68	63
Juli	79	51	75	68	77	47	70	65
August	83	52	76	70	77	48	72	66
September	84	55	77	72	80	52	73	68
Oktober	78	57	70	68*	84	59	84	76
November	78	65	74	72	75	60	72	69
Dezember	75	64	71	70	70	61	69	67
Jahr	77	55	72	68	73	52	69	65

In den Zahlen der relativen Feuchtigkeit tritt der Unterschied zwischen der Nord- und Südseite des Tauernkammes schon stärker hervor als bei den Lufttemperaturen, die Südseite ist natürlich trockener, aber auch der jährliche Gang der Feuchtigkeit ist etwas verschieden. Das Frühjahr ist im Norden wie im Süden die trockenste Jahreszeit, aber im Herbst zeigen sich Gegensätze. Im Norden ist der Oktober trocken, auf der Südseite aber der feuchteste Monat. Die im Herbst häufigeren südlichen Winde treten im Norden föhnartig auf, im Süden aber sind sie feucht, dabei auch trüb und niederschlagsreicher. Bemerkenswert ist, daß die Luft auf beiden Seiten in den Tälern ziemlich trocken ist, Jahresmittel von 68% im Norden und 65% im Süden hätte ich nicht erwartet. Das Jahresmittel beträgt für Wien Stadt 72%, für die Hohe Warte (am Rande der Stadt) 75% (7^h 81%, 2^h 65%, 9^h 77%), ist also erheblich höher als für diese Talstationen. Die Uebereinstimmung der beiden Stationen bürgt für die Richtigkeit dieser Mittel. Die Trockenheit der Wintermonate ist es, welche das niedrige Jahresmittel zur Folge hat. Die Nebel des Winters der Niederungen fehlen zu Gastein wie in Bucheben. Die Bewölkungsziffern zeigen das.

Niederschlagsmengen. Die folgende Tabelle enthält die Niederschlagsmengen der Monate und des Jahres im 10jährigen Mittel. Die Niederschlagsmenge zu Mallnitz auf der Südseite des Gebirges ist relativ sehr gering, die Nordseite der Tauern, Luvseite der Regenwinde, hat die größeren Niederschläge. Gastein hat geringere Niederschläge als Bucheben. Die Zunahme gegen den Sonnblickgipfel ist nicht so erheblich, wie ich erwartet hätte, sie beträgt auf dem Sonnblickgipfel gegen Bucheben nur 71%, gegen Mallnitz allerdings 82%. Auf dem Sonnblick fällt die größte Niederschlagsmenge im Frühjahr 29%, die kleinste im Herbst 22%. An den Talstationen ist der Sommer am reichsten, der Winter am ärmsten an Niederschlägen. Mallnitz hat einen sehr trockenen Winter, dafür einen relativ nassen Herbst, der Sommer ist auf dem Sonnblick absolut und relativ

niederschlagsarm. Vom Juli bis August fällt auf dem Sonnblick weniger Niederschlag als zu Bucheben und zu Bad-Gastein. Der Oktober ist auf dem Sonnblick der niederschlagsärmste Monat, er hat auffallend wenig Niederschlag.

Gleichzeitige zehnjährige Mittel (1906—1915) des Niederschlags und der Bewölkung.

