

Die Niederschlagsverhältnisse der Umgebung von Bozen in den Jahren 1891—1893.

Von

J. M. Pernter.

Im Sommer 1891 habe ich nach dem Wunsche des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereines mit der Errichtung von Regenstationen in der Umgebung von Bozen begonnen und das kleine Netz im Sommer des folgenden Jahres vervollständiget. Die Errichtungs- und Erhaltungskosten trägt der Alpenverein. Die von mir errichteten Stationen sind die folgenden: Altrei, Radein, Aldein, Deutschnoven, Kastelruth, Waidbruck, Barbian, Pens, Jenesien, Mendel, St. Nikolaus ober Kaltern.

Diese 11 Stationen sind also Alpenvereinsstationen, zu welchen noch die zwei von der Section Bozen des D. u. Oe. Alpenvereines erhaltenen treten, nämlich: Schlernhaus (im Sommer) und Oberbozen am Ritten.

Um die Niederschlagsverhältnisse des untersuchten Gebietes zur besseren Darstellung bringen zu können, habe ich noch die folgenden Stationen der k. k. Centralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus mit einbezogen: Brixen, Welschnoven, Gries, San Michele, Berghof Faedo, Trient, Rovereto, Ala; überdiess habe ich noch Toblach und Gossensass berücksichtigt.

Für die Ueberlassung der Daten dieser 10 Stationen sage ich der Direction der k. k. Centralanstalt den besten Dank.

Was die Benützung der Niederschlagsmessungen der einzelnen Stationen betrifft, so war es leider unmöglich vor October 1891 von allen in diesem Jahre errichteten 8 Stationen Daten zu erhalten und so beschränke ich mich auf die 24 Monate von October 1891 bis September 1893; für besondere Zwecke werde ich auch andere Monate beiziehen. Leider fehlt an einzelnen Stationen ein und der andere Monat; ich habe dann durch Reduction auf die nächste Station einen wahrscheinlichen Werth berechnet und in Klammern in die Lücken eingesetzt. Was die Verlässlichkeit der gemessenen Werthe an den einzelnen Stationen anbelangt, dürfte bezüglich Gossensass, Oberbozen, Mendel, und Berghof Faedo mancher Zweifel auftauchen. Gossensass kann ich nicht weiter controlieren, obwol es deutlich ist, dass gar oft entweder nicht oder unrichtig gemessen wurde; Oberbozen misst nicht jeden Tag und wird dadurch weniger brauchbar; Mendel dürfte in letzter Zeit gut und verlässlich geworden sein; es ist im ersten Jahre nicht wol verwendbar, im zweiten Jahre schon ziemlich brauchbar; Berghof Faedo hatte bis vor kurzem, wie mir Herr Prof. Portele von der Landesanstalt in San Michele so gütig war mitzutheilen, einen alten Regenmesser mit Hahn, der nicht gut geschlossen hat. Seit December 1893 ist er durch einen neuen tadellosen ersetzt. Wir werden noch Gelegenheit finden des Näheren darauf einzugehen.

Ich theile nun vorerst die Tabelle der Monatssummen und der Zahl der Tage mit Niederschlag für alle Stationen mit, wobei ich bemerke, dass die Zahl der Tage mit Niederschlag angibt, wie oft ein Niederschlag — und wäre es auch nur 0.1 mm — gemessen werde. Da alle Stationen um 7 oder $\frac{1}{2}$ 8 Uhr Morgens messen, so ist die Gleichartigkeit der Werthe von dieser Seite sichergestellt. Dass ich jede Messung, auch die unter 0.3 mm zähle, geschieht mit Rücksicht auf die grosse Trockenheitsperiode des Jahres 1893.

Tabelle
Monats- und Jahres-

	Altroi	Radein	Aldein	Deutschnoven	Welschnoven	Kastelruth	Waidbruck	Barbian
Seehöhe in Metern	1270	1550	1221	1350	1190	1035	463	760
1891 October	135·3	130·2	103·7	90·3	100·9	85·6		—
November	73·7	80·3	87·3	68·9	30·2	57·1		
December	33·5	24·9	30·6	27·0	25·4	18·7		
1892 Jänner	63·7	72·0	51·3	48·7	42·8	37·1		
Februar	65·9	50·8	58·3	48·0	64·4	33·9		
März	103·7	121·0	95·4	95·0	82·0	56·5		
April	69·4	86·2	85·2	82·5	87·9	106·5		
Mai	99·1	125·6	85·0	71·8	93·7	63·5		
Juni	122·5	115·4	94·2	100·4	104·9	106·8		
Juli	110·1	134·5	(126·4)	93·8	115·0	153·2	130·9	
August	56·7	64·7	58·5	39·1	55·2	52·7	74·0	
September	(87·1)	93·7	158·7	118·8	84·4	93·6	91·0	
Summe (ohne Reduct.)	933·6	1099·3	908·2	884·3	886·8	865·2	(295·9)	—
Jahr (mit Reduct.)	1020·7	1099·3	1034·6	884·3	886·8	865·2	—	—
1892 October	(103·1)	110·9	112·7	114·8	64·0	90·8	79·6	82·0
November	(20·8)	22·3	29·1	27·1	23·9	14·5	14·0	15·1
December	2·8	2·1	5·4	6·2	5·8	3·5	4·0	(4·0)
1893 Jänner	2·1	4·1	(3·8)	12·9	—	5·3	5·1	4·6
Februar	41·2	29·9	(27·5)	45·4	—	31·5	33·2	29·6
März	5·5	4·0	(3·7)	(3·7)	—	5·0	3·7	4·8
April	16·0	31·0	(28·5)	(29·1)	—	17·1	15·6	15·4
Mai	93·4	71·5	(65·7)	67·6	—	54·1	52·0	55·6
Juni	103·0	146·1	105·9	110·2	Schlern	148·4	142·9	116·1
Juli	151·3	149·2	128·2	125·4	149·7	110·7	110·2	123·1
August	10·3	29·3	26·0	33·2	29·2	29·0	10·7	12·6
September	83·9	82·6	71·4	69·8	66·8	86·4	57·2	55·6
Summe (ohne Reduct.)	509·5	683·0	478·7	612·6	—	596·3	528·2	518·5
Jahr (mit Reduct.)	633·4	683·0	607·9	645·4	—	596·3	525·2	518·5
1893 October	69·2	58·1	50·9	47·7	—	32·5	42·9	53·6
November	49·6	59·6	66·2	87·4	—	39·5	46·9	43·7
Summe	118·8	117·7	117·1	135·1	—	72·0	89·8	97·3
2 Jahre Oct. 91—Sept. 93	1654·1	1782·3	1642·5	1529·7	—	1461·5	—	—
Oct. 91—Nov. 93	1772·9	1900·0	1759·6	1664·8	—	1533·5	—	—

