

Über ältere Klimaforschungen im Churer Rheintal

Autor(en): **Gsell, Rudolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden**

Band (Jahr): **79 (1942-1944)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-594943>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Über ältere Klimaforschungen im Churer Rheintal

Von *Rudolf Gsell*

Die vorliegenden Zeilen möchten auf einige ältere Klimabeschreibungen hinweisen, die Chur und Marschlins behandeln.

Um die Mitte des 18. Jahrhunderts erschien eine Abhandlung über das Klima von Chur, die in ihrer Art vielleicht die älteste Beschreibung eines schweizerischen Lokalklimas darstellt. Es handelt sich um die:

«**Observationes Meteorologicas Curiae Rhaetorum Habitas una cum variis in eas animadversionibus**»,

die 1758 in den *Acta Helvetica*, vol. III, pag. 321—365, erschienen sind und keinen Geringeren als den bekannten **Johann Heinrich Lambert** zum Verfasser haben.

Zwar bestehen noch ältere Beobachtungsreihen, nämlich für Neuenburg (1734—1735 und 1753—1782) und St-Blaise im Kanton Neuenburg (1702 bis 1746), die aber anscheinend nicht publiziert worden sind, und dann vor allem für Zürich, wo *W. Haller* 1545 zu beobachten begann, aber anscheinend keine Messungen gemacht wurden, und später *J. J. Scheuchzer* (1708 bis 1724). Die Basler Aufzeichnungen begannen 1755; Ferriere im Berner Jura 1756.¹ So steht denn Graubünden schon im 18. Jahrhundert in vorderster Reihe.

Lambert begann seine meteorologischen Beobachtungen in Chur schon 1750 — also noch zu Lebzeiten von *Réaumur*, der 1757 starb und dessen Weingeistthermometer mit der Einteilung in 80° aus dem Jahre 1730 stammt — die eigent-

¹ Billwiller R., *Klimatologie*, in: *Bibliographie der Schweiz. Landeskunde*. Fasc. IV. 4. Bern, 1927.

liche Beobachtungsperiode war aber August 1751 bis Juli 1756, also fünf volle Jahre.

Diese Zeitspanne war natürlich zu kurz, um genaue Mittelwerte bestimmen zu können, aber dennoch sind die Resultate, die Lambert erhielt, beachtenswert und geben einen guten Einblick in die Witterung jener Jahre. Vor allem aber ersehen wir daraus: wie, wann und was damals beobachtet und wie die erhaltenen Resultate verarbeitet wurden.

Es scheint darum wohl berechtigt zu sein, diese erste Klimabeschreibung Churs etwas eingehender zu betrachten.

Der Text ist lateinisch. Allfällige Irrtümer in der Übersetzung möge man entschuldigen.

Über *Lambert* ist in diesen Jahresberichten schon früher eine Arbeit erschienen und zwar von Prof. *Merz*, betitelt: *Lambert's geographische Uhr*. Jahresber. Naturf. Ges. Graub. LXVI, 1928, pag. 84—87.

Lambert (26. August 1728 bis 25. September 1777) war im Elsaß geboren und kam durch Iselins Empfehlung (er war dort als Sekretär tätig) in das Haus des Grafen *Peter von Salis* in Chur, wo er acht Jahre als Lehrer blieb. Im Spätherbst 1756 ging er mit seinen Zöglingen nach Göttingen und von dort nach Utrecht.

Lambert gliedert seine Arbeit in 5 Abschnitte. Der erste Abschnitt behandelt die Lage von Chur sowie diejenige der Beobachtungsstation und gibt hernach Aufschluß über die vorherrschenden Winde.

Im zweiten Abschnitt gibt *Lambert* über seine Instrumente Auskunft, zuerst über sein Barometer, sodann über das Thermometer (mit Reaumurischer Einteilung), wobei auch die Zeichen + und — für die Wintermonate genannt werden, je nachdem die Temperatur über oder unter 0° steht, und endlich über sein Hygrometer.