	Niederschlagsmenge				Niederschlagstage				Bewölkung			
	Bad-Gastein	Bucheben	Sonnblick	Mallnitz	Bad-Gastein	Bucheben	Sonnblick	Mallnitz	Bad-Gastein	Bucheben	Sonnblick	Mallnitz
Jänner	62	85	120	30*	11·3	15·8	20·3	7·3*	5·3	5·3	5·7*	5·0*
Februar	49*	63*	131	42	9·3	16·2	21·4	7·5	5·7	5·6	6·4	5·3
März	78	91	166	48	11·2	18·0	24·1	9·8	6·1	5·7	7·0	5·8
April	90	103	165	55	11·8	17·0	22·6	11·3	6·1	5·8	7·5	6·2
Mai	116	124	146	90	14·2	18·2	21·4	13·9	6·3	6·5	7·7	6·1
Juni	136	156	132	95	16·6	20·8	21·7	14·2	6·0	6·5	7·8	6·1
Juli	167	185	137	130	17·3	21·7	21·7	16·0	6·4	6·5	7·9	6·0
August	153	165	127	110	16·2	20·8	20·5	15·0	5·7	6·0	7·1	5·1*
Septemb.	104	111	132	74	12·3	16·9	18·0	11·7	5·9	5·9	6·7	5·7
Oktober	78	85	107*	102	8·4*	12·2*	15·4*	9·7	4·8*	4·8*	5·9*	5·6
November	85	96	125	77	9·2	14·4	18·5	7·9	5·6	5·6	6·3	5·5
Dezember	62	83	142	42	10·3	15·7	21·9	8·8	5·7	5·6	6·8	5·7
Jahr	1180	1347	1630	895	148·1	207·7	247·5	133·1	5·8	5·8	6·9	5·7
	Prozente											
Winter	14·7*	17·1*	24·1	12·7*	30·9	47·7	63·6	23·6*	5·6	5·5	6·3*	5·3*
Frühling	24·1	23·6	29·3	21·6	37·2	53·2	68·1	35·0	6·2	6·0	7·4	6·0
Sommer	38·6	37·6	24·3	37·4	50·1	63·3	63·9	45·2	6·0	6·3	7·6	5·7
Herbst	22·6	21·7	22·3*	28·3	29·9*	43·5*	51·9*	29·3	5·4*	5·4*	6·3*	5·6

Die Verhältniszahlen der Niederschläge in den vier Jahreszeiten der beiden Talstationen im Norden und im Süden gegen den Sonnblickgipfel sind:

Niederschlagsmenge auf dem Sonnblick gegen Bucheben und Mallnitz.

Gegen Bucheben				Gegen Mallnitz			
Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
174	150	78	125 %	351	247	118	144 %

Im Winter fällt auf dem Sonnblickgipfel $3\frac{1}{2}$ mal mehr Niederschlag als zu Mallnitz, aber nur 1·7mal mehr als zu Bucheben. Im Sommer hat der Sonnblick um 22% weniger Niederschlag als Bucheben, was ich nicht erwartet hätte.

Niederschlagstage und Bewölkung. Auffallend ist der große Unterschied der Niederschlagstage zwischen Bad-Gastein und Bucheben. Letzteres ist sehr reich an Niederschlagstagen, wohl in Folge seiner offenen Lage gegen die Regenwinde von W und NW. Maltein hat im Winter sehr wenige Niederschlagstage, hier hat der Winter die kleinste Zahl, an den anderen Stationen der Herbst. Die mittlere Bewölkung ist unerwarteter Weise im Norden und Süden fast die gleiche und relativ gering. Die größte Bewölkung hat der Sommer, aber in Mallnitz der April. Bad-Gastein und Bucheben haben die geringste Bewölkung im Oktober, ganz übereinstimmend, während zu Mallnitz gleichzeitig die Bewölkung eine Zunahme erfährt, während der August ein Minimum der Bewölkung hat, wie der Jänner. Die mittlere Bewölkung der Wintermonate ist an allen unseren Talstationen gering, die inneren Tauerntäler haben dann heiteren Himmel, die Nebeldecken der Niederungen des Alpen-Vorlandes fehlen. Wien hat im Winter eine mittlere Bewölkung von 8·2, das Jahresmittel beträgt 5·8, wie das von Bad-Gastein und Bucheben, es hat aber den Sommer eine viel geringere Bewölkung (August 4·5). Der Sonnblick hat im Sommer eine sehr starke Bewölkung, er steckt häufig genug in Wolken. Die mittlere Bewölkung des Juli mit 7·9 entspricht jenen besonders trüber Novembermonate in Wien, wo November und Dezember 7·4 als mittlere Bewölkung haben.