I.

Summen des Niederschlages.

Brixen	Pens	Oberbozen	Jenesion	Gries	Mendel	St Nikolaus	S. Michelo	Berglhof Faedo	Trient	Rovereto	Ala
584	1420	1182	1081	292	1350	563	244	662	210	211	190
51·5		69·9		68·4	102·1	99·7	171·5	144·9	201·3	188·0	183·6
80·4		92·8		84·4	105·3	127·7	145·8	110·1	138·5	125·7	143·8
23·5		(32·9)		25·2	31·7	33·2	40·4	39·8	34·5	36·5	44·0
23·6		30·0		34·5	34·2	33·7	51·2	39·3	40·1	66·0	45·8
36·0		38·7		78·3	78·7	80·6	78·7	72·4	93·6	85·4	70·3
26·1		58·5		54·1	—	78·9	94·1	80·0	89·3	111·7	120·1
92·8		81·0		69·7	37·8	79·5	92·4	99·8	97·2	97·0	87·3
52·9		62·7		39·4	52·0	60·8	85·4	65·2	114·6	129·3	150·2
110·2		94·7		81·4	100·2	83·1	94·1	84·6	89·4	74·3	64·9
83·8	131·6	94·0		41·2	—	72·1	97·4	68·5	102·2	132·6	121·0
124·4	160·2	43·2	38·6	36·0	65·8	49·3	54·3	44·1	52·0	105·0	107·5
64·8	131·0	98·5	111·3	92·3	116·1	109·2	127·5	110·6	99·3	73·4	69·5
770·0	(422·8)	764·0	(149·9)	704·9	723·9	907·8	1132·8	979·3	1152·0	1224·9	1208·0
770·0	—	796·9	—	704·9	—	907·8	1132·8	979·3	1152·0	1224·9	1208·0
72·0	132·3	83·0	79·6	89·8	113·4	135·8	163·9	132·1	197·1	166·8	116·1
12·3	22·6	17·7	25·9	24·7	31·0	35·2	48·1	36·5	60·3	52·5	47·4
1·1	14·0	(2·1)	1·6	2·5	1·0	0·0	0·0	0·0	0·0	5·6	2·0
8·1	14·8	5·3	6·8	2·7	6·6	2·4	2·1	1·6	1·0	4·7	10·6
30·9	41·9	25·0	35·8	30·6	38·0	36·1	5·9	57·6	54·1	85·7	67·8
3·9	17·7	(5·2)	4·0	3·5	6·0	5·9	12·4	9·2	18·7	15·0	16·4
12·8	11·8	16·4	21·8	12·6	20·2	13·6	9·3	7·0	8·1	5·5	5·8
73·2	64·8	41·2	48·8	37·1	67·7	71·1	38·5	50·8	76·4	64·9	113·3
90·6	114·6	100·3	84·2	64·8	134·4	125·9	54·0	52·5	75·6	73·6	66·0
147·3	174·7	134·3	159·6	114·0	157·7	129·3	104·2	81·0	120·6	127·4	138·3
11·0	28·6	41·1	16·4	17·1	18·0	26·6	14·0	5·3	42·3	43·3	10·8
58·3	126·8	120·5	67·2	61·8	35·6	43·0	81·1	94·2	77·0	56·9	82·5
521·5	764·6	584·8	551·7	461·2	629·6	624·9	586·5	527·8	731·7	701·9	677·0
521·5	764·6	592·1	551·7	461·2	629·6	624·9	586·5	527·8	731·7	701·9	677·0
45·7	113·2	54·3	69·9	48·5	76·0	79·5	117·0	81·3	71·1	64·3	55·1
27·2	50·4	79·5	58·2	46·8	48·5	65·0	66·4	—	65·2	65·0	72·1
72·9	163·7	133·8	128·1	95·3	124·5	144·5	183·4	—	136·3	129·3	127·2
1291·5	—	1389·0	—	1166·1	—	1532·7	1719·3	—	1883·7	1926·8	1885·0
1364·4	—	1522·8	—	1261·4	—	1677·2	1902·7	—	2020·0	2056·1	2012·2

