

Beiträge zur Klimatologie der Alpen.

V o n

Johann Prettner.

I.

Die atmosphärischen Niederschläge.

Während innerhalb der Tropfen die Niederschläge eine Höhe von durchschnittlich 90 Zoll erreichen, (d. h. so viel Regen fällt, dass das Wasser, ohne abzufliessen oder zu verdunsten, zu der genannten Höhe sich ansammeln würde) und nur in der Regenzeit niederfallen, sind dieselben in der gemässigten Zone nicht so bedeutend und vertheilen sich durch alle vier Jahreszeiten. Die Menge des Niederschlages so wie seine Vertheilung im Jahre ist jedoch in verschiedenen Gegenden verschieden. Für Europa hat man in den einzelnen Länderstrichen die in folgender Tabelle *) enthaltenen Mittelwerthe der Regenmenge und ihrer Vertheilung in den Jahreszeiten erhalten.

Landschaften	Jährliche Regenmenge	Procente der Regenmenge im			
		Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Insel Madeira	28·0	48	17	4	31
Südwestküste von Spanien	29·1	42	29	4	25
Insel Sicilien	22·1	39	25	4	32
Südseite der Apeninnen	60·0	27	23	13	37
Nordseite " "	24·0	26	24	16	34
Südabhang der Alpen	54·0	20	22	26	32
Westabhang " "	44·0	20	24	16	40
Südliches Frankreich	22·1	25	23	13	39
Nordabhang der Alpen	33·1	19	20	35	26
Nördliches Frankreich	21·1	21	24	29	26
Südliches Deutschland	25·0	18	21	37	24
Nördliches " "	19·1	20	23	37	20
Südliches Schweden und West-Russland	20·0	19	17	33	31
Mittlere Regenmenge in Europa .	32·0 Zoll.				

*) Berghaus physikalischer Atlas, Meteorologie Nr. 12.

Innerhalb dieser als mittlere Werthe erhaltenen Regenzone kommen aber bedeutende Extreme vor. So hat Coimbra in Portugal 211, Tolmezzo in Friaul 90, Bergen in Norwegen 77 Zoll, dagegen Jekaterinenburg im Ural nur 13, Madrid 9.5 Zoll jährliche Regenmenge. Man sieht in der Tabelle deutlich, dass nicht nur die Regenmenge gegen Norden ein wenig abnimmt, sondern auch ihre Vertheilung in den Jahreszeiten eine andere wird. Während im Süden (Madeira, Spanien, Sicilien) die meisten Niederschläge im Winter fallen, sind schon in den Apeninen, dann Süd-Frankreich, am Süd- und Westhäng der Alpen die Herbstregen überwiegend, am Nordabhang der Alpen und noch weiter nördlich aber die Sommerregen.

Die Alpen selbst gehören, wie grössere Gebirgsmassen überall in die Zone der stärksten Niederschläge, es steht nicht nur die mittlere Regenmenge, die man für das ganze Alpengebiet durchschnittlich auf 40 Zoll berechnet hat, über der für den gemässigten Himmelstrich von Europa angenommenen, sondern es kommen auch innerhalb desselben Extreme vor, wie Tolmezzo mit 90, welches den tropischen Regengüssen ganz nahe kommt.

Man erklärt sich die starken Niederschläge in Gebirgen, besonders den Alpen, den massigsten in Europa gewöhnlich dadurch, dass man dieselben als eine Art Kälte-Reservoir betrachtet, in welchem, wie im Helm eines Destillir-Apparates die Dünste, der an ihnen vorüberstreichenden Luftschichten condensirt werden und als Regen und Schnee niederfallen. Das ist auch in manchen Fällen wohl möglich, die südwestlichen Luftströmungen, die bei uns meist die regenbringenden sind, haben nicht selten eine ganz ungewöhnlich hohe Temperatur, so dass ein Condensiren der Dünste, mit denen sie reichlich gesättigt sind, in dem angedeuteten Sinne bloss durch ihre Berührung mit den bei weiten kältern Massen der Alpen wohl gedacht werden kann. So war die Luft am 2. Nov. 1851, einem der stärksten Regentage, früh Morgens, selbst an den höchsten Beobachtungsstationen + 14.2, während der Boden der Alpen nicht bloss in dieser Jahreszeit viel kälter gedacht werden muss, sondern überhaupt in solchen Höhen fast nie zu diesem Grade durch Inso-lation erwärmt wird. Im Oct. 1854 fanden, wie wir später sehen werden, ähnliche Verhältnisse statt.

So naheliegend jedoch diese Erklärung, und so sehr sie gleichsam schon durch den Anblick der mit so grossen Eis- und Schneemassen bedeckten Alpengipfel geboten erscheint, so ist dagegen

doch, wie schon durch *Schlagintweit* gezeigt wurde, zu bemerken, dass auch die Temperatur der freien Luft in ihren oberen Schichten sehr rasch abnimmt, ja dass diese in gleicher Höhe eine tiefere ist, als die der festen Gesteinsmassen. *Schlagintweit* hält daher die Wirkung der Gebirge für eine rein mechanische, indem der mit Dämpfen gesättigte Südwestwind, der über eine Ebene wehend, leicht die kältern Luftmassen vor sich herschiebt, ohne sich mit diesen zu mischen, durch die Gebirge dazu gezwungen wird, wo er durch viele Thäler und Schluchten sich hindurch windend, an so vielen Kämmen und Gipfeln vorüberstreichend, die hier befindliche kalte Luft nicht zu vordringen vermag, ohne sich theilweise mit dieser zu mischen, und so abgekühlt seine Dämpfe als Regen fallen zu lassen.

Obwohl nun durch das ganze Gebiet der Alpen die Niederschläge stärker als in der Umgebung gefunden werden, so sind sie doch innerhalb desselben nicht überall gleich; sie sind am Südrande am stärksten, auch am Westabhang stärker als am Nordgehänge.

Wollen wir nun die Wirkung der Alpen mit *Schlagintweit*, als eine bloß mechanisch die Luftmassen mischende, oder sie auch als unmittelbar die Dünste derselben condensirende betrachten, so ist es leicht erklärlich, dass im Süd- und Westabhänge derselben die Niederschläge stärker sind, da die regenbringenden Winde bei uns meistens die Südwestwinde sind; diese treffen den Südwestrand zuerst, wo also zunächst die Dünste derselben als Regen und Schnee niederfallen müssen.

Nicht minder verschieden, wie die Regenmenge selbst, ist auch in den verschiedenen Alpengebieten die Vertheilung derselben in den Jahreszeiten; der Süd- und Westrand gehört noch in's Gebiet der Herbstregen, in letzterem ist sogar der Sommerregen sehr gering, am Nordabhang aber ist dieser vorherrschend.

Die östlichen Abhänge, sowie das Innere der Alpen, sind in Bezug auf Regenvertheilung noch nicht genügend erforscht worden. Wir glauben zur Ausfüllung dieser Lücke, so wie zur Beantwortung mancher in Bezug der Niederschläge noch zu lösenden Frage, in den in Kärnten angestellten Beobachtungen einiges Material liefern zu können. —

Wir geben zuerst in folgender Tabelle die in Klagenfurt seit 40 Jahren in jedem Monat beobachteten Niederschläge.

I. T a

über die Niederschläge

Pariser Zoll.

	December	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August
1814	5.5	1.1	0.1	2.1	0.4	2.9	5.4	5.4	7.4
5	1.9	4.2	0.5	0.8	1.6	7.4	4.6	5.8	7.0
6	2.5	1.7	1.5	1.0	2.5	7.8	6.0	3.3	4.6
7	0.5	0.8	0.1	2.2	1.5	0.1	3.8	5.1	4.1
8	3.1	0.9	0.7	1.7	0.7	2.5	1.2	2.8	2.6
9	1.6	0.9	2.5	0.9	0.5	2.1	3.4	2.3	3.7
1820	1.4	1.0	1.2	2.8	2.7	2.5	5.4	5.8	2.7
1	3.0	0.7	0.2	1.4	2.6	4.2	3.0	7.5	5.4
2	4.1	0.7	0.1	0.2	1.0	1.8	1.2	4.5	2.6
3	2.7	2.1	3.7	0.3	2.7	2.1	2.5	7.0	2.0
4	0.8	0.3	0.2	0.6	1.8	2.2	2.1	4.9	6.6
5	0.7	1.1	0.1	0.9	0	4.7	10.2	4.6	3.4
6	3.4	0.7	0.7	1.9	1.2	2.6	1.4	3.1	1.0
7	0.9	5.6	0.5	2.0	2.6	2.9	7.7	3.1	6.6
8	0.2	0	1.1	1.6	1.0	1.4	3.4	8.4	3.6
9	1.2	3.4	2.5	2.6	2.6	3.7	4.7	3.5	7.3
1830	2.1	1.0	2.3	0.1	1.5	2.8	5.2	3.8	4.8
1	6.5	0.9	0.6	0.5	3.2	6.4	8.0	4.1	5.6
2	2.6	0.5	1.4	1.9	1.3	5.9	3.4	1.9	4.8
3	0.3	0.1	1.2	1.9	5.2	0.4	2.3	10.0	3.7
4	0.6	0.3	0.6	0.2	1.6	0.3	1.5	5.5	2.0
5	0.6	0.8	0.8	1.5	2.1	1.2	3.6	3.1	3.0
6	0.2	0.7	4.3	2.6	2.6	1.9	3.7	7.5	2.7
7	2.2	0.6	1.5	2.8	0.6	5.6	3.4	3.1	2.9
8	6.1	1.6	2.6	2.7	3.4	3.3	5.5	6.6	4.7
9	2.8	1.9	4.1	1.9	4.1	4.1	3.3	1.4	6.3
1840	5.6	1.0	0.9	0.1	0.6	3.4	8.9	7.6	4.7
1	3.0	4.0	0.6	0.4	1.5	1.8	4.7	3.4	4.2
2	2.0	2.1	0.1	0.9	1.2	5.4	3.4	6.2	2.6
3	3.8	6.1	3.2	0.8	4.0	3.9	4.7	2.7	2.5
4	2.9	1.0	5.6	0.6	0.3	3.5	5.1	8.6	8.3
5	4.7	2.2	2.4	3.7	4.1	6.3	1.9	3.2	6.8
6	4.0	0.5	0.3	3.6	4.8	1.5	2.5	2.5	6.3
7	7.2	1.3	0.6	0.9	8.1	3.8	6.3	3.9	3.3
8	1.7	1.2	3.0	3.1	2.7	1.9	1.9	5.2	4.9
9	0.4	0.5	0.2	3.0	3.9	2.7	4.2	4.1	8.7
1850	0.7	1.1	1.0	0.7	4.7	3.8	9.6	5.7	1.9
1	0.9	0	0.2	2.6	2.8	6.7	3.6	4.2	5.0
2	0	1.1	1.4	0.5	0.7	1.9	1.9	3.5	4.3
3	1.5	1.4	3.1	3.1	4.3	1.2	2.2	3.5	2.1
Mittel	2.40	1.43	1.44	1.58	2.39	3.24	4.17	4.71	4.42
Percent	6.7	4.0	4.0	4.4	6.6	9.1	11.6	13.2	12.4