Der relativ heitere Winterhimmel von Bucheben erhellt aus der großen Häufigkeit von Monaten mit einer mittleren Bewölkung unter 5. Ich habe aus den 17jährigen Beobachtungen von Bucheben die Häufigkeit der Monate mit einer Bewölkung gleich oder kleiner als 5 ausgezählt. Diese Häufigkeiten sind:

Bucheben-Bewölkung ≤ 5 in 17 Jahren.

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Septemb.	Oktober	Novemb.	Dezemb.
10	4	2	1	1	0	0	2	5	9	8	6

Die Heiterkeit des Winterhalbjahres kommt in diesen Zahlen sehr deutlich zum Ausdruck.

Mittlere Häufigkeit der Gewittertage 1906—1915 (ausgenommen Bucheben).

Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oktober	Nov.	Dez.	Jahr
Bad-Gastein (10 Jahre).												
0	0	0	0	1.4	2.0	4.1	4.3	0.5	0	0	0	12.3
Bucheben (15—17 Jahre).												
0	0	0	0.2	1.7	3.2	6.0	5.5	1.4	0.2	0.1	0	14.3
Mallnitz (10 Jahre).												
0	0	0	0.3	1.6	2.5	5.6	5.1	0.7	0.5	0.1	0	16.4
Sonnblick (10 Jahre).												
0	0	0	0	2.4	3.4	6.3	6.1	1.1	0.1	0	0	19.4

Wenn die Station in Bad-Gastein nicht weit vom Wasserfall entfernt liegt, ist die relative Seltenheit der Gewitter (Hörbarkeit fernen Donners) leicht erklärlich.

Für die Station Bucheben (Lechnerhäusl) mögen auch einige mehrjährige Mittel noch hier Platz finden.

Bucheben - Mittel von 1898 — 1914.

	Niederschlags- Menge	Niederschlags- Tage	Schnee- tage	Be- wölkung		Niederschlags- Menge	Niederschlags- Tage	Schnee- tage	Be- wölkung
Jänner	84	14.5	13.1	5.0	Juli	162	21.0	0.4	6.4
Februar	66	15.9	15.2	5.7	August	161	18.9	1.4	5.8
März	88	17.5	16.2	5.8	Sept.	125	16.1	1.8	5.6
April	97	17.4	11.2	6.1	Oktober	85	12.6	4.2	4.8
Mai	119	19.2	4.9	6.4	Novemb.	93	13.8	9.6	5.4
Juni	152	20.2	1.2	6.4	Dezemb.	81	14.4	12.9	4.2

Jahresmittel: Niederschlagsmenge 1312, Niederschlagstage 201.5, Schneetage 92.1, Bewölkung 5.7. Das Jahr 1908 hatte nur 1119 mm Niederschlag, dagegen 1910 1493 mm, Schwankung eigentlich gering. Im Jahre 1908 gab es nur 69 Schneetage, hingegen im Jahre 1905 etwa 121.

Eine Zusammenstellung der mittleren Monatstemperaturen, der Jahres-Extreme, der Temperatur und der Niederschlagsmengen auf dem Sonnblickgipfel während der ganzen jetzt vorliegenden Beobachtungsperiode, dürfte erwünscht sein.

Sonnblick-Monats- und Jahresmittel sowie Extreme der Temperatur.