Zahl der Tage

	Altroi	Radein	Aldein	Deutschnoven	Welschnoven	Kastelruth	Waidbruck	Barbian
1891 October	14	14	13	17	12	8		
November	10	10	11	12	7	10		
December	5	4	4	5	6	3		
1892 Jänner	8	5	5	5	8	3		
Februar	12	10	11	12	10	9		
März	12	13	11	16	12	7		
April	11	10	10	9	11	9		
Mai	15	13	12	15	16	10		
Juni	17	15	10	18	15	13		
Juli	12	14	(13)	12	15	14	14	
August	9	8	7	7	9	7	10	
September	(8)	8	8	10	8	8	7	
Summe	125	124	102	135	129	101	(31)	—
Jahr (interpoliert)	133	124	115	135	129	101	—	—
1892 October	(14)	15	14	16	13	11	12	15
November	(3)	3	3	4	3	2	2	3
December	2	2	3	3	3	1	3	3
1893 Jänner	2	4	(4)	5	—	3	3	3
Februar	8	8	(8)	11	—	7	7	8
März	2	3	(3)	(3)	—	3	2	4
April	5	3	(3)	(3)	—	3	3	4
Mai	12	11	(11)	12	—	12	9	14
Juni	12	15	15	14	—	12	12	14
Juli	14	17	13	18	—	14	14	15
August	5	5	5	7	—	7	5	6
September	12	9	9	13	—	9	9	11
Summe	74	95	62	103	—	84	81	100
Jahr (interpoliert)	91	95	91	109	—	84	81	100
1893 October	7	9	8	9	—	6	8	9
November	10	13	10	12	—	8	6	9
Summe	17	22	18	21	—	14	14	18
2 Jahre, Octob. 91—Sept. 93	224	219	206	244	—	185	—	—
Octob. 91—Nov. 93	241	241	224	265	—	199	—	—

mit Niederschlag.

Brixen	Pens	Oberbozen	Jenesien	Gries	Mendel	St. Nikolaus	S. Michele	Berghof Faedo	Trient	Rovereto	Ala
8				12	12	13	11	9	13	7	8
11				11	9	11	9	9	11	8	10
5				7	5	6	3	3	5	3	5
4				5	5	6	5	4	5	5	6
10				10	9	10	10	9	11	11	12
6				9	?	12	10	8	13	12	11
11				11	9	10	10	9	12	10	10
9				10	11	15	15	13	13	14	15
17				13	12	16	13	15	13	12	13
15	13			10	?	15	9	11	14	15	15
12	14		10	6	7	8	7	7	9	9	8
10	10		9	6	7	9	7	7	8	5	6
118	(37)	?	(19)	110	?	131	109	105	127	111	119
118	—		—	110	—	131	109	105	127	111	119
18	19		13	12	12	18	12	12	13	13	12
3	3		5	4	2	4	3	3	5	3	3
1	4		2	2	1	0	0	0	0	2	1
2	6		4	2	4	3	1	1	1	2	2
10	10		7	9	6	7	5	6	6	6	6
5	8		1	1	(2)	2	4	2	5	3	4
4	3		4	3	2	2	3	2	3	1	3
13	11		11	11	11	11	8	8	17	13	15
13	17		11	11	13	15	11	9	15	11	12
14	18		14	13	15	16	14	13	16	16	14
3	10		6	4	5	6	6	4	9	7	5
7	17		10	8	7	10	9	10	10	8	10
93	126	?	88	80	78	94	76	70	100	85	87
93	126		88	80	80	94	76	70	100	85	87
7	9		10	9	7	9	9	8	7	7	7
8	8		13	10	11	11	10	(10)	9	8	6
15	17	?	23	19	18	20	19	(18)	16	15	13
211	—		—	190	?	225	185	175	227	196	206
226	—		—	209	—	245	204	193	243	211	219

Leider bin ich nicht in der Lage eine Karte des untersuchten Gebietes und der Vertheilung der Stationen über dasselbe zu geben; man wird aber den besten Ueberblick erhalten, wenn man die betreffenden Blätter der grossen Karte des k. k. militärgeographischen Institutes zur Hand nimmt. Die Stationen sind auf den Höhen um Bozen so günstig gewählt, wie es bisher im österreichischen Netze wol noch nie für ein zu erforschendes Gebiet der Fall war; sie sollten nach meiner Absicht auch als Muster für ein grosses tirolisches Netz von Niederschlagsstationen dienen.

1. Die Vertheilung der Niederschläge in nord-südlicher Richtung.

Die grössten Niederschlagshöhen von Bozen abwärts finden wir im südlichsten Theile unseres Gebietes; sie nehmen derart gegen Süden zu, dass selbst Radein, die höchste Station, die sogar in der Nähe der südlichen Stationen liegt, in den 26 Monaten nicht einmal ganz so viel Regen aufzuweisen hat wie S. Michele, von Trient aber schon um mehr als 100 mm übertroffen wird. Es verhalten sich die einzelnen Jahre wol nicht ganz genau gleich bezüglich der relativen Verhältnisse der Niederschlagsmenge, stets oben bleibt das Maximum in Trient und Rovereto. Nur die einzige schon sehr hoch gelegene nördliche Station Pens im hintersten Sarnthale übertrifft — wie das wol nicht anders zu erwarten war — auch die südlichen Stationen.

In der vorläufigen Mittheilung, welche ich in den „Mittheilungen“ des Alpenvereines im October 1893 veröffentlichte, habe ich hervorgehoben, dass die Niederschlagsmenge von Bozen Etsch abwärts zunimmt. Es standen mir damals die von S. Michele südlich gelegenen Stationen nicht zur Verfügung. Es zeigt sich nun, dass dieser Satz lauten soll: Die Niederschlagsmenge nimmt

von Bozen bis Rovereto zu. Ala zeigt nämlich sowol in der Gesamtsumme als in den Summen der einzelnen Jahre schon wieder eine kleine Abnahme gegenüber Rovereto. Wenn dies nicht einem localen Einflusse in Ala zu verdanken ist, so dürfte die Ursache wol vielleicht darin zu suchen sein, dass die regenbringenden Südostwinde von Rovereto bis S. Michele die meisten Wolkenmassen über die vorlagernden Gebirge führen. Der besseren Uebersicht wegen setze ich die Niederschlagssummen der Jahre und des ganzen Zeitraumes, den wir betrachten, hieher.