belle

zu Klagenfurt.

Pariser Zoll.

September	October	November	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	
1·3	3·2	1·3	6·7	5·4	18·2	5·8	36·1	1814
2·3	1·9	4·6	6·6	9·8	17·4	8·8	42·6	5
5·8	2·1	6·0	5·7	11·3	13·9	13·9	44·8	6
2·1	7·3	0·6	1·4	3·8	13·0	10·0	28·2	7
1·7	2·3	1·3	4·1	4·9	6·6	5·8	21·4	8
2·9	6·3	4·5	5·0		9·4	13·7	31·6	9
9·1	5·2	1·2			13·9	18·5	44·0	1820
1·9	0·7	1·0			15·9	3·6	31·6	1
1·6	3·5	1·5	1·9	3·0	8·3	5·6	22·8	2
1·2	0·6	0·1	8·5	5·1	11·5	9·2	31·3	
1·5	5·4	1·1	1·3	4·6	13·6	8·9	27·5	4
2·8	4·3	1·3	1·9	5·6	18·2	8·4	34·1	5
2·0		10·4	1·8	5·7		47·4	33·4	6
2·2	0·9	1·9	7·0	7·5	17·4	5·0	36·9	7
3·2	1·0	1·5	1·3	4·0	15·4	5·7	26·4	8
5·9	3·5	0·2	7·1	8·9	15·5	9·6	41·1	9
8·4	3·5	1·3	5·4	4·4	13·8	13·2	36·8	1830
4·1	0·7	2·2	8·0	10·1	17·7	7·0	42·8	1
1·2	1·1	3·4	4·5	9·1	10·1	5·7	29·4	2
6·8	2·5	1·5	1·6	7·5	16·0	10·8	35·9	3
1·0	0·8	0·8	1·5	2·1	9·0	2·6	15·2	4
2·3	3·2	0·8	2·2	4·8	9·7	6·3	23·0	5
4·6	3·0	2·2	5·2	7·1	13·9	9·8	36·0	6
1·6	0·4	6·1	4·3	9·0	9·4	8·1	30·8	7
3·1	2·8	2·8	10·3	9·4	16·8	8·7	45·2	8
1·8	1·8	5·6	8·8	10·1	11·0	9·2	39·1	9
4·1	1·4	3·0	7·5	4·1	21·2	8·5	41·3	1840
2·6	4·7	2·0	7·6	3·7	12·3	9·3	32·9	1
6·4	3·4	3·8	4·2	7·5	12·2	13·6	37·5	2
2·4	5·7	2·9	13·1	8·7	9·9	11·0	42·7	3
3·5	5·8	4·7	9·5	4·4	22·0	14·0	49·9	4
2·9	1·1	3·9	9·3	14·1	11·9	7·9	43·2	5
2·7	6·1	2·3	4·8	9·9	11·3	11·1	37·1	6
7·2	2·6	0·8	9·1	12·8	13·5	10·6	46·0	7
2·0	8·6	4·9	5·9	7·7	12·0	15·5	41·1	8
5·0	6·2	1·4	1·1	9·6	17·0	12·6	40·3	9
2·6	11·2	1·3	2·8	9·2	17·2	15·1	44·8	1850
5·0	2·0	10·9	1·1	12·1	12·8	17·9	43·9	1
4·5	7·2	1·9	2·5	3·1	9·7	13·6	28·9	2
3·4	4·4	1·0	6·1	8·6	7·8	8·8	31·3	3
3·49	3·69	2·85	5·27	7·21	13·30	10·03	35·82	Mittel
9·8	10·3	7·9	14·7	20·1	37·2	28·0	100	Percent

II. T a b e l l e

über die Schneefälle und Stärke der Niederschläge zu Klagenfurt.

	Schneemenge in Perc. des ganzen Niederschlags	Zahl der Tage mit Niederschlag			Darunter Tage mit		Kommt auf einen Tag		
		grösste	kleinste	mittlere	Regen	Schnee	Regen	Schnee	Zusammen
December	63·1	13	0	5·5	1·6	3·9	0·55	0·38	0·45
Jänner	81·5	14	0	5·3	0·8	4·5	0·32	0·25	0·27
Februar	59·3	11	0	4·8	1·5	3·3	0·39	0·26	0·30
März	46·0	14	0	5·5	2·7	2·8	0·31	0·25	0·28
April	16·8	18	0	7·1	5·9	1·2	0·33	0·33	0·33
Mai .	0·03	16	1	9·8	9·4	0·01	0·45	—	0·45
Juni	0	18	2	10·9	10·9	—	0·38	—	0·38
Juli .	0	20	5	11·1	11·1	—	0·42	—	0·42
August .	0	17	4	10·2	10·2	—	0·43	—	0·43
September	0·01	15	3	7·6	7·6	—	0·46	—	0·46
October	0·9	19	1	8·9	8·5	0·4	0·40	0·01	0·44
November	44·3	9	1	6·8	4·5	2·3	0·31	0·54	0·42
Winter .	67·6	22	7	15·6	3·9	11·7	0·42	0·29	0·35
Frühling	20·9	31	9	22·4	18·0	4·4	0·36	0·29	0·35
Sommer	0	45	20	32·4	32·2	—	0·41	—	0·41
Herbst .	15·5	30	9	23·2	20·6	2·7	0·39	0·28	0·44
Jahr	25·9	126	39	93·5	74·7	18·8	0·39	0·29	0·39

Die diesen Tabellen zu Grunde liegenden Beobachtungen wurden in Klagenfurt von dem um Kärnten so sehr verdienten Prof. Achazel zwar schon 1806 begonnen, stehen mir jedoch nur von 1813 an in ununterbrochener Reihe zu Gebote, sie endeten mit seinem Tode im Jahr 1845. Vom Jahre 1844 an beobachtete ich ununterbrochen und zwar in diesem Jahre so wie im folgenden bis October zugleich mit Achazel. Sein Regensmesser, in welchem die gefallene Wassermenge (nur bis 0·1 P. Zoll) gewogen wurde und die Rezipientenfläche 12 □ Zoll betrug, stimmte jedoch genau mit meinem von mir selbst angefertigten überein, der 1 □ Fuss Fläche besass, und 0·01 Zoll abzulesen gestattete. Seit 1850 beobachte ich an dem mir von der kais. Akademie der Wissenschaften gütigst mitgetheilten Ombrometer der 1 □ Fuss Fläche hat, und dessen Massröhre noch 0·01 Linie angibt. Wiederholte Vergleiche liessen mich keine Differenz mit meinem früher gebrauchten erkennen. Achazels Instrument stand in seinem Garten südlich von der Stadt, meines hingegen ist in einem Garten nordwestlich von derselben aufgestellt. Im Jahr 1844 erhielt ich gegen seine

Messungen folgende Differenzen: Jänner — 0·05, Februar — 0·37, März + 0·02, April + 0·28, Mai — 0·21, Juni — 0·03, Juli + 0·21, August — 0·10, September + 0·11, October + 0·08, November + 0·13, December — 0·02. Zusammen + 0·05.