	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	Jahres- Extreme
1886	—	—	—	—	—	—	—	—	—	- 3.4	- 9.2	13.2	—	—
1887	-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	9.0 - 33.0
1888	-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	10.0 - 30.2
1889	-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	10.0 - 34.0
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	9.4 - 34.6
1891	-16.5	-13.5	-12.0	-11.4	-3.0	-1.0	0.3	0.4	0.3	- 3.6	- 9.2	-11.3	-6.7	10.2 - 33.8
1892	-13.3	-13.6	-13.7	- 7.2	-3.8	-0.9	0.3	2.5	-0.4	- 5.6	- 7.3	-13.6	-6.4	11.4 - 28.0
1893	-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	9.6 - 29.2
1894	-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	13.0 - 27.2
1895	-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	8.6 - 33.8
1896	-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	7.4 - 29.4
1897	-13.7	-10.4	-10.8	- 8.2	-6.5	-0.2	1.2	1.5	-0.9	- 6.1	- 7.4	-11.4	-6.0	10.4 - 29.0
1898	- 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	7.4 - 25.2
1899	-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	7.7 - 28.8
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	9.0 - 28.8

1901	-14.0	-19.6*	-13.3	- 8.3	-4.2	-0.5	0.9	0.4	-0.7	- 5.0	- 9.6	-11.7	-7.1	8.0	-33.0
1902	-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	8.4	-25.6
1903	-11.1	-10.2	-10.8	-12.6*	-4.5	-2.0	-0.2	1.8	-0.1	- 4.1	- 9.2	-11.4	-6.2	9.8	-25.8
1904	-12.1	-13.2	-10.3	- 6.8	-2.9	0.4	2.8	1.4	-3.6	- 5.4	-10.4	-10.5	-5.9	9.0	-28.0
1905	-16.5	-14.4	-10.9	- 9.5	-3.9	0.0	3.5	1.4	0.0	-10.7*	- 9.3	- 9.7	-6.7	13.8	-37.2*
1906	-12.8	-14.3	-11.9	- 8.5	-3.3	-1.6	1.7	1.7	-2.8	- 2.0	- 6.6	-16.2*	-6.4	10.2	-27.1
1907	-15.2	-14.9	-15.2*	-10.1	-2.8	-0.4	-1.0	1.6	0.1	- 2.5	- 8.6	-11.9	-6.7	9.7	-27.9
1908	-11.9	-16.1	-14.8	-11.5	-2.3	0.3	0.3	-0.5	-2.7	- 3.6	-10.0	-12.5	-7.1	6.7	-28.6
1909	-15.0	-19.5	-14.3	- 8.4	-5.9	-2.1	-0.4	0.9	-2.0	- 4.0	-11.8	-11.1	-7.8*	9.0	-30.8
1910	-13.4	-12.7	-11.4	- 8.9	-5.1	-0.6	-0.9	0.4	-3.9	- 4.0	-12.7	-10.2	-6.9	8.7	-25.3
1911	-13.4	-14.1	-11.7	- 9.3	-4.1	-1.7	2.2	1.9	0.1	- 4.0	- 6.5	-10.8	-5.9	10.1	-28.5
1912	-12.0	-10.5	-10.2	-11.2	-4.0	-0.9	0.8	-1.3	-7.1*	- 5.4	-13.0*	- 8.0	-6.9	7.6	-26.5
1913	-11.9	-13.8	- 8.6	- 9.3	-4.7	-1.3	-2.8*	-0.9	-2.5	- 2.3	- 7.2	-12.9	-6.5	7.2*	-24.8
1914	-13.0	- 7.7	-11.5	- 6.8	-5.1	-2.4	-0.5	1.5	-3.1	- 6.2	-10.1	-10.1	-6.2	9.0	-26.0
1915	-15.5	-14.2	-12.7	- 9.3	-1.4	0.6	0.4	-1.1	-3.4	- 7.8	-12.0	- 9.1	-7.1	9.2	-28.5
1916	-10.1	-13.4	- 9.2	- 8.6	-3.5	-2.2	0.0	-0.1	-3.2	- 5.1	- 8.3	-10.7	-6.2	7.7	-24.0
1917	-14.5	-13.4	-13.9	-12.1	-1.6	1.1	0.8	1.3	1.1	- 6.5	- 8.6	-14.4	-6.7	8.1	-27.6
1918	-10.7	-11.2	-11.5	- 6.6	-3.8	0.1	-0.2	0.7	—	—	—	—	—	—	—

Absolute Schwankung der Mittel 1887—1917 und der Jahres-Extreme.

Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr	Min.	Max.
-17.5	-19.6	-15.2	-12.6	-8.5	-3.1	-2.8	-1.3	-7.1	-10.7	-13.0	-16.2	-7.8	-37.2	13.8
- 7.9	-10.0	- 8.6	- 5.7	-1.3	0.9	3.5	2.5	1.5	- 2.0	- 5.5	- 8.0	-5.4	-24.0	7.2
Unterschied.														
9.6	9.6	6.6	6.9	7.2	4.0	6.3	3.8	8.6	8.7	7.5	8.2	2.4	13.2	6.6

31jähriges Mittel (1887—1917).

-13.2	-13.7	-12.1	- 9.1	-4.2	-1.1	0.7	0.7	-1.6	- 5.0	- 8.8	-11.7	- 6.6	-29.0	9.2
-------	-------	-------	-------	------	------	-----	-----	------	-------	-------	-------	-------	-------	-----

10- und 11jährige Mittel (1891—1900, 1901—1910 und 11 Restjahre).

-13.5	-12.8	-12.1	-8.7	-4.8	-1.3	1.1	0.9	-0.6	-4.3	-7.5	-11.7	- 6.3	-29.3	9.5
-13.3	-14.6	-12.6	-9.0	-4.3	-0.9	0.8	1.0	-1.6	-4.7	-9.6	-11.7	- 6.7	-28.9	9.3
-12.9	-14.0	-11.7	-9.5	-3.7	-1.1	0.3	0.4	-2.4	-6.1	-9.1	-11.9	- 6.8	-29.7	9.0

Niederschlagsmenge in Millimetern.

	Jänner	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jahr pro Tag	Max.
1890	—	—	—	—	—	—	—	233	165	298	279	152	—	—
1891	184	53	164	129	244	223	342	220	157	104	119	152	2091	54
1892	183	243	157	256	97	212	189	98	127	87	48	61	1758	36
1893	110	206	186	97	196	144	204	75*	118	72	85	91	1584	31
1894	32*	96	120	153	180	136	151	111	132	139	89	163	1502	45
1895	218	162	349	249	187	131	144	143	70	239	43	318	2253	36
1896	158	67	223	249	274	93	84	211	143	369	153	138	2162	63
1897	77	152	230	209	219	105	172	135	98	108	33	90	1628	33
1898	77	239	152	113	217	166	151	86	63	142	183	140	1729	34
1899	181	44*	117*	302	197	148	117	91	183	51	49	138	1618	39
1900	204	133	201	131	162	107	191	114	62	36*	147	55	1543	51
1901	65	113	218	125	176	150	127	134	121	115	71	155	1570	31
1902	142	96	177	47*	341	167	115	132	56*	148	25*	208	1654	37
1903	56	118	156	241	136	146	194	112	88	232	167	103	1749	39
1904	49	205	177	134	113	154	64*	189	148	190	130	137	1690	31
1905	195	210	154	156	156	82	105	175	77	190	197	50*	1747	32
1906	113	131	241	237	122	163	119	132	213	59	186	269	1985	44
1907	222	91	212	199	73	105	171	88	94	234	46	137	1672	32
1908	39	182	127	291	162	74	110	120	95	45	63	77	1335*	33
1909	87	221	159	90	137	135	102	162	109	90	107	167	1566	28*
1910	195	154	115	153	142	142	151	175	91	89	195	121	1723	35
1911	48	141	169	102	105	144	65	78	109	142	90	205	1398	45
1912	139	104	199	207	175	112	142	149	199	103	129	48	1706	34
1913	84	66	73	119	153	144	168	119	131	93	161	200	1516	30
1914	83	73	211	124	286	216	154	78	177	150	108	105	1765	34
1915	189	148	152	126	104	86	193	171	103	64	160	95	1591	28*
1916	142	175	149	133	117	125	134	111	140	85	220	199	1730	45
1917	125	50	142	200	42*	57*	146	112	71	162	143	151	1406	32
1918	52	134	159	142	153	223	143	154	111	—	—	—	—	—

27jährige Mittel.