Die geringste Niederschlagsmenge des ganzen Gebietes weist Gries auf; von da nach Süden und nach Norden nimmt sie wieder zu. Brixen zeigt aber ebenfalls eine Herabdrückung der Niederschlagsmenge gegenüber Waidbruck einerseits und Toblach andererseits; letzteres weist eine zweijährige Summe (Octob. 91—Sept. 93) auf von 1928·8 mm. Leider konnte in der Richtung zum Brenner nicht festgestellt werden, ob auch dahin die Regenmenge wieder zunimmt, weil, wie gesagt, Gossensass keine verlässlichen Daten liefert. Immerhin bleibt es der Natur der Sache nach, schon wegen der Gebirgsformation wahrscheinlich, dass dies der Fall sei.

Es ergibt sich hieraus auch wieder, dass das mittlere Etschthal bis San Michele eine eigenartig bevorzugte Stellung einnimmt; leider ist unser Netz nicht auch von Bozen bis Meran ausgedehnt. Für den Landwirth kann diese Bevorzugung freilich auch zu einem Nachtheile werden wie dies gerade 1893 der Fall war.

In der Häufigkeit der Niederschläge treten diese Verhältnisse nicht mehr in der gleichen Weise zu Tage. Hier finden wir die grösste Häufigkeit an den Bergstationen. Freilich ist die Häufigkeit davon abhängig, ob geringe Niederschläge von 0·1 und 0·2 mm auch stets an allen Stationen gemessen und eingetragen wurden. Bei einzelnen Stationen scheint dies wol kaum immer geschehen zu sein. Nach der Zahl der Tage mit Niederschlag geordnet reihen sich die Stationen, von welchen 2 volle Jahre der Beobachtung vorliegen, folgendermassen aneinander:

Deutschnoven 244	Aldein . . . 206
Trient . . . 227	Ala . . . 206
St. Nikolaus . 225	Rovereto . . 196
Altrei . . . 224	Gries . . . 190
Radein . . . 219	Kastelruth . 185
Brixen . . . 211	S. Michele . 185

Setzt man die grosse Häufigkeit in Trient auf Rechnung localer Verhältnisse, so bemerkt man, dass die vier Stationen grösster Häufigkeit auf und an den Gebirgszügen liegen. Es ist das die bekannte Erscheinung, dass sich die Wolken und Gewitterzüge an die Bergzüge halten. St. Nikolaus ober Kaltern liegt ziemlich hoch (563 m) am Roëngebirge, hat aber noch volle Weinkultur. Oft blicken die Bewohner des Etschthales unter Auer in trockenen Jahren mit neidischem Blicke nach St. Nikolaus, wo es öfters regnet, während es im Thale unten kaum einige Tropfen wirft.

Die Thalstationen des Eisak- und Etschthales von Brixen bis Ala weisen folgende Zahlen der Niederschlagsmenge auf:

	26 Monate	17 Monate
Brixen . . .	1364·4	858·4
Waidbruck . .	—	922·9
Gries . . .	1261·4	726·0
S. Michele . .	1902·7	1049·1
Trient . . .	2020·0	1121·5
Rovereto . . .	2056·1	1142·2
Ala . . .	2012·2	1102·2

Gries ist somit die niederschlagsärmste Station unseres Gebietes. Ob nicht vielleicht das zwischen Gries und S. Michele gelegene Neumarkt noch stiefmütterlicher mit Niederschlägen bedacht wurde, konnte ich natürlich nicht ermitteln, weil in Neumarkt bisher keine Station besteht; die Bewohner dieses Marktes wollen aber die Beobachtung gemacht haben, dass dieser Thalecke der Regen fast mit Absicht ausweiche, und dass sie es in Gries oft regnen sehen ohne dass bei ihnen ein Tropfen fällt.

In ostwestlicher Richtung fehlt uns ein Thalzug, in welchem wir die Zunahme oder Abnahme der Regenmengen in dieser Richtung untersuchen können. Wir sind daher dabei auf die Höhenstationen angewiesen. Da Altrei, Aldein, Deutschnoven, Oberbozen in ziemlich glei-

cher Höhe liegen, so dürfen wir aus dem Vergleiche dieser Stationen wol einige Aufschlüsse erhoffen. Ich setze daher die Regenmengen (26 Monate) dieser Stationen hieher:

Altrei	Aldein	Deutschnoven	Oberbozen
1772·9	1759·6	1664·8	1522·8

Das Jahr October 1892—September 1893 gestattet mir auch Jenesien und Mendel in die Vergleichung einzubeziehen; wir erhalten:

Altrei	Aldein	Deutschnoven	Oberbozen	Jenesien	Mendel
633·4	667·9	645·4	592·1	551·7	629·6

Hieraus ergibt sich, dass die östlichen Stationen gegenüber den westlicher gelegenen grössere Regenmengen aufweisen. Die Ursache davon ist wol in der Abhängigkeit dieses ganzen Gebietes von den im Süden auftretenden Cyclonen und dort und im Südosten sich bildenden Depressionen zu suchen, welche südöstliche Luftströmungen über die Berge führen und dabei die Condensation des Wasserdampfes und die Niederschläge vorzüglich auf den östlicheren Bergen verursachen.

Es wird nicht uninteressant sein, die Niederschlagsmengen auch nach den Jahreszeiten zusammenzustellen.