Es lässt sich aus der Tabelle Folgendes erkennen:

1. Der jährliche Niederschlag zu Klagenfurt ist unter dem für den Süd- und Westabhang und das ganze Alpengebiet berechneten Mittelwerthe aber etwas über dem des Nordabhanges.
2. Der grösste von 1844 übertrifft den kleinsten 1834 um mehr als das dreifache, jenes ist um 14 dieses um 20 Zoll vom Mittel verschieden.
3. In Bezug der Regenvertheilung gehört Klagenfurt durchschnittlich in die Provinz der Sommerregen, jedoch kommen unter den 40 Jahren 8 Jahre vor, wo Herbstregen, 2 Jahre wo die Frühlingsregen, und endlich 1 Jahr, wo die Winterregen vorwiegend waren.
4. Die Schwankungen zwischen den Extremen sind am grössten im Winter, wo der nasseste (1843) 13 Mal so viel Niederschlag hatte als der trockenste (1849), am geringsten im Sommer, wo dies Verhältniss nur 1:5 beträgt, im Frühling und Herbst nahe gleich 1:8.
5. Nasse Jahre (mit grossen jährlichen Niederschlag) sind es meistens nur in den einzelnen Jahreszeiten und zwar im Sommer oder Herbst oder in beiden, besonders trockene (mit kleiner Jahresmenge) sind es meist durch alle Jahreszeiten wie 1818, 1822, 1834, 1835.
6. In den einzelnen Monaten vertheilt sich die Regenmenge so, dass in den Monaten Jänner, Februar, März die Niederschläge am geringsten und nahezu gleich sind, von da steigen sie stätig bis Juli, wo sie ihr Maximum erreichen, um wieder, obschon langsamer, als sie stiegen, abzunehmen. Im October findet sogar wieder ein kleines Steigen statt.
7. Obwohl durchschnittlich der Juli der regenreichste Monat ist, so war er doch in dem vierzigjährigen Cyclus nur 10 Mal wirklich der nasseste, von den übrigen Monaten war es August 8 Mal, October 7, Juni 5, November 3, Mai und September 2 Mal, December, Jänner und April jeder 1 Mal.
8. Die Schwankungen sind nahezu in allen Monaten gleich gross, die grössten Niederschläge finden sich: October 1850 mit 11·2, November 1851 mit 10·9 und 1826 mit 10·4,

Juni 1825 mit 10·2, Juli 1833 mit 10·0. Ganz ohne Regen war der Jänner 2 Mal, Februar, März, April Mai und December 1 Mal.

9. Eine bestimmte Periode des Steigens und Fallens der Regenmenge lässt sich in dieser Zeitperiodé nicht erkennen.

Aus der Tabelle II über die Schneefälle und Intensität des Niederschlages ergeben sich folgende Resultate:

1. Die Schneemenge ist an sich am grössten im December, in Beziehung zum ganzen Niederschlag aber fällt am meisten im Jänner, in welchen es häufig gar nicht regnet, ganz ohne Schneefall sind nur die Sommermonate. Der April ist nur in den Jahren 1814, 1818, 1820, 1827, 1828, 1830, 1831, 1840, 1845 ohne Schnee, der November nur in den Jahren 1814, 1817, 1823, 1824, 1828, 1830, 1839, 1849, 1852. Im Mai ist in den Jahren 1816 und 1832 an zwei, in den Jahre 1821, 1837 und 1851 einem Tage Schnee gefallen; der October hatte im Jahr 1825 vier, in den Jahren 1836 und 1839 zwei, den Jahren 1813, 1817, 1829, 1835, 1837, 1850, 1853 je einen Schneetag; im September ist nur das Jahr 1820 mit zwei, und 1843 mit einem Schneetag bezeichnet. Im ganzen Jahr fällt mehr als der vierte Theil des Niederschlages in Schneeform.
2. Die Stärke des Niederschlages auf einen Tag ist im Jahresdurchschnitt 0·39 Zoll; sie ist im Sommer und Herbst grösser als im Winter und Frühling, im Regen grösser als im Schnee (mit Ausnahme des November); sie ist am geringsten im März am grössten im September.

Von andern Orten haben wir durch die Thätigkeit der Beobachter in Kärnten eine ziemlich ausgedehnte Reihe von Beobachtungen von den Jahren 1853 und 54 von 8 Stationen. Wir theilen die Resultate derselben in folgenden Tabellen mit.

III. T a b e l l e
über die Niederschläge 1853 und 1854.

	1 8 5 3				1 8 5 4					
	Ganze Jahresmenge	Percentische Vertheilung				Ganze Jahresmenge	Percentische Vertheilung			
		Winter	Frühling	Sommer	Herbst		Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Klagenfurt	31:34	19	27	26	28	27:41	16	22	42	20
St. Paul	29:20	17	23	34	26	22:69	8	21	49	22
Althofen	31:19	16	22	34	22	24:74	14	29	11	22
Saifnitz	—	—	—	—	—	16:55	16	18	—	33
Tröpolach	55:60	18	30	24	28	56:77	17	13	—	10
Jacob	37:80	20	34	21	25	31:60	16	20	—	30
Lienz	—	—	—	—	—	25:20	15	12	—	28
Obervevlach	33:28	19	25	27	29	32:71	16	12	—	38
Peter	34:94	9	23	35	33	45:18	10	13	32	15
Mittel	36:28	17	26	29	28	34:76	14	17	—	31

IV T a b e l l e
über die Schneefälle und Stärke der Niederschläge 1854.

	Schneemenge in Per- centen des ganzen Niederschlags				Stärke des Niederschla- in einen Tag					
	Jahr	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr	Winte	Frühling	Sommer	Herbst
Klagenfurt	37:5	79	56	—	15	0:25	0:17	0:26	0:30	0:26
St. Paul	37:5	84	51	—	16	0:21	0:09	0:25	0:30	0:20
Althofen	38:0	85	55	—	12	0:22	0:16	0:21	0:30	0:22
Saifnitz	38:5	80	57	—	17	0:46	0:36	0:45	0:11	0:64
Tröpolach	40:2	88	56	—	17	0:53	0:43	0:35	0:47	0:87
St. Jacob	42:0	96	53	—	19	0:33	0:28	0:29	0:36	0:38
Lienz	39:5	86	50	—	22	0:23	0:18	0:11	0:27	0:57
Obervevlach	33:5	72	43	—	19	0:31	0:26	0:18	0:28	0:51
St. Peter	45:2	100	57	—	24	0:42	0:26	0:33	0:32	0:79

Wir beziehen uns in Betreff der Lage und Beobachter der Stationen auf das im vorigen Jahrgange dieses Jahrbuches in dem Aufsätze über „Klimatologie“ hierüber mitgetheilte. Als neu haben wir zu erwähnen:

Tröpolach Seehöhe 1930 W. F. im Gailthale, liegt in diesem mit dem Hauptthale der Drau, seiner ganzen Länge nach parallel laufenden Querthal der Alpen in nicht grosser Entfernung von der Gail in der Thalsole am Fusse des über 7000 Fuss hohen Rosskofel, Beobachter Herr Pfarrer *David Pacher*.

Saifnitz liegt (2586 W. F. Seehöhe) an der hier von den höchsten Erhebungen des Wischberges (8421) rasch in das Thal sich senkenden Wasserscheide zwischen dem schwarzen und adriatischen Meere. Beobachter Herr Dechant *Franz Kullnigg*.

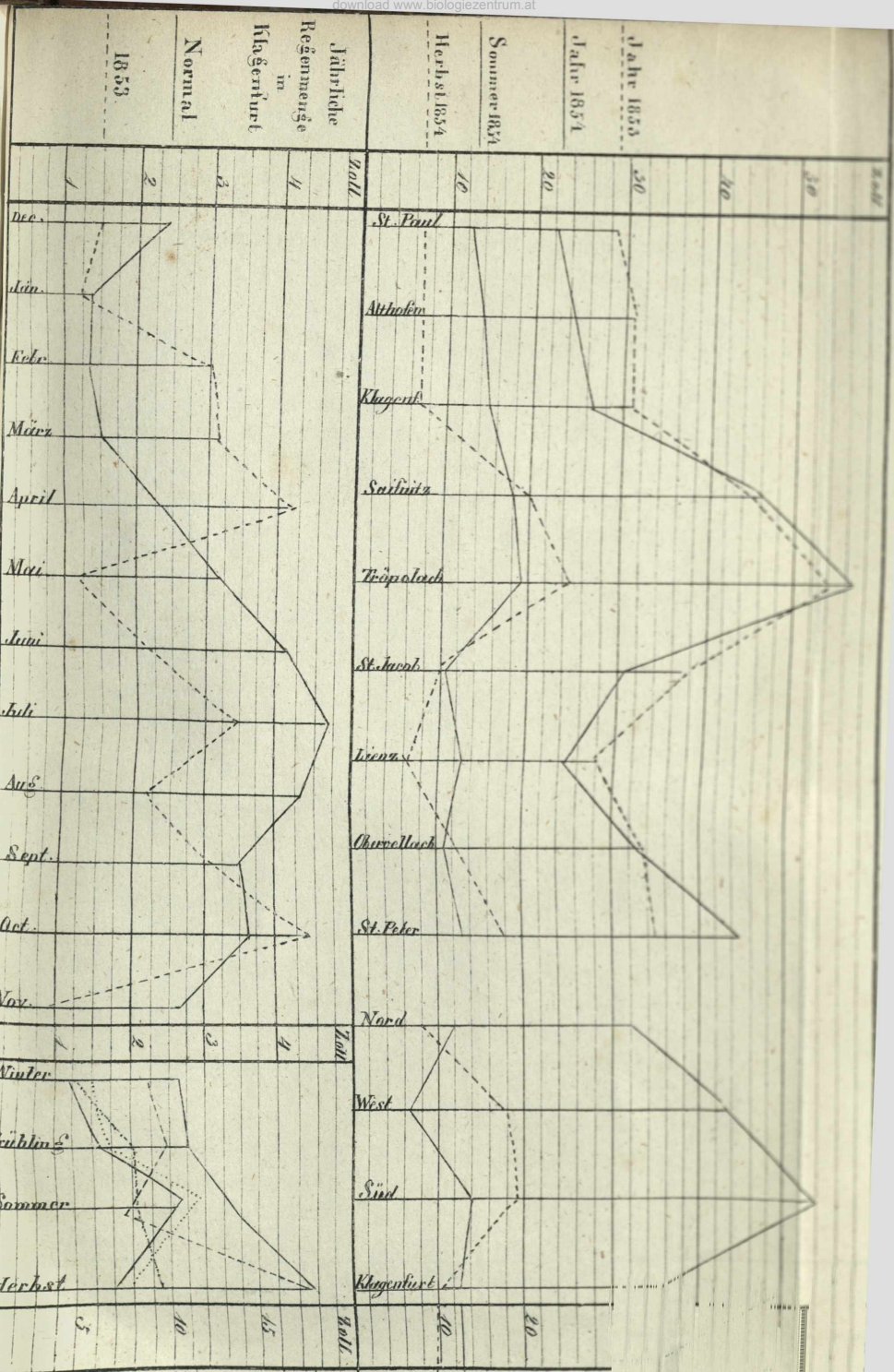
Von den bei den Beobachtungen benützten Regennessern sind jene zu Klagenfurt, St. Paul, Lienz, St. Jacob und St. Peter von der k. k. Centralanstalt für Meteorologie an diese Stationen abgegebene Instrumente (von *Kapeller*) mit 1 □ Schuh Auffangfläche und Massröhre auf 0.01 Linie getheilt; zu Althofen, Saifnitz und Tröpolach sind von mir construirte mit gleicher Auffangfläche und Massröhre, die nur 0.05 Linien abzulesen gestatten; letztere sind mit erstern genau verglichen und für zweckmässige Aufstellung der Apparate allenthalben die nöthige Sorgfalt angewendet worden.