1891 } bis } 1917 }	126	136	175	169	167	132	148	130	118	131	116	140	1688	38
---------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	----

10jährige Mittel.

1891 } bis } 1900 }	142	140	190	189	197	147	175	128	115	135	95	135	1788	42
1901 } bis } 1910 }	116	152	174	167	156	132	126	142	109	139	119	142	1674	34
1911 } bis } 1917 }	116	108	156	144	141	126	143	117	133	114	144	143	1585	36

Die Temperatur-Tabelle gibt zu einigen Bemerkungen Anlaß

Der kälteste Monat des Jahres in der 31jährigen Beobachtungsreihe fiel **10mal** auf den Jänner, **12mal** auf den Februar, **3mal** auf den März, **1mal** auf den April und auf den November und **4mal** auf den Dezember. Der kälteste Monat kann demnach auf alle 6 Monate des Winterhalbjahres fallen. Besonders hervorzuheben ist der kalte April 1913 mit -12.6 , dem der wärmste April der ganzen Reihe mit -5.7 voranging. Daß der November nur 1mal der kälteste Monat des Jahres war, ist gegenüber dem April auch mit 1mal, besonders bemerkenswert und zeigt besonders drastisch die Verspätung der Kälteextreme in das Frühjahr hinaus, schon bei hohem Sonnenstand. Im November ist die Deklination der Sonne $-18\frac{1}{2}$ rund, dagegen im April $+10^{\circ}$. Sonnenhöhe um Mittag unter 47° N, im November nur $24\frac{1}{2}^{\circ}$, dagegen im April 53° (immer die Mitte des Monats genommen).

Die wärmsten Monate des Jahres halten sich in engeren Grenzen, sie traten nur von Juni bis September ein; 4mal war der Juni der wärmste Monat des Jahres, 13mal der Juli, 13mal der August und 1mal der September. Der September 1895 mit 1.5° Mitteltemperatur ist von besonderem Interesse, er war im ganzen Alpengebiet durch eine außerordentliche Temperatur-Umkehr ausgezeichnet (gab Veranlassung zum Gletschersturz der Altels in den Berner-Alpen).

Im Jahre 1913 überschritt die Mittel-Temperatur in keinem Monat den Gefrierpunkt, der Juli hat -2.8 , der August -0.9 . Auch im Jahre 1916 überschritt die Temperatur keines Sommermonats den Gefrierpunkt, der Juli erreichte bloß 0.0° . Das Frühjahr 1902 ist bemerkenswert dadurch, als auf den wärmsten April mit -5.7 dem der kälteste Mai mit -8.5 folgte. Im Jahre 1912 folgte auf den kältesten November (-13.0) der wärmste Dezember (-8.0). Im Jahre 1905 folgten auf den kältesten Oktober (-10), ein relativ warmer November und Dezember.

Die 31jährigen Monatsmittel der Temperatur des Sonnblicks unterscheiden sich im Allgemeinen wenig von den auf die 50jährige Periode 1851—1900 reduzierten Mitteln (Siehe S. 5), nur der März ist erheblich kälter in der 31jährigen Reihe.

Die Tabelle der Niederschlagsmengen von 1891 bis 1917 gibt zunächst keine besondere Veranlassung zu weiteren Bemerkungen, nur auf die Abnahme der Niederschlagsmenge ist aufmerksam zu machen, von 179 cm 1891—1900 auf kaum 159 cm 1911—1917.