Sodann werden 9 Zeichen angeführt, die zwar von den heute gebräuchlichen verschieden sind, aber genau demselben Zwecke dienen, nämlich für:

Himmel völlig heiter,
 Himmel heiter, aber da und dort mit Wolken,
 Himmel größtenteils bedeckt,
 Himmel ganz bedeckt,
 Kurzer feiner Regen,
 Reichlicher Regen,
 Blitz und Donner,

Schnee,

Stärkerer Wind, wobei S = Südwind, N = Nordwind bedeutet.

Durch eine Verdoppelung der Zeichen wird eine Intensivierung der Erscheinung angedeutet, wie z. B. dichte Wolkendecke oder nahes Gewitter usw.

Weiterhin spricht *Lambert* davon, wie sich am Calanda die temporäre Schneegrenze oft rasch verschiebt. So war diese z. B. am 4. August 1755 bei 1830 Fuß über Chur, am folgenden Tage aber bereits 3500 Fuß (es muß also damals im Hochsommer ein sehr beträchtlicher Kälterückfall stattgefunden haben).

Dieser zweite Abschnitt schließt mit einem Hinweis auf einen Staubfall am 14. Oktober 1755, der nicht nur in Chur, sondern in der ganzen Ostschweiz beobachtet wurde. Bei ziemlich starkem Südwind war die Luft dermaßen mit Staub erfüllt, daß man die nahen Berge nicht sah.

J. U. v. Salis-Seewis (vgl. unten) erwähnt diese Stelle von Lambert wie folgt: «Am Abend fiel Regen und mit ihm so viel dieses Staubs, daß er (zu Cläven) aus einem mäßigen Becher Regenwassers einen fingershohen Niederschlag absetzte.»

Der dritte Abschnitt gibt die täglichen Aufzeichnungen des letzten Beobachtungsjahres 1. August 1755 bis 31. Juli 1756 und zwar werden verzeichnet: Tag, Stunde², Barometerstand, Temperatur, Luftfeuchtigkeit sowie Beobachtungen über Bewölkung, Regen usw. (vgl. die oben genannten Abkürzungen), gelegentlich auch, wie weit herab der Schnee lag.

Einige Angaben aus diesen täglichen Aufzeichnungen mögen besonders interessieren:

21. September 1755: abends starker Südwind (dreifaches Windzeichen).

26. Oktober: der erste Schnee.

5. November: reichlich Schnee.

21. und 22. Dezember: etwas Regen (also ein Wärmeeinbruch).

1. und 4. Mai 1756: Schnee bis 400 Fuß oberhalb Chur.

11. Mai: Schnee bis 800 Fuß oberhalb Chur (also ein Kälteeinbruch mit tief herabreichendem Neuschnee).

² Die Beobachtungen wurden täglich dreimal gemacht, jedoch nicht immer zur gleichen Zeit: morgens in der Regel um 7 Uhr oder 8 Uhr, mittags zwischen 1—2 Uhr, selten 2½ Uhr, und endlich abends um 8 Uhr, seltener 8½ oder 9 Uhr.

Der vierte Abschnitt behandelt die übrigen Jahre, also August 1750 bis Juli 1756, jedoch wurden nur die Monatsmittel publiziert. Die Aufzeichnungen waren in den ersten vier Jahren, wie *Lambert* selbst sagt, weniger regelmäßig als im fünften Jahr.

Vorerst werden die *Barometerablesungen* besprochen, die auch am eingehendsten behandelt werden und zwar die *Maxima* und *Minima*, deren sämtliche Monatsmittel für die fünfjährige Periode angeführt sind, sowie die daraus ermittelten *Pentadenwerte* (*Maximum*, *Minimum*, *Mittel* und *Schwankung*). Es werden nun allerlei Folgerungen gezogen:

Die höchsten Barometerstände weist der Winter auf und zwar der Januar, worauf dieselben bis zum Juli sinken, hierauf wieder ansteigen, mit einer kleinen Senkung im Dezember.

Das fünfzigjährige Mittel 1891—1940 ergibt für Chur³ ein *Maximum* im Januar, dann ein Absinken bis zum Juli mit einer kleinen *Nebenkulmination* im Juni, dann Anstieg bis Januar, also so ziemlich dasselbe Bild, wie es schon *Lambert* entwarf.

Die *Minima* sind im Sommer und Herbst am höchsten, im Winter und Frühling am tiefsten.