Bei Schneefällen findet sich in den Tagbüchern der Beobachter nicht immer und überall die Menge des Schnees abgesondert angedeutet, wie dieses in Klagenfurt von mir immer mit Sorgfalt und auch schon von *Achaze* geschehen; es musste da oft das fehlende nach den in Klagenfurt oder den benachbarten Stationen ausgefüllt werden, die in der Tabelle IV angegebenen Werthe können daher nur als annähernde gelten. —

Wir bemerken vor Allen, dass das Jahr 1853, wenn auch die ganzjährige Regenmenge nicht viel von dem 40jährigen Durchschnitte abweicht, doch in Bezug auf die Regenvertheilung in den Jahreszeiten ein vollkommen unregelmässiges war, die Grösse des Sommerregens ist so auffallend gering, dass nicht nur die des Frühlings und Herbstes sie übertrifft, sondern überhaupt in den letzten 40 Jahren nur 2 Jahre getroffen werden, wo sie noch geringer war, es ist also ein Jahr mit ausserordentlich trockenem Sommer.

Das Jahr 1854 hingegen ist, wenn auch seine Jahres-Regenmenge unter den vieljährigen Durchschnitte steht, doch in seiner Vertheilung ziemlich regelmässig, es ist nicht nur die Menge des Sommerregens vorwiegend, sondern auch etwas über dem vieljährigen Mittel, es hatte dies Jahr also einen ziemlich regenreichen Sommer.

Die Linie, welche die Beobachtungsorte in der Ordnung, wie wir sie in der Tafel I der grafischen Darstellung aufgeführt, mit einan-



Normal
 Sommer
 Herbst
 Südabhang
 Westabhang
 Klagenfurt 1853
 Nordabhang
 Klagenfurt 1854

der verbindet, läuft von den südöstlichen Abhängen der centralen Alpen (St. Paul, Althofen) durch die Ebene (Klagenfurt) zu den Kalkalpen und mitten durch deren höchsten Erhebungen (Saifnitz, Tröpolach, St. Jakob), von diesen durch die beide Formationen trennende Thalebene (Lienz) nahe an die centralen Erhebungen (Obervellach, St. Peter).

Wir bemerken nun in Bezug der Regenvertheilung in diesem Gebiete Folgendes:

1. Die jährliche Regenmenge nimmt im Verlauf dieser Linie stätig zu, bis sie mitten in den Kalkalpen ihr Maximum erreicht: von dort sinkt sie in der Thalebene zwischen beiden Alpenzügen zu ihrem frühern Minimum herab, um in den centralen wieder nahe zum vorigen Maximum sich zu erheben. (Bemerkenswerth und einer Ausnahme gleich ist der geringe Niederschlag von St. Jacob.)
2. Das in dem Kalkgebirge sich findende Maximum ist genau gross, wie die Regenhöhe am Südabhange der Alpen, das Minimum an den östlichen Abhängen etwas geringer als die am Nordabhange.
3. Die Vertheilung in den Jahreszeiten ist ganz analog wie im Alpengebith selbst: In den Zonen der stärksten Niederschläge herrschen die Herbst-, im Gebiete der geringen, die Sommerregen vor. So gehört der Südabhang der Alpen mit seinen starken Niederschlägen zur Provinz der Herbstregen, der Nordabhang mit geringer Regenmenge in die des Sommerregens.
4. Die Sommerregen sind in unserm ganzen Bezirke ziemlich gleichmässig, die Herbstregen im Sinne der Jahresmenge vertheilt.
5. Die Frühlingsregen sind in den Kalkalpen stärker als in den Centralalpen, in diesen fallen aber die Herbstregen reichlicher als in jenen.
6. Die Intensität des Regens auf einen Tag gerechnet, steht in geradem Verhältniss mit der Regenmenge selbst, sie ist überall im Sommer und Herbst grösser, als im Frühling und Winter.

Ueber das Maximum der Regenstärke einzelner Stationen an einzelnen Tagen gibt die Regenzeit von 14. bis 22. October 1854 bemerkenswerthe Belege, welche in folgender Tabelle zusammengestellt sind.

1851	Klagenfurt	St. Paul	Althofen	Saifnitz	Tröpolach	St. Jacob	Lienz	Obervellach	St. Peter
11.	0·47	0·09	0·49	0·17	0·27	0·30	0·47	0·49	0·49
15.	0·65	0·31	0·23	0·22	0·19	0·25	0·45	0·23	1·45
16.	0·03	0·08	0·44	0·40	0·45	0·22	0·03	0·44	0·71
17.	0·12	0·01	0·41	1·45	1·69	0·41	0·09	0·41	1·68
19.	0·33	0·46	1·47	1·15	4·26	0·73	0·30	1·47	2·13
20.	0·61	—	0·98	1·39	2·14	0·80	1·71	0·98	2·04
21.	0·67	0·06	3·19	2·90	2·17	1·52	1·14	3·18	2·76
22.	0·19	—	0·24	0·51	0·72	0·42	0·21	0·24	0·70
24.	1·30	0·84	0·59	1·05	1·35	0·47	0·42	0·60	0·50
	4·37	1·25	8·04	9·34	13·24	5·12	4·82	8·04	12·46
	0·18	0·20	0·89	1·04	1·19	0·57	0·54	0·89	1·01

Wir bemerken, dass den Zeitraum 40 Jahren
 N. 1851 binnen 24 Stunden gefallene Regenmenge
 Klag Zoll betrug, die grosse Intensität der
 Niederschläge den Stationen Saifnitz, St. Peter und Tröpolach
 Erste, indem am letztern Orte das doppelte von
 an, und an jeder dieser Stationen im Durchschnitte von 9 Ta-
 über 1 Zoll Regenhöhe betrug. Diese ungewöhnliche Intensität
 r Niederschläge dieser Regenzone im Allgemeinen und in einzel-
 Tagen erklärt zu Genüge, warum die Gail und ihre Neben-
 häufig und so verheerende Ueberschwemmungen anrichten,
 darunter besonders der Osselitzenbach eine so traurige Berühmt-
 heit erracht hat.

Wir bemerken übrigens in diesem Zeitraum eine der jährlichen
 M ganz analoge Vertheilung des Regens in den einzelnen Sta-
 n, oben ist die Abnahme desselben gegen Osten hin leicht
 merklich. Auffallend aber ist diese Vertheilung an einzelnen Ta-
 18. und 19. ergossen sich die Regenfluthen vorzüglich im
 Kanal und Gailthale (der Zone starker Niederschläge) am 21. hin-
 gen der Regen viel stärker in den Centralalpen und gleich-
 zeitig Althofen, während er in Klagenfurt und St. Paul nur un-
 bedeutend war; hingegen am 24. die Niederschläge verstärkt

Die nachstehende kleine Tabelle gibt die mittlere Temperatur
 L. während dieser Regenperiode, aus welcher man ersieht,
 weil der Regen bei hoher Temperatur fiel, und nirgend ei-
 bedeutende Depression derselben statt fand.

VI. T a b e l l e.

	Klagenfurt	St. Paul	Althofen	Säufitz	Tropolach	St. Jacob	Lie	Oberveßbach	St. Peter
October 14.	4·2	4·9	4·2	5·2	3·1	3·0	4·5	2·8	1·4
15.	6·2	6·3	5·7	4·2	6·4	5·2	6·0	5·8	4·0
16.	6·2	6·8	6·7	6·4	7·2	5·6	7·3	6·8	3·1
18.	8·4	9·9	8·4	7·2	7·8	6·6	8·2	7·5	4·0
19.	8·4	10·9	9·9	8·2	8·6	7·4	8·3	8·1	6·5
20.	8·2	8·9	8·6	8·2	8·2	7·0	8·3	7·4	7·0
21.	3·3	4·8	4·4	3·0	4·4	4·2	5·2	2·9	4·0
22.	7·4	6·8	5·0	2·8	3·2	3·4	5·5	5·0	2·0
24.	2·1	5·4	3·4	3·2	4·0	3·2	5·3	4·0	4·2
Mittel 14 à 24	6·1	7·3	6·4	5·4	5·9	5·1	6·5	5·6	4·0
Monatmittel	6·5	6·7	6·6	6·0	6·6	6·0	7·4	6·1	5·4

Wir wollen nun noch den Einfluss dieser Niederschläge auf die Wasserstände des Drau-Ufers in Betrachtung ziehen, und haben es vorgezogen, die Resultate der von der löbl. Landesbau Direction veranstalteten und uns gütigst mitgetheilten Niveaumessungen der Drau an den Pegeln zu Oberdrauburg, Villach und Völkermarkt, statt in schwer zu überblickenden Zahlentabellen in einer grafischen Darstellung zur Anschauung zu bringen, die wir hiemit Tafel II den Lesern vorlegen. — Es finden sich darin die täglichen Niveaustände der Drau über den Nullpunkten der Pegel der oben genannten Orte von Dec. 1852 bis Nov. 1853 grafisch aufgetragen, damit in Verbindung gebracht haben wir in der obern Abtheilung die monatlichen Niederschläge an unsern Beobachtungsstationen und unter den Niveauständen die täglichen Regenmengen an der den Gletschern zunächst gelegenen Station St. Peter. Die in der obern Abtheilung eingetragene Curve stellt den Temperaturgang an der mit dem untern Ende unserer Gletscher ungefähr in gleicher Höhe liegenden Beobachtungsstation Raggaberg im Möllthal vor.