2. Jahreszeitliche Vertheilung

Ich lasse hier die betreffenden Regenmengen folgen:

	Altrei	Radein	Aldein	Deutschnoven	Welschnoven	Kastelruth	Waidbruck	Barbian	Brixen
Winter.									
1891 92	163·1	147·7	140·2	123·7	132·6	89·7	—	—	83·1
1892 93	46·1	36·1	36·7	64·5	—	40·3	42·3	38·2	40·1
Summe	209·2	138·8	176·9	188·2	—	130·0	—	—	123·2
Frühling.									
1892	272·2	328·8	265·6	249·3	263·6	226·5	—	—	171·8
1893	114·9	106·5	—	—	—	76·2	71·3	75·8	89·9
Summe	387·1	439·3	—	—	—	302·7	—	—	261·7
Sommer.									
1891 92	289·3	314·6	279·1	233·3	275·1	312·7	—	—	318·4
1892 93	264·6	304·6	262·1	268·8	—	288·1	263·8	241·8	248·9
Summe	553·9	619·2	541·2	502·1	—	600·8	—	—	567·3
Herbst.									
1892	—	226·9	300·5	260·7	172·3	198·9	184·6	—	149·1
1893	202·7	200·3	188·5	204·9	—	158·4	147·0	152·9	131·2
Summe	—	427·2	489·0	465·6	—	357·3	331·6	—	280·3
November—April									
1891 92	410·9	435·2	408·1	370·1	332·7	310·4	—	—	282·4
1892 93	88·4	93·4	90·0	124·4	—	76·9	75·6	73·5	69·1
Summe	499·3	528·6	498·1	494·5	—	387·3	—	—	351·5
Warmes Halbjahr.									
1892	578·6	614·8	635·5	538·7	517·2	560·6	—	—	508·1
1893	511·1	536·8	448·1	453·9	—	461·1	415·9	416·6	425·1
Summe	1089·7	1181·6	1083·6	992·6	—	1021·7	—	—	933·2

der Niederschläge.

Pens	Oberbozen	Jenesien	Gries	Mendel	St. Nikolaus	S. Michele	Berghof Faedo	Trient	Rovereto	Ala
------	-----------	----------	-------	--------	--------------	------------	---------------	--------	----------	-----

Winter.

—	101·6	—	138·0	144·6	147·5	170·3	151·5	168·2	187·9	160·1
70·7	32·4	44·2	35·8	45·6	38·5	61·0	59·2	55·1	96·0	80·4
—	134·0	—	173·8	190·2	186·0	231·3	210·7	223·3	283·9	240·5

Frühling.

—	202·2	—	163·2	—	219·2	271·9	245·0	301·1	338·0	357·6
94·3	62·8	74·6	53·2	93·9	90·6	60·2	67·0	103·2	75·4	135·5
—	265·0	—	216·4	—	309·8	332·1	312·0	404·3	413·4	493·1

Sommer.

—	231·9	—	158·6	—	204·5	245·8	217·2	243·6	311·9	293·4
248·9	275·7	250·2	195·9	309·1	281·8	172·2	138·8	238·5	244·3	214·1
—	507·6	—	354·5	—	486·3	418·0	355·0	482·1	556·2	507·5

Herbst.

285·9	199·2	216·8	206·8	260·5	280·2	339·5	279·2	357·2	292·7	233·0
290·5	254·3	195·3	157·1	160·1	187·5	264·5	—	213·3	186·2	209·7
576·3	453·5	412·1	363·9	420·6	467·7	604·0	—	570·5	478·9	442·7

(Cur-Saison).

—	233·9	—	346·2	—	433·6	502·6	441·4	493·2	502·3	511·3
122·8	71·7	95·9	76·6	102·8	93·2	130·8	111·9	142·2	169·0	150·0
—	305·6	—	422·8	—	526·8	633·4	553·3	635·4	671·3	661·3

Mai—October.

—	476·1	—	380·1	—	510·3	622·6	525·1	655·1	681·4	629·2
622·7	491·7	445·1	343·3	489·4	475·4	408·8	365·1	463·0	430·4	466·0
—	967·8	—	723·4	—	985·7	1031·4	890·2	1118·1	1111·8	1095·2

Aus dieser Tabelle ist vor Allem zu ersehen, dass die Vertheilung der Niederschläge über das Beobachtungsgebiet für alle Jahreszeiten ziemlich genau dasselbe bleibt. Die regenreichste Jahreszeit ist der Sommer, die niederschlagsärmste der Winter; der Herbst übertrifft den Frühling, wenn auch durchschnittlich nicht so bedeutend, wie der Sommer den Winter. Sommer- und Herbstregen haben in den untersuchten zwei Jahren das Regime geführt. Es dürfte das der normale Charakter auch für eine vieljährige Periode sein. Ich habe auch die sechs Monate November—April einerseits und Mai—October andererseits zusammengestellt, und es erhellt daraus, dass in der warmen Jahreshälfte durchschnittlich doppelt soviel Regen fällt als während der Cursaison. Am hervorstechendsten ist die geringe Regenmenge im December, Jänner und Februar; sie beträgt im Durchschnitte nur $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{8}$ der gesammten Menge des Jahres. Darin liegt ja wol ein gut Teil des Rufes von Gries und Meran als Winter-Curorte begründet. Solche trockene Winter, wie der von 1892/93 dürften aber immerhin zu den Seltenheiten zählen, obwol auch der Winter von 1893/94 in diesem Punkte nicht weit hinter dem vorjährigen zurücksteht. Im Allgemeinen dürfte aber der Durchschnitt der Winter dieser Gegenden durch die beiden von 1891/92 und 1892/93 gut zur Darstellung kommen.