In den Jahresberichten des Sonnblick-Vereines findet man in den Tabellen die Beobachtungsergebnisse an den Stationen: Sonnblick, Bucheben, Mallnitz und Rauris auch besonders angegeben, wie groß die Niederschlagsmenge war, die als Regen gefallen ist. Das Verhältnis der als Regen gefallenen Niederschlagsmenge zur Schneemenge ist von einigem Interesse, und ich habe deshalb Veranlassung genommen, einige bezügliche Mittelwerte zu berechnen, die allerdings sich nicht

auf die gleichen Jahrgänge beziehen und deshalb weniger strenge vergleichbar sind. Es handelt sich aber doch nur auf Verhältniszahlen, bei denen die Gleichzeitigkeit von keiner so großen Bedeutung ist.

Fünffährige Mittelwerte für Rauris (940 *m*) ergaben, daß 74% der gesammten Niederschlagsmenge als Regen gefallen ist und nur 26% als Schnee. Zehnjährige Mittel für Mallnitz (1190 *m*) ergaben 77% als Regen, 23% als Schnee. 12jährige Mittel für Bucheben (1203 *m*) ergaben, daß daselbst schon 38% der Niederschlagsmenge als Schnee fällt, 62% als Regen.

Für den Sonnblick, wo diese Zahlen besonders Interesse beanspruchen, berechnete ich die 15jährigen Beobachtungen 1901 bis 1915 und teile sie auch als Partialergebnisse für je 5 Jahre mit.

Sonnblick-Niederschlagsmenge und Schneemenge.

	Nieder- schlag	davon Regen	Regen- tage		Nieder- schlag	davon Regen	Regen- tage		Nieder- schlag	davon Regen	Regen- tage
1901	1570	174	10	1906	1985	138	36	1911	1398	66	28
1902	1654	90	25	1907	1672	142	32	1912	1706	41	12
1903	1749	129	25	1908	1385	46	14	1913	1516	21	8
1904	1690	134	47	1909	1566	67	18	1914	1765	26	14
1905	1747	179	40	1910	1723	62	11	1915	1591	134	35
Mittel	1682	141	29.4	Mittel	1666	90	22.2	Mittel	1595	58	19.4

Es fiel demnach als Schnee auf dem Sonnblick:

	1901—1905	1906—1910	1911—1915	Mittel
Schneeniederschlag	1541	1576	1537	1551
Total	1682	1666	1595	1648
Schnee in Prozenten	91.6	94.6	96.4	94.2
Regen	8.4	5.4	3.6	5.8

94 Prozent des gesammten Niederschlags fällt demnach auf dem Sonnblick in fester Form als Schnee, Graupel, Hagel; der Regenfall macht nur 6 Prozent aus, rund $\frac{1}{17}$ der Niederschlagsmenge.

Auffallend ist die konstante Zunahme des Schneeniederschlags von 92 auf 96 Prozent. Dies hängt offenbar zusammen mit der parallel gehenden Abnahme der mittleren Sommertemperaturen. Diese waren rund: 1901—1905 $+1.0^{\circ}$, 1906—1910 0.0° , 1911—1915 -0.6° . In den Einzeljahren tritt dies nicht so regelmäßig hervor. Die Niederschlagsmenge, die als Schnee gefallen, ist dabei eigentümlicherweise fast konstant geblieben, 154 *cm*, 158 *cm* und 184 *cm*.

Das meteorologische Observatorium auf der Bjelašnica (2067 *m*) bei Sarajevo.

Mit einem Titelbild und 2 Vollbildern am Heftschluß.

Der Westen Bosniens ist vom dinarischen Gebirgssystem eingenommen, das im allgemeinen eine Anordnung von Nordwesten nach Südosten zeigt. Innerhalb dieses Gebirgssystems erhebt sich inmitten von Bosnien und der Herzegowina zu beiden Seiten der oberen Narenta ein Komplex von Kalkplateaus zu größeren Höhen empor, die, wenn von Erhebungen des Maglicstockes im Südosten des Landes, hart an der montenegrinischen Grenze, abgesehen wird, die höchsten Erhebungen des Landes bilden. Zu ihnen gehören nördlich der Narenta die Bjelašnica (2067 *m*) und die Treskavica planina (2088 *m*) südlich derselben und