Bevor wir in eine Analyse dieses Bildes eingehen, wollen wir in Erinnerung bringen, dass das hier absichtlich gewählte Jahr 1853, wie es die vorausgegangene Darstellung ergeben hat, einen ungewöhnlich trockenen Sommer hatte, dass aber die Regenmenge in den Jahreszeiten Frühling, Sommer und Herbst ganz gleichmässig vertheilt und in ihrer jährlichen Summe dem vieljährigen Mittel ganz nahe kommend war.

Bei Betrachtung der grafischen Darstellung dringen sich folgende Thatsachen auf:

1. Das Wasser der Drau fällt Ende December unter den Nullpunct, erreicht Anfang Jänner seinen tiefsten Stand und behält diesen gleichmässig durch die Monate Februar und März.
2. Gleich Anfang April fängt es wieder und sehr rasch zu steigen an.
3. Das Steigen ist jedoch am stärksten in Völkermarkt, der untersten Station, am geringsten in Drauburg, der obersten Station, so dass es Ende April an letztern Orte kaum über Null, in Villach 8, in Völkermarkt 13 Zoll darüber ist.
4. Im Mai setzt sich das Steigen im gleichen Sinne fort, so dass das Wasser in diesem Monat durchschnittlich zu Drauburg schon $1\frac{1}{2}$ Schuh über Null, in Villach 2, in Völkermarkt $2\frac{1}{2}$ darüber steht.
5. Im Juni steigt das Wasser weiter, jedoch so, dass es in Drauburg durchschnittlich auf 3, in Villach auf $3\frac{1}{3}$ Schuh über Null steht, in Völkermarkt aber nur 2 Schuh 8 Zoll. Es sind in diesem Monate schon starke Oscillationen bemerkbar, rasches Fallen auf starkes Steigen.
Diese Oscillationen sind im Juli noch stärker und häufiger, während es in Villach und Drauburg seine höchsten Stände erreicht (6 Schuh und 5 Schuh 2 Zoll), in Völkermarkt aber auf 2 Schuh 2 Zoll sinkt.
Im August fällt das Wasser allenthalben, am stärksten in Völkermarkt auf durchschnittlich $1' 3''$, in Villach und Drauburg auf $2' 2''$.
Nach einigen vorübergehenden Steigen fällt es im September überall unter 1.
9. Im October steigt es noch einige Mal über den bereits erreichten Stand, so dass es jedoch Ende October auf diesen wieder zurückkommt, jedoch ist das Fallen jetzt am stärksten in Drauburg.
10. Das Fallen ist im November ein gleichmässiges, in welchem es bereits den Nullpunct erreicht.

Vergleicht man die Curve der Wasserstände mit den monatlichen und täglichen Regenmengen oder mit der Temperaturcurve, so ergibt sich Folgendes von selbst:

1. Die mittleren monatlichen Stände der Drau hängen nicht von den monatlichen Regenmengen ab, sie sind im Winter und Frühjahr bedeutend unter, im Sommer und Herbst bedeutend über den Mitteln dieser.

2. Die Curve der Wasserstände hat eine ziemlich analoge Krümmung mit der Curve der Temperatur hoch gelegener Orte.
3. Die täglichen Oscillationen der Wasserstände hängen genau von den täglichen Regenmengen ab, und sind diesen nahezu proportional.
4. Mehrere Tage mit schwachen Niederschlägen (im Juni) wirken in dieser Beziehung so wie einzelne mit sehr starken. (Juli Sept.)

Alle diese Thatsachen lassen sich in ihrem Zusammenhange einfach durch den Umstand erklären, dass ein grosser Theil der Gewässer, mit welchen die Drau gespeist wird, nicht durch den unmittelbar gefallenen Regen, sondern den in den Hochgebirgen schon lange früher in Form von Schnee und Eis aufgespeicherten Wasservorrath seinen Ursprung verdankt, der gerade dann, wenn jener zu versiegen beginnt, seine Vorrathskammern öffnet und reichliche Gaben spendet.

Die Drau, in den gletscherlosen Gebirgen entspringend, ist so lange ein unbeachteter Gebirgsbach, bis bei Lienz die Isel als erster Zufluss aus den Gletschern des Thales von Matrei ihr mächtigere Wassermassen zuführt. Wenn nun auch die Zuflüsse, welche die Drau in ihren weitem Laufe bald links aus den Centralalpen, bald rechts aus den Kalkgebirgen, an deren Fuss sie sich anschmiegt, nicht unbedeutend sind und zu Zeiten, wie der Gnoppnitzbach gefürchteten Andenkens, grosse Wassermassen heranbringen, so werden diese doch im grossen Durchschnitte bei weitem von der Masse Gewässer übertroffen, welche an der Thalenge bei Sachsenburg die Möll aus dem Gletschergebiete des Grosseckens ihr zuführt. Noch weiter ist die Liser, zum grössten Theile aus den Gletschern des Malthalles genährt, ihr mächtigster Nebenfluss, so dass wir die Drau in ihrem ganzen Laufe bis Villach vorherrschend als Gletscherfluss betrachten können. Von Villach thalabwärts hingegen nimmt sie kein aus Gletschern entsprungenes Gewässer mehr auf, wenn auch ihre Zuflüsse, wie die Gail aus den Kalk-, die Gurk aus den Centralalpen, ganz bedeutend sind.

Wenn also im Frühjahre bei steigender Lufttemperatur der im Winter gefallene Schnee (der selbst in der Ebene über ein Vierteltheil der ganzen Jahresmenge beträgt) zu schmelzen anfängt, beginnt auch die Drau gleichzeitig mit anderen Flüssen ihr Steigen.— Anders aber als bei anderen Strömen *) muss bei der Drau, als einem Gletscher-

*) Hier wäre ein Vergleich mit der benachbarten Save sehr belehrend; so viel wir aber in Erfahrung gebracht, besteht in Krain nirgend ein Pegel zu Niveau-

flüsse, das Steigen ein länger dauerndes, nachhaltiges sein, indem, wenn der Schnee der tieferen Gegenden verschwunden, allmählig der der höher gelegenen zu schmelzen beginnt und endlich die grossen Schneemengen der Hochgebirge sich in Wasser verwandeln.

Wenn aber endlich aller Schnee, der im letzten Winter gefallen, bereits in den Fluthen des Stromes zum Meere walt, in der heissen Sommerzeit, wo Quellen versiegen und andere Flüsse ihre stolzen Wassermassen verlieren, da beginnen erst die Eismassen der Gletscher zu thauen, welche viele Jahre früher auf den höchsten Höhen der Gebirge als Firnschnee gefallen und in langsamem Strome heruntergesunken waren in die Tiefe der Thäler; diese Wassermengen, die durch Jahrzehente in den Gletschern wie in einem Reservoir aufbeahrt lagen, füllen jetzt das Bett der schönen Drau, welche so, selbst in der trockenen Sommerzeit, majestätisch wie immer ihre mächtigen Fluthen zur Donau trägt.

Es ist aus diesen so eben betrachteten Verhältnissen für sich klar warum die Drau zuerst und so rasch an den untern Stationen, auf welche allein die Zuflüsse der Niederungen einwirken und erst zuletzt in Drauburg zu steigen beginnt; es ist begreiflich, warum hingegen in den obern Stationen in den Sommermonaten so unverhältnissmässig steigt, in den untern hingegen wieder ein kleines Fallen eintritt, indem hier die aus den Gletschern herabgeflossenen Wassermengen nicht ganz jene ersetzen können, die früher durch das Schmelzen des Schnees der Ebenen und übrigen Gebirge (Gailthal, Rosenthal) und fast nur allein auf diesen untern Stationen so hohe Wasserstände erzeugt hatten. Es erklärt sich so, warum die mittleren Stände der Drau nicht von der Summe der Regenfälle abhängig sein, die einzelnen Regentage hingegen starke Oscillationen erzeugen müssen, warum überhaupt die Curve der Pegelstände nahezu analog der des Temperaturganges ist.

In diesen natürlichen Verhältnissen endlich ist es gelegen, dass die Drau in der trockenen Herbstzeit des Jahres 1853, wo so viele ihrer Schwestern und namentlich die benachbarte Save in Krain nur kümmerliche Bächlein waren, majestätisch wie immer in mächtigen Wägen rauschte und selbst die Naturforschung der bedenklichen Frage nicht entgehen kann, warum von der Natur gebotene so glückliche Bedingungen noch immer nicht zu lebhafter Schifffahrt und regen Verkehr benützt worden sind.