3. Die Trockenperiode 1892/93.

Eine ungewöhnliche Trockenheit charakterisierte die Cursaison November 1892—April 1893. Ebenso klagte man allgemein auch im Sommer über grosse Trockenheit. Es dürfte daher interessant sein, die Dauer und Grösse dieser Trockenheit etwas näher anzusehen. Schon der November 1892 weist nur geringe Regenmengen auf, aber ganz erstaunlich gering sind sie im folgenden December und Jänner. Im December verzeichnen 4 Stationen gar keinen Niederschlag, zwei einen solchen von einem,

vier von 2, drei von 3 mm. Die so niederschlagreiche Station Pens weist nur 14 mm auf und die nächstgrösste Menge meldet Deutschnoven mit 6.2 mm. Diese unglaubliche Trockenheit hält dann im Jänner fast in derselben Weise an, erst im Februar stellen sich irgend nennenswerthe Niederschläge ein, viel zu gering nach einer solchen Trockenheit und um so mehr zu gering als im März die Verhältnisse vom Jänner sich wiederholen und auch der April keine nennenswerthen Niederschläge bringt. Erst im Mai regnet es wieder ergiebiger, immerhin aber für den südlicheren Theil des untersuchten Gebietes viel zu wenig nach der langen Trockenheit. Die Heuernte war verloren. Wenn es nun auch im Juni und Juli ausgiebigere Niederschlagsmengen gab, so stellte sich doch wieder ein ungeheuer trockener August ein.

So gestaltete sich das Jahr Oct. 1892—Sept. 1893 zu einem ungewöhnlich trockenen. Ein Vergleich der beiden Jahre October—September 1891/92 und 1892/93 zeigt, dass letzteres durchschnittlich wenig über 60 Procent des Niederschlages des ersteren aufweist und doch war das Jahr 1891/92 durchaus nicht ein besonders regenreiches.

4. Die Niederschlagsdichte an den einzelnen Stationen.

Dividieren wir die gemessenen Regensummen durch die Anzahl der Tage mit Niederschlag, so erhält man die mittlere Regendichte, oder allgemein Niederschlagsdichte. Ich lasse dieselbe für die Beobachtungsperiode jeder Station hier folgen:

Mittlere Nieder-

Altrei	Radein	Aldein	Deutsch- noven	Welsch- noven	Kastelruth	Waidbruck	Barbian	Brixen	Pens
7·23	7·88	8·27	6·30	6·65	7·71	7·25	5·22	6·04	7·51

Ich bemerke, dass ich bei der Berechnung dieser mittleren Niederschlagsdichte nur die wirklichen Messungen, mit Hinweglassung aller reducierten Werthe, verwendet habe. Bei der Station Mendel habe ich das Jahr 1891/92 unberücksichtigt gelassen.

Man sieht, dass im allgemeinen die grösste mittlere Dichte mit den grössten, die kleinste mit den kleinsten Niederschlagsmengen zusammenfällt. Es zeigen sich dabei einige auffallende Erscheinungen. So giebt Aldein eine zu grosse Dichte, was wol auf die Paar sehr starken Regengüsse im September 1892 an dieser Station zurückzuführen sein dürfte, wodurch dieselbe in diesem Monate die bei weitem regenreichste wurde. Ferner zeigen Deutsch- und Welschnoven verhältnismässig zu kleine Dichten; woher dies kommt ist mir unklar. Am auffallendsten ist die kleine Dichte für Barbian. Schon die Regenmenge von Barbian erscheint gegenüber Waidbruck klein, die Dichte ist aber ganz erstaunlich klein. Es wird sich erst im Laufe der nächsten Jahre volle Aufklärung über diese Auffälligkeiten erreichen lassen.

5. Die Vertheilung der Niederschlagsmengen nach der vertikalen Richtung.

Es ist durch frühere Untersuchungen festgestellt, dass die Niederschlagsmenge bis zu einer gewissen Höhe zunimmt. Es ist uns nun durch die Lage mancher unserer

schlagsdichte.

Oberbozen	Jenesien	Gries	Mendel	St. Nikolaus	S. Michele	Berghof	Trient	Rovereto	Ala
—	6·38	6·03	7·69	6·85	9·32	8·67	8·31	9·74	9·19

Stationen hier nahe gelegt, den Versuch zu machen, ob sich für das untersuchte Gebiet die Grösse dieser Zunahme ermitteln lässt. Hiefür eignen sich aber nur in sehr geringem horizontalem und beträchtlichem vertikalem Abstände befindliche Stationen. Solche sind Aldein und Radein, Kastelruth und Schlernhaus, Waidbruck und Barbian, Gries und Jenesien, St. Nikolaus und Mendel, S. Michele und Berghof Faedo. Die erstgenannten sind stets die tieferen Stationen.

Die Ursachen, durch welche die Zunahme der Niederschläge bis zu einer gewissen Höhe bewirkt wird, sind zwei. Liegt ein Gebirgszug gerade so, dass die feuchten Winde der Gegend über ihn ziehen, so wird beim Aufsteigen der Luft in einer gewissen Höhe die stärkste Condensation und die grösste Niederschlagsmenge auftreten; bei hohen Gebirgen wird dies auf der Seite des Gebirgszuges eintreten, auf welcher der Wind auftrifft, bei nicht zu hohen Bergen wird erst auf der Leeseite nach Ueberschreiten des Gipfels der grösste Niederschlag erfolgen. Immerhin wird auch auf der Leeseite in der grösseren Höhe stets mehr Regen fallen. Die zweite Ursache ist in der bekannten Bauernregel gegeben, die lautet: Die Berge ziehen den Regen an. Wir wissen, dass auf den Berggipfeln oder über denselben schon an schönen Tagen am leichtesten Wolken sich bilden. Der an Bergen aufsteigende Thalwind führt zur Wolkenbildung, wenn er genug

feuchte Luft mitbringt. Auch die localen Gewitter, bei welchen starke Wolken sich in der Höhe über den Gipfeln bilden, treten an den Bergen auf und die Gewitterzüge oder Zuggewitter halten sich fast ausnahmslos an die Gebirgszüge.