Messungen: wir wissen nur so viel, dass in den Sommer- und Herbstmonaten desselben Jahres 1853 die Schifffahrt fast immer wegen Wassermangel eingestellt war.

II.

Vertheilung der Luftwärme.

In den so eben erschienenen „Neuen Untersuchungen über die physikalische Geographie der Alpen von *H. und A. Schlagintweit*“, Leipzig 1854, finden wir den in Kärnten angestellten Beobachtungen eine sorgfältige Untersuchung gewidmet. *H. Schlagintweit* hat nämlich nach den von *Dove* (vermittelst der mehr als ein Jahrhundert zurückgehenden Berliner Beobachtungen) berechneten Abweichungen der Temperatur für Wien meine den zehnjährigen Zeitraum vor 1853 umfassenden Beobachtungen der Lufttemperatur einer Berechnung unterzogen und daraus die wahren Temperaturmittel für Klagenfurt abgeleitet, d. h. jene berechnet, die sich nach mehr als hundertjähriger Beobachtung ergeben würden; nach den Temperatur-Abweichungen von Klagenfurt wurden von ihm in ähnlicher Weise die Beobachtungen mehrerer anderer Stationen auf wahre Mittel reducirt.

Wir glauben die so gefundenen Resultate als Ergänzung des im vorjährigen Hefte dieses Jahrbuches mitgetheilten Aufsatzes über Vertheilung der Lufttemperatur hier mittheilen zu sollen.

Nach meinen Beobachtungen, welche die letzten 10 Jahre 1844 bis 1853 incl. umfassen, ist die mittlere Temperatur der einzelnen Monate in Klagenfurt folgende: (Réaumur.)

Klagenfurt 1844 bis 1853.	VII + II + 2IX
	4
December —3,44 ^o R.	März +1,46 ^o R.
Januar —4,42	April 7,01
Februar —1,88	Mai 10,76
Winter —3,25	Frühling 6,41
Juni 14,27	September 10,51
Juli 14,73	October 7,42
August 13,66	November 1,05
Sommer 14,22	Herbst . 6,33

Die früheren Beobachtungen des Herrn *Mathias Achazel* umfassen die Zeit von 1801 bis 1845. Die Beobachtungsstunden waren 8^h Morgens, 1^h und 6^h Abends. *Achazel*, der daraus das arithmetische Mittel nahm, erhielt also die Wärme zu gross.

Er hatte nach diesem Verfahren folgende Mittel seiner langen Beobachtungsreihe gefunden: (Réaum.)

Klagenfurt 1801 bis 1845.		$\frac{\text{VIII} + \text{I} + \text{VI}}{3}$	
December —1,67 ^o R.		März	3,94 ^o R.
Januar —3,87		April	9,21
Februar —1,32		Mai	13,59
Winter . —2,32		Frühling	8,91
Juni 15,70		September	12,64
Juli 17,02		October	7,89
August 15,02		November	2,10
Sommer . 16,21		Herbst . .	7,54

Da diese Mittel die Temperatur nothwendig zu hoch ergeben, habe ich die Beobachtungen von 1830 bis 1845 in der Art umgerechnet, dass ich die Mittel der einzelnen Beobachtungsstunden zusammenstellte, und dies nach dem von Kämtz und Schouw angegebenen Verfahren mit Correctionen versah, um die wahren Tagesmittel daraus abzuleiten.

Für die einzelnen Monate fand ich folgende Temperaturen:
Klagenfurt 1830 bis 1845 Reducirt auf die Stundencombination.

$\frac{\text{VII} + \text{II} + 2 \text{IX}}{4}$	
December —2,97 ^o R.	März 1,57 ^o R.
Januar —4,03	April 7,51
Februar —1,35	Mai 11,03
Winter . —2,78	Frühling . 6,70
Juni 14,83	September 10,73
Juli 15,07	October 7,45
August 14,21	November 0,97
Sommer . 14,70	Herbst 6,38

Man kann demnach die mittlere Temperatur von Klagenfurt der 25-jährigen Beobachtungsreihe gleichsetzen, oder den neueren Zeitraum auf wahre Mittel reduciren.

Meine Thermometer befinden sich in einem freien, auch dem Nordwinde zugänglichen Garten, während sich bei der früheren Beobachtungsreihe das Thermometer innerhalb der Stadt selbst, und zwar an einem gegen Nordwinde sehr geschützten Platze befand, da ferner meine Beobachtungen durch die Wahl der Beobachtungs-

stunden und Genauigkeit der Instrumente mehr dazu geeignet schie-
nen, so hat *Schlagintweit* letzteres vorgezogen.

Um die zehnjährigen Mittel von 1844 bis 1853 auf wahre Mittel zu reduciren, benützte er die von *Dove* mitgetheilten Abweichungen der Temperatur für Wien von 1843 bis 1850; für 1851 und 1852 führte er die Abweichungen ein, die aus den Berliner Beobachtungen abgeleitet sind, was die mittleren Correctionen gewiss nicht verändert.

Es wurden also an den oben angeführten Monatsmittel als Correctionen angebracht: (Réaum.)

Januar	—0,32 ^o R.	Juli	+0,69 ^o R.
Februar	—1,01	August	+0,99
März	+1,12	September	+1,33
April	+0,44	October	—0,05
Mai	+1,24	November	+0,35
Juni	+0,87	December	+0,23 ^o

woraus sich folgende Werthe ergeben:

Mittlere Temperatur für Klagenfurt. Auf wahre Mittel reducirt.

Monate.	R.		R.
Januar.	—4,74	Winter.	—3,61
Februar.	—2,89	Frühling.	7,04
März.	2,58	Sommer.	15,07
April.	7,45	Herbst.	6,87
Mai.	12,00	Winter.	—3,61
Juni.	15,14	Jahresmitt.	6,42
Juli.	15,42		
August.	14,65		
September	11,84		
October.	7,37		
November.	1,40		
December.	—3,21		

Von den Stationen in Kärnten versuchte er die bisher vorhandenen Beobachtungsreihen auf wahre Mittel zu reduciren, indem er zunächst die gleichzeitigen Abweichungen der Wärme in Klagenfurt zu Grunde legte.

Zugleich suchte er bei manchen Stationen einige kleine Unregelmässigkeiten dadurch zu entfernen, dass er bei nahe gelegenen Orten, wenn zugleich der Höhenunterschied nicht sehr gross war, das Mittel der Abweichungen zweier Orte als Correction für beide anwandte. Ferner zeigte sowohl der monatliche Gang der Wärme als die Beobachtungen der einzelnen Stunden, dass die periodischen Veränderungen am Obir, besonders am obersten Beobachtungspunkte, bedeutend geringer sind, als an den übrigen Stationen. Aehnliches lassen auch die bereits vorhandenen Beobachtungsreihen, 4 Jahre, für die nicht periodischen Veränderungen erkennen. Es wurden demnach auch hier einige kleine Abweichungen von den aus Klagenfurt unmittelbar abgeleiteten Correctionen nöthig; er suchte sie annähernd dadurch zu bestimmen, dass er annahm, am Obir seien diejenigen Monate der Beobachtungsreihen dem wahren Mittel am nächsten, welche auch in Klagenfurt die geringste Abweichung zeigten.

Die reducirten Mittel für die verschiedenen Stationen sind in der folgenden Tabelle I zusammengestellt. Wir haben die im Original gegebenen Celsius-Thermometergrade auf Réaumur reducirt.

Schlagintweit bemerkte zu dieser Tabelle Folgendes:

„Diese verschiedenen Beobachtungspunkte lassen sich bei näherer Betrachtung in 2 Gruppen unterscheiden; die eine zeichnet sich durch verhältnissmässig wenig kalte Winter aus, die andere durch strengere Winter und zugleich durch höhere Sommerwärme. Wir haben schon früher versucht, diese Verhältnisse an einzelnen dieser Stationen mit der Gestalt des Bodens zu vergleichen, und fanden dabei, dass Abhänge besonders auf südlichen Abdachungen entschieden zu dem ersteren, weniger extremen Typus gehören; die Thalsohlen und die Ebenen am Fusse grösserer Gebirge hingegen extremere Temperatur-Verhältnisse aufweisen. Wenn ich dies auch hier erwähne, so geschieht es nur um darauf aufmerksam zu machen, wie weit verbreitet in Gebirgen ähnliche Einflüsse sind, und wie die direct beobachtete Wärme, nämlich jene in der Nähe des Bodens, verglichen mit mittleren Verhältnissen constante Abweichungen zeigt, die sich auf das innigste an die Bodengestaltungen anschliessen und mehr oder weniger auf jeder Beobachtungsstation in Gebirgen vorkommen.“

„Für die obere Station des Obir (III) ist noch zu erwähnen, dass sich der Februar im Durchschnitte entschieden kälter ergab, als der Januar, eine Erscheinung, die auch am St. Bernhard sehr

häufig ist; obwohl im Mittel der Januar um $1,3^{\circ}$ C. kälter ist als der Februar, zeigte sich doch im Zeitraume von 1811 bis 1850, 13 mal (in 32 Jahren, also nahe $\frac{1}{3}$), dass der Januar wärmer als der Februar.“

„Die grössere Kälte des Februars dürfte an manchen Orten, zum Theile wenigstens daher kommen, dass die kalte Luft der höheren Regionen, besonders jene Schichten, die in der Nähe schneebedeckter Gipfel durch Strahlung erkaltet sind, längs den Abhängen sich senken. In mittleren Höhen wird so die Luftwärme merklich deprimirt, während in den Thälern selbst wegen des höheren Standes der Sonne bereits an einzelnen, wenn auch geringen Flächen, die Schneebedeckung unterbrochen ist, und so eine theilweise Insolation des Gesteines möglich wird. Dass im Februar gerade die Alpenweiden und ihre Umgebungen durch verhältnissmässig grosse Kälte, gegenüber den tieferen Thalsohlen und Abhängen sich auszeichnen, ist in den östlichen Alpen fast sprichwörtlich geworden.“

Schlagintweit hat also, wie wir sehen, auch aus der Betrachtung der wahren Temperaturmittel dasselbe Gesetz der Wärmevertheilung nach Oben bestätigt gefunden, wie ich es im vorjährigen Aufsätze aus den Beobachtungen eines Jahres angedeutet, indem ich auf den wesentlichen Unterschied vom Thal- und Bergklima hingewiesen, und jenes als ein excessives, dieses als ein gemässigttes bezeichnete.

Die Beobachtungen des verflossenen Jahres haben dies Gesetz wieder in auffallender Weise bestätigt, so dass wir uns nicht versagen können, die Resultate derselben in unten folgender Tabelle zusammengestellt, den Lesern vorzulegen. (Siehe Tabelle II.)

Wir bemerken, dass die Jahres-Temperatur im allgemeinen abnimmt mit der Erhöhung des Bodens, diese Abnahme aber ist entschieden grösser an den in der Thalsohle, als an den auf Bergabhängen liegenden Orten. Anders vertheilt aber ist die Wärme in den einzelnen Jahreszeiten.

Im Sommer können wir bemerken, dass Thalorte wärmer sind als Bergorte, so ist Lienz wärmer als das ungefähr gleich hoch aber auf Bergabhäng liegende Althofen.

Die Temperatur des Winters hingegen nimmt in der Thalsohle aufsteigend gleichfalls ab, auf Bergen aber zu, so ist z. B. Tröpolach in der Thalsohle des Gailthales liegend kälter als Klagenfurt, hingegen das auf einem Bergabhäng liegende St. Jacob nicht nur wärmer als Tröpolach, sondern selbst als Klagenfurt, eben

so ist Obir (3989' auf dem Abhang dieses Berges liegend) wärmer als diescs.

Im Jänner ist dasselbe im verstärkten Grade der Fall. Raggaberg 5600' auf dem Berge liegend ist wärmer als das benachbarte 3000' tiefer im Thale liegende Obervellach, selbst Hochobir ist nur wenig kälter als Klagenfurt.

Anders vertheilt aber ist die Temperatur im December und Februar, wohl sind auch in diesem Monat höher liegende Thalorte, aber auch Bergorte sind kälter.

Noch auffallender ist diese Vertheilung an einzelnen Tagen. (Siehe Tabelle III.) Am kältesten Tag des Jänner und in der Kälteperiode dieses Monates sind überall die Thalorte kälter als benachbarte Berge, so ist selbst Klagenfurt kälter als der 5000' höher liegende Hochobir, am kältesten Tag und in der Kälteperiode des Februar aber umgekehrt finden sich die tiefern Temperaturen auf den Bergen, so ist Obir kälter als Klagenfurt, Raggaberg kälter als Obervellach. In den wärmsten Tagen und in den Wärmeperioden beider Monate aber ist die Vertheilung der Wärme analog mit der Jahresperiode.

Dieses Wechseln der Vertheilung der Wärme nach Oben deutet darauf hin, dass diese wesentlich von entgegengesetzten Luftströmungen bedingt werde. Wenn Luftschichten durch Strahlung erkalten niedersinken, oder wenn der Nordpassat in der Winddrehung durch W. und NW. in die Aequatorialströmung hereinbricht und an der Erdoberfläche von N. nach S. fliesst, während über ihm die südliche Strömung entgegenen Lauf nimmt, so werden wir in der Tiefe der Thäler rasch sehr niedere Temperaturen auftreten sehen, während die noch in die Südströmung hineinragenden Berghöhen oder sonst durch die Bodengestaltung geschützten Orte verhältnissmässig hohe Wärmegrade zeigen. Ist aber der Nordpassat einmal durch die ganze Lufthöhe durchgedrungen, oder wenn durch dieselbe die entgegengesetzte SW. Strömung zieht: so werden immer hohe Orte kälter sein, als tiefere, indem das allgemeine Gesetz der Wärmeabnahme, das durch die früher erwähnten Fälle nur gestört erscheint, wieder in volle Wirksamkeit tritt. Es müssen also dem zu Folge, wenn die Lufttemperatur unten kälter erscheint, als eben immer verhältnissmässig tiefe Barometerstände herrschen, während, wenn durch die ganze Lufthöhe niedere, nach Oben abnehmende Temperaturgrade sich zeigen, diese Erscheinung von hohem Luftdruck begleitet sein wird. Dies finden wir auch in den in der Tabelle III

angeführten Tagen bestätigt, wie die nachfolgende kleine Tabelle zeigt, welche angibt, um wie viel P. Linien das Barometer zu Klagenfurt über (+) oder unter (—) dem Monatmittel stand.

Am kältesten Tage des Jänner	—3·39	P. L.
„ „ „ „ Februar	+3·45	„ „
In der Kälteperiode vom 1. b. 5. Jänner	—4·81	„ „
„ „ „ „ 11. b. 15. Febr.	+1·23	„ „
Wärmeperiode v. 6. b. 10. Jänner	—4·27	„ „
„ „ „ „ 5. „ 10. Febr.	—1·71	„ „

Die in der Thalsohle liegenden Orte haben also im allgemeinen extremes, Bergorte gemässigtes Klima, die Extremität der Winterkälte wird aber an erstern Orten im Vergleich zu letztern um so grösser sein, je öfter in den herrschenden SW. Wind die nördliche Strömung eindringt, ohne sich lange behaupten zu können. Bei lang anhaltender Polarströmung wird an allen Orten Kälte und in der Höhe grössere als in der Tiefe auftreten; da dies häufig im Februar eintritt, so sind hoch gelegene Orte auch meist im Februar kälter als im Jänner.

T a b e l l e I.

der wahren (auf vieljährige reduirten) Mittel der Lufttemperatur einiger Punkte Kärntens.

	Seehöhe W. F.	Beobach- tungs-Jahre	December	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Klagenfurt	1386	10	-3.21	-4.74	-2.89	2.58	7.45	12.00	15.14	15.42	14.65	11.84	7.37	1.40	-3.61	7.04	15.07	6.87	6.42
Althofen	2245	3	-1.7	-4.6	-1.0	2.1	6.2	9.6	13.0	13.9	13.1	10.5	6.8	1.7	-2.42	6.00	13.40	6.32	5.82
Radslberg	2468	2	-3.0	-4.8	-1.9	2.8	6.7	10.3	14.0	14.1	13.2	9.6	7.1	0.7	-3.26	6.50	13.86	5.70	5.68
Storf	2609	2	-1.6	-3.7	-1.1	2.1	6.4	10.5	13.1	14.2	13.6	9.9	6.2	0.4	-2.14	6.34	13.65	5.62	5.87
Leoben	2713	1	-2.5	-4.9	-2.1	1.2	5.3	8.6	11.9	12.8	12.1	9.5	6.0	1.1	-3.14	5.04	12.26	5.24	4.93
St. Jacob	3010	2	-1.7	-4.2	-3.2	0.4	5.5	8.5	13.3	13.6	13.2	9.8	6.5	-0.6	-3.04	4.66	13.40	5.22	5.06
Sagritz	3520	2	-1.5	-3.4	-2.5	0.8	4.1	7.8	9.9	12.4	11.1	8.7	5.6	0.8	-2.48	4.24	11.14	4.90	4.45
St. Peter	3809	3	-3.3	-5.1	-4.2	0.2	3.7	6.7	10.6	10.8	10.6	7.5	4.2	-1.7	-4.20	3.70	10.63	3.38	3.39
Heiligenthal	4113	4	-1.8	-4.0	-3.2	0.3	4.1	7.2	9.6	11.0	9.8	8.9	7.2	0.9	-2.97	3.74	10.16	5.66	4.14
St. Lorenz	4660	2	-3.3	-5.4	-4.8	-0.5	3.7	6.0	10.9	11.2	10.1	6.8	4.8	-2.1	-4.38	3.05	10.70	3.12	3.13
Ohir I.	3984	4	0.0	-2.0	-2.1	2.1	5.4	9.4	10.7	12.3	11.8	9.1	6.1	2.3	-1.36	5.52	11.62	5.84	5.42
„ II.	5078	4	-0.5	-2.2	-3.3	1.5	3.6	8.6	9.3	11.9	11.1	8.7	5.5	1.8	-1.97	4.53	10.77	5.22	4.61
„ III.	6435	4	-3.9	-6.0	-6.2	-4.6	-0.7	1.1	6.5	7.5	6.4	4.4	1.1	2.1	-5.04	-1.36	6.80	1.20	0.40
Johannshütte.	7790	0	-6.4	-8.2	-8.2	-5.6	-0.7	1.2	3.6	5.6	5.0	2.4	-0.2	-4.7	-7.62	-1.60	4.77	0.8	-1.32
Pleass Gold- zeche	8555	1	-7.4	-10.9	-10.0	-7.2	-4.2		1.6	3.2	3.0	0.8	1.6	6.1	-9.14	3.06	2.61	1.1	2.63
Grassgölkner	12500	0	-12.0	-14.0	-13.6	-13.2	-3.6		-5.6	4.4	4.4	-5.2	-6.6	-10.0	-13.2	12.5	4.80	1	4.8

Tabelle II.

über den Gang der mittleren Luftwärme in einigen Höhlenpuncten Kärntens im Jahr 1854.