So kommt es, dass auf den Höhen der Gebirgszüge mehr Niederschlag fällt als in den Thälern zwischen denselben. Unser Beobachtungsgebiet liegt nun so, dass keine unserer Stationen auf einem Gebirgszuge sich befindet, der selbst die Wand bildet, an welcher feuchte Winde in die Höhe gelenkt werden; doch liegen die östlichen Stationen immerhin nicht allzuweit von den Bergen, welche die Südostwinde von der Adria her aus der venetianischen Ebene zum Anstiege zwingen. Die Westwinde des atlantischen Meeres werden in weiter Ferne in die Höhe gelenkt. Wir werden also schon wegen der Lage unseres Beobachtungsnetzes nicht erwarten können, dass die zuerst angeführte Ursache an unseren Stationen sich besonders geltend machen wird. Anders verhält es sich mit der zweiten Ursache. Aber auch da ist zu beachten, dass die Gewitterzüge, die Regenzüge und die Wolkenbildung in den Höhen, hauptsächlich nur da gegen die tiefere Station eine Zunahme des Niederschlages ergeben wird, wo nicht beide Stationen, die höhere und die tiefere, eine Muldenlage haben, wo beide am selben Gebirgszuge liegen, oder wenn die untere eine freie Lage hat, die höhere nicht in geschützter sich befindet. Kurz auch die Wirkung der zweiten Ursache kann durch mancherlei lokale Verhältnisse verdeckt werden.

Ich will nun zuerst die Differenzen der Niederschlagsmenge für die oben genannten Stationspaare geben.

Unterschiede der Niederschlagsmenge nach der Höhe.

	Radein — Aldein	Schlernhaus — Kastelruth	Barbian — Waidbruck	Jenesien — Gries	Mendel — St. Nikolaus	Berghof Faedo — S. Michele
Höhen-Unterschied . .	330	1000	300	967	987	218
October 1891	26.5					— 26.5
November	— 7.0					— 35.7
December	— 5.7					— 0.6
Jänner 1892	20.7					— 11.9
Februar	— 7.5					— 6.3
März	25.6					— 14.1
April	1.0					7.4
Mai	40.6					— 20.4
Juni	21.2					— 10.5
Juli	(8.1)					— 8.9
August	6.2			2.6		— 10.2
September	— 65.0			19.0		— 16.9
Jahr	64.7					— 153.5
October	— 1.8		2.4	— 10.2	— 22.4	— 31.8
November	— 6.3		1.1	1.2	— 3.8	— 11.6
December	— 3.3		0.0	— 0.9	1.0	0.0
Jänner 1893	(0.3)		— 0.5	4.1	4.2	— 0.5
Februar	(2.4)		— 3.6	5.2	1.9	— 1.3
März	(0.3)		1.1	0.5	0.1	— 3.2
April	(2.5)		— 0.2	9.2	6.6	— 2.3
Mai	(5.8)		3.6	11.7	— 3.4	12.3
Juni	40.2		— 26.8	19.4	8.5	— 1.5
Juli	21.0	39.0	12.9	45.6	28.4	— 23.2
August	3.3	0.2	1.9	— 0.7	— 8.6	— 8.7
September	11.2	— 19.6	— 1.6	5.4	— 7.4	13.1
Jahr	75.1	19.6	— 9.7	90.5	4.7	— 58.7
October	7.2		10.7	21.4		
November	— 6.6		— 3.2	11.4		
Gesamt- unterschied	121.0 (140.4)	19.6	— 2.2	144.9	4.7	— 212.2
Reduciert auf ein Jahr u. 100 Meter	2.2 (1.96)	(7.84)	— 0.63	1.12	0.60	— 46.4

Wir müssen zuerst die negativen Resultate unserer Untersuchung näher ansehen. Am auffallendsten tritt da die Abnahme der Niederschlagsmenge im Berghofe Faedo gegenüber S. Michele hervor. Die Werthe sind Monat für Monat, mit nur zwei Ausnahmen, negativ und erreichen eine so beträchtliche Grösse, dass sich eine Abnahme der jährlichen Regenmenge von 456 mm auf 100 Meter ergibt. Wir haben schon oben erwähnt, dass ein nicht einwurfsfreier Regenschirm auf dem Berghofe sich befand. Allein, da mir Herr Professor Portele noch mündlich mittheilte, der Hahn des Regenschirms habe doch ziemlich gut geschlossen und man habe kein eigentliches Tröpfeln bemerken können, so dürfte diese unerhört grosse Abnahme der Regenmenge wol nicht auf den schlecht schliessenden Hahn zurückzuführen sein. Die Lage des Berghofes, gerade oberhalb S. Michele, hinter dem ziemlich steil sich erhebenden Bergrücken mag wol diese Niederschlagsverhältnisse viel besser erklärlich erscheinen lassen. Seit der neue tadellose Regenschirm am Berghofe funktioniert, wurden folgende Resultate erhalten, deren Mittheilung ich dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn Prof. Portele verdanke.

	S. Michele	Berghof	Unterschied
December 1893	85·7	79·7	— 6·0
Jänner 1894	40·8	42·8	2·0
Februar	0·0	0·0	0·0
März	35·2	51·5	16·3
Summe	<u>161·7</u>	<u>174·0</u>	<u>12·3</u>

Das lässt sich allerdings bedeutend anders an. Doch wird erst eine spätere Untersuchung mit Benützung von einer längeren neuen Beobachtungsreihe ein endgiltiges Urtheil fällen können.

Ebenfalls negativ fiel Barbisan—Waidbruck aus. Die Lage dieser beiden Stationen scheint wegen der sehr geringen horizontalen Entfernung besonders geeignet, um

die Niederschlagszunahme mit der Höhe zu untersuchen. Allein es zeigt sich eine Abnahme statt der Zunahme. Die Regenhäufigkeit weist eine bedeutende Zunahme für Barbian aus, denn wir finden für die 14 Monate October 1892—November 1893 in Barbian 118 in Waidbruck nur 98 Regentage. Die Regenmenge hingegen ist in derselben Zeit für Waidbruck 618·0 und für Barbian 615·8 mm, also eine Abnahme für Barbian, von 2·2 mm. Da die Intelligenz und Gewissenhaftigkeit der beiden Herren Beobachter, sowie die genaue Führung der Tabellen einen Zweifel an der Richtigkeit der Messungen nicht begründet erscheinen lässt, so müssen hier locale Verhältnisse die Erklärung der auffallenden Erscheinung liefern. Waidbruck liegt am linken Eisakufer in der Thalsohle am Eingange ins Grödnerthal; Barbian liegt am rechten Eisakufer 300 Meter höher als Waidbruck. Die zwei Stationen liegen also trotz ihrer sehr geringen horizontalen Entfernung an zwei getrennten Gebirgszügen und das könnte wol die richtige Erklärung der gefundenen Anomalie geben. Allerdings lässt sich aber wegen dieser localen Verwickelung aus nur 14 Monaten kein definitives Resultat ableiten und wird wol erst eine wenigstens 10jährige Beobachtungsreihe bessere Aufschlüsse gewähren können.

Was das Stationspaar Mendel—St. Nikolaus betrifft, so habe ich schon bemerkt, dass die Beobachtungen auf der Mendel im ersten Jahre sehr mangelhaft waren. Im zweiten Jahre sind sie schon bedeutend besser und habe ich deshalb damit den Versuch gemacht, die Zunahme der Niederschläge gegenüber St. Nikolaus zu bestimmen. Die Zunahme ist eine sehr geringe. In den folgenden Jahren wird die jetzt eingeübte Beobachterin wol ganz verlässliche Werthe liefern und müssen wir uns bis dahin mit einem abschliessenden Urtheile gedulden. Allerdings wäre schon jetzt zu bemerken, dass das Mendelgebirge, mit der höchsten Erhebung im Roengebirge, einen Mittel-

zug von Deutschmetz bis Andrian darstellt, welcher das Etschthal und das Nonsthal trennt und daher an demselben doch auch eigenartige Verhältnisse recht erklärlich wären.

Vom Schlern standen mir nur drei Monate zur Verfügung; überdiess macht die Art der Aufzeichnungen daselbst keinen vollkommen befriedigenden Eindruck; es werden viele Sommer nöthig sein, um für Schlern-Kastelruth die Zunahme der Niederschläge mit der Höhe zu bestimmen, auch werden die mit den Messungen auf dem Schlern betrauten Beobachter gut unterrichtet und sehr genau sein müssen, um so mehr, als ja nur jährlich durch 3 Monate beobachtet werden kann.

Es erübrigen uns nur noch die Stationspaare Radein—Aldein und Jenesien—Gries. Diese Stationen geben zu keinen Bemerkungen Anlass.

Wenn die Regenzunahme von Aldein nach Radein von 2.2 mm für 100 Meter Erhebung per Jahr etwas gross erscheint gegenüber der von Gries nach Jenesien von 1.12 mm, so muss hiebei bemerkt werden, dass mit Einbeziehung der interpolierten Trockenheitsperiode vom Jänner bis Mai 1893 diese Zahl auf 1.96 mm sinkt. Weiters findet die grössere Zahl aber schon darin ihre Begründung, dass einerseits Radein und Aldein auf der östlichen Seite unseres Netzes liegt, andererseits gerade in der Höhe von 1200—1500 Metern eine stärkere Zunahme zu erwarten ist, als in den niedrigeren Höhen, welche in der grossen Höhendifferenz Jenesien—Gries mit einbezogen sind. Würde im September 1892 nicht der anomal grosse Regenfall gerade auf Aldein sich localisirt haben, so würden wir sogar eine noch grössere Zunahme für Radein gefunden haben. Man beachte noch, dass die Herbstmonate die grösste Neigung zur Umkehr der normalen Verhältnisse aufweisen.

Es ist selbstverständlich, dass ich mir wol bewusst bin, dass bei einem so veränderlichen Elemente, wie es

der Regen ist, zwei Jahre Beobachtungen zu gar keinem definitiven Schlusse berechtigen. Ich habe mich daher in der ganzen Untersuchung nur auf relative Vergleichen der Niederschlagsverhältnisse an den verschiedenen Stationen beschränkt. Aber auch in diesen relativen Verhältnissen werden langjährige Beobachtungen vielleicht kleine Verschiebungen zu Tage fördern. Dennoch dürften in dieser Beziehung wesentliche Aenderungen sich nicht ergeben.

Bleibende Resultate dieser Untersuchung dürften daher sein, dass:

1. die kleinste Niederschlagsmenge im betrachteten Gebiete, von Pens und Brixen bis Ala, in Gries fällt, dass sie dann südlich bis Rovereto zunimmt und auch nach Norden wieder wächst;

2. die östlichen Gebirgsstationen die grösseren Niederschlagsmengen aufweisen als die westlichen;

3. die an den Bergabhängen gelegenen Stationen gegenüber den Thalstationen am selben Gebirgszuge mit Niederschlägen bevorzugt sind;

4. die mittlere Niederschlagsdichte mit der Niederschlagsmenge im allgemeinen zu- und abnimmt;

5. auch in unserem vom Anpralle der regenbringenden Winde westlich sehr weit, östlich immerhin auch schon entfernten Beobachtungsnetze im allgemeinen eine Zunahme der Niederschläge mit der Höhe sich ergibt, und dass dabei die Herbstmonate am meisten zu einer Umkehr dieser Verhältnisse neigen; dass auch locale Verhältnisse die Zunahme in eine Abnahme verwandeln können.

Zum Schlusse sage ich allen Beobachtern des kleinen Netzes den besten Dank für ihre exacte und eifrige Thätigkeit im Dienste der Wissenschaft.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [21](#)

Autor(en)/Author(s): Pernter Josef Maria

Artikel/Article: [Die Niederschlagsverhältnisse der Umgebung von Bozen in den Jahren 1891-1893. 98-121](#)