Orte	Seehöhe	December 1853	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Klagenfurt	1886	-4-02	-3-91	-3-54	1-60	6-72	11-52	13-79	15-22	13-13	9-67	6-50	-0-51	-3-82	6-61	14-05	5-22	5-51
St. Paul	1180	-4-32	-3-76	-2-13	2-68	6-01	11-08	14-05	14-63	13-19	8-97	6-66	-0-22	-3-40	6-59	13-96	5-14	5-57
Althofen	2245	-4-69	-1-81	-3-13	1-99	5-94	10-05	11-63	13-46	12-17	9-89	6-61	-0-14	-3-21	5-99	12-42	5-45	5-16
Obir	3939	-3-17	+0-10	-2-86	-1-25	4-37	5-98	9-85	12-31	10-34	9-21	3-52	-0-43	-1-98	3-41	10-83	4-77	4-26
Hochobir	6438	-6-45	-4-02	-9-82	-3-50	1-68	3-69	5-55	8-36	6-75	7-09	3-33	-3-75	-6-76	0-59	0-95	2-22	0-75
Sainitz	2586	-5-41	-3-16	-4-23	0-25	4-71	9-64	11-87	13-46	10-93	8-98	6-03	-0-90	-4-27	4-87	12-08	4-70	4-36
Tröpolach	1930	-5-14	-4-98	-5-06	0-35	5-96	9-62	11-19	13-83	12-14	8-98	6-62	-0-33	-5-06	5-31	12-39	5-09	4-43
Weissbriach	2520	-4-35	-1-33	-1-96	1-52	6-02	9-62	11-45	13-52	12-23	10-03	6-71	0-40	-2-55	5-72	12-40	5-71	5-32
St. Jacob	3010	-4-27	-1-98	-1-92	1-53	5-70	9-18	11-30	12-22	11-80	9-32	6-92	-0-31	-2-72	5-45	11-71	5-18	4-90
Lienz	2300	-5-35	-4-24	-2-63	2-05	6-48	10-41	12-26	14-84	12-70	10-59	7-35	-0-13	-4-07	6-31	13-27	5-94	5-36
Oberwallach	2114	-5-72	-4-69	-2-01	2-92	6-54	9-65	11-82	13-74	12-32	9-51	6-10	-0-79	-4-14	6-37	12-63	4-94	4-95
Mahlitz	3214	-4-50	-1-62	-1-92	1-58	4-46	5-92	8-90	—	9-80	7-91	4-98	-1-00	-2-71	3-99	—	3-96	—
Raggaberg	5600	-6-06	-3-41	-5-47	-1-67	1-84	5-15	7-56	9-38	7-89	5-99	3-16	-1-42	-4-98	1-77	8-28	2-58	1-91
St. Peter Kreuzsäge	3800 4518	-5-82 -6-06	-2-91 -3-07	-3-74 -3-99	0-51 -1-67	4-68 3-36	8-40 6-14	9-53 9-45	11-57 10-62	8-92 7-89	8-23 8-20	5-42 5-01	-0-83 -1-13	-4-16 -4-37	4-53 2-61	10-01 9-32	4-27 4-03	3-66 2-90

Tabelle III.

über den Temperaturgang einzelner Tage.

170

	J ä n n e r				F e b r u a r				J u l i	
	kältester Tag 1.	wärme-ster Tag 31.	Kältepe-riode vom 1. bis 5.	Wärme-periode vom 6. bis 10.	kältester Tag 15.	wärme-ster Tag 7.	Kältepe-riode vom 11. bis 15.	Wärme-periode vom 6. bis 10.	wärme-ster Tag 25.	Wärme-periode vom 21. bis 25.
Klagenfurt	-19.5	+5.8	-10.92	+0.25	-14.8	+7.0	-8.26	+1.39	+25.7	+17.96
St. Paul	-22.2	4.8	-10.33	0.64	-12.2	5.9	-4.80	0.16	21.6	16.94
Althofen	-14.8	6.2	-6.79	0.18	-13.2	9.4	-5.69	1.43	21.0	15.81
Obir .	-13.0	9.0	-6.10	0.51	-17.0	10.5	-9.70	-1.13	25.0	14.22
Hochobir .	-13.0	2.5	-8.41	-2.11	-21.0	3.0	-15.31	-5.12	20.5	9.47
Saifnitz	-16.8	4.0	-7.41	-0.18	-13.5	5.5	-8.70	-0.51	22.1	16.30
Tröpolach / . . .	-24.2	4.6	-10.06	-1.00	-18.0	5.6	-10.13	-1.43	22.0	16.53
Weissbriach / Gailthal	-13.0	6.1	-5.24	+0.17	-10.2	8.0	-7.38	+0.62	21.3	16.34
St. Jacob	-11.5	4.8	-5.88	0.86	-10.2	6.0	-6.85	0.53	18.5	15.11
Lienz Drauthal	-17.0	7.1	-8.61	-1.99	-12.2	6.2	-8.34	0.66	22.4	18.20
Obervellach / . . .	18.6	6.1	9.81	-1.98	-12.	8	-5.14	1.53	22.3	16.11
Mallnitz / Müllthal	13.7	6.3	4.50	1.51	11	4	8.1	0.69	16.8	14.72
Raggaberg	13.0		6.80	1.61	18	0	12.80	2.10	16	11.01
St. Peter / Laertal	1		0	0	1	1		4	18	14.01
Kreuz /	1			1.21	14	8	10.20		10	1.28

December 1852

Januar

Februar

März

April

Mai

Juni

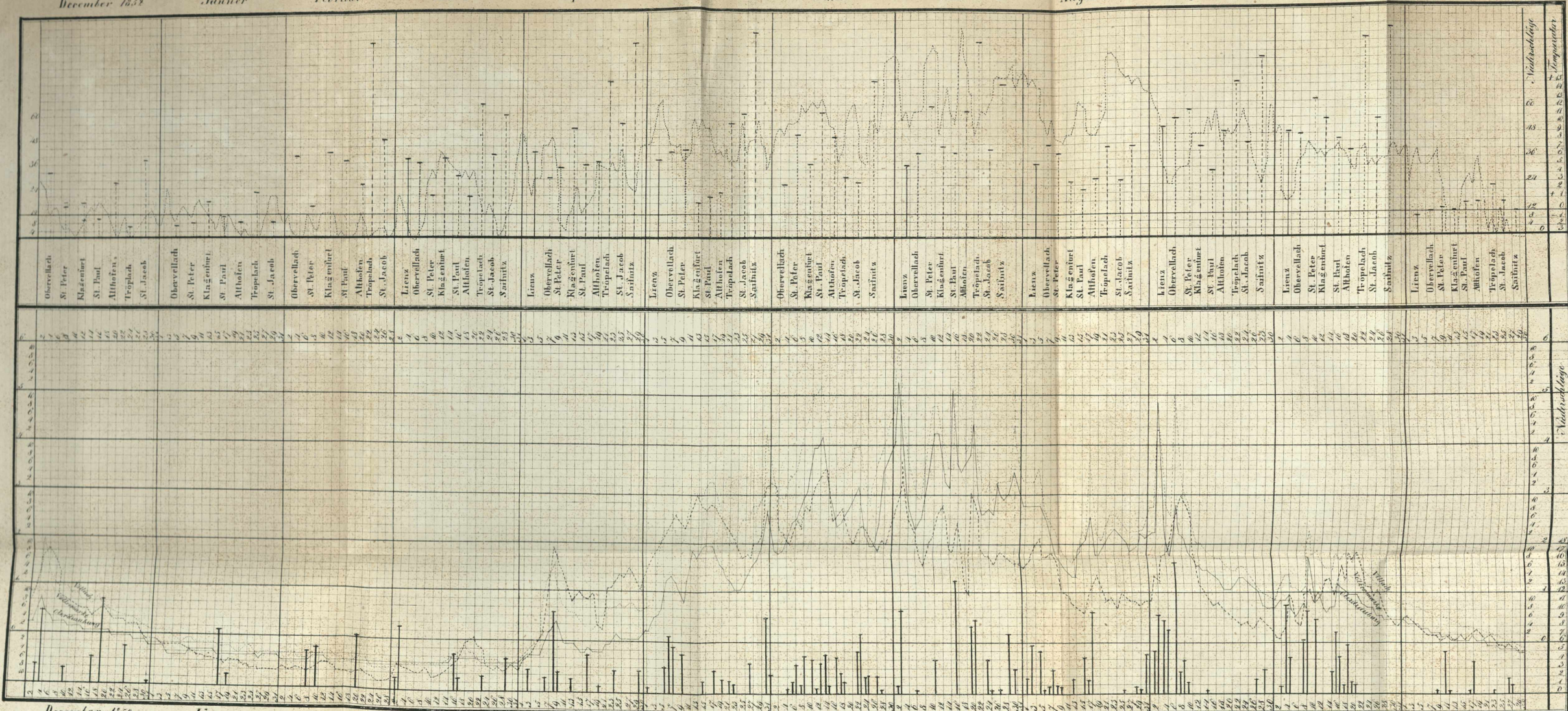
Juli

August

September

October

November



December 1852

Januar

Februar

März

April

Mai

Juni

Juli

August

September

October

November

Wärmehöhe

0 10 20 30 40 50 60

Niederschlagsmenge

0 10 20 30 40 50 60

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Naturhistorischen Landesmuseums von Kärnten](#)

Jahr/Year: 1854

Band/Volume: [3](#)

Autor(en)/Author(s): Prettnner Johann

Artikel/Article: [Beiträge zur Klimatologie der Alpen 145-170](#)