Auch dieser Befund *Lamberts* ist richtig. Für die Periode 1891—1940 fällt der mittlere Höchststand der *Minima* in den August, der mittlere Tiefststand in den März.

Die *Schwankungen* sind in den Wintermonaten doppelt so groß wie in den Sommermonaten.

1891—1940 betrug die mittlere *Schwankung* im Sommer 13 mm, im Winter 26—27 mm, also Übereinstimmung mit den Befunden *Lamberts*.

Lambert sagt ferner: Der *Barometerhöchststand* falle im Sommer meistens in jene Tage, die auch die höchsten *Temperaturen* aufweisen, im Winter dagegen in jene Tage, wo die *Kälte* am intensivsten ist.

Auch diese Beobachtung ist richtig. Die große Winterkälte ist ja die Folge eines barischen Hochs, auch die Kälteeinbrüche im Frühling folgen stets auf ein barisches Hoch, das sich keilförmig nach Osten vorschiebt.

Im weiteren kommt *Lambert* auf die *Ausdehnung des Quecksilbers* bei *Temperaturzunahme* zu sprechen und die sich daraus ergebende *Notwendigkeit*, die *Barometerablesungen* zu reduzieren.

³ Ich entnehme diese Daten meinem Manuskript über das Churer Klima.

Einige weitere Folgerungen und Erwägungen übergehe ich. Dagegen sei noch eine kleine Tabelle erwähnt, in der für jeden Monat die fünfjährigen Pentadenmittel der drei Tagesnotierungen zusammengestellt sind, um darzutun, daß mit Ausnahme von Dezember und Januar der mittlere Barometerstand mittags am tiefsten ist und zwar mit größeren täglichen Schwankungen im Sommer als im Winter.

Ich führe keine Zahlen an. Die Ablesungen wurden damals in Pariser Linien gemacht, während wir ja heute mit Millimeter rechnen.

Eine Ausnahme sei jedoch gestattet. *Lambert* gibt für das absolute Minimum den 5. April 1753 an mit 3.5 Linien und für das Maximum den 21. Februar 175(?) mit 20.2, und daraus berechnet er die Höhe der Station Chur auf zirka 1700 Pariser Fuß.

Aus diesen Zahlen ergibt sich eine maximale Schwankung des Barometers von 16.7 Linien oder rund 45 mm (1891—1940 betrug dieselbe 48.7 mm) und eine Höhe der Station von rund 550 m, was aber zu wenig ist⁴ (Plessurmündung zirka 560 m und altes Stadtspital zirka 585 m).

Soviel über die Barometerablesungen.



Es folgen die Temperaturbeobachtungen in °R und zwar vorerst die monatlichen Maxima und Minima der fünf Beobachtungsjahre, sodann die Pentadenmittel aller Monate für die Maxima, Minima und deren Mittel sowie für die Schwankung. Dazu bemerkt *Lambert*: Die Schwankungen sind im Sommer und Herbst, nämlich Juni bis September, kleiner als in der Zeit Oktober bis April.

In einer weiteren Tabelle gibt *Lambert* Aufschluß über die Zahl der heiteren + zumeist heiteren Tage und über die Zahl der Tage mit Niederschlag (sowohl Regen als auch Schnee), für jeden Monat und für jedes Beobachtungsjahr, und sodann eine Zusammenfassung derselben zu

⁴ Darauf weist auch *J. U. v. Salis-Seewis* (vgl. unten) im Neuen Sammler, 1811, und bemerkt, daß *Lambert* eben nur August 1755—Juli 1756 täglich dreimal beobachtete und daß in diesem Zeitraum das barometrische Mittel 313.67 Linien ergeben habe. Das ergebe gegenüber Basel einen Höhenunterschied von 862 Fuß oder, da Basel 950 Fuß über Meer liege, für Chur 1812 Fuß über Meer (also rund 590 m).

Pentadenmitteln, unter Beifügung der Pentadenwerte für die trüben Tage. Es ergeben sich daraus per Jahr:

Tage mit Niederschlag	115
Heitere Tage	138
Trübe Tage	112

Die entsprechenden Zahlen der Periode 1891—1940 lauten:

Niederschlag	131 (über 1 mm: 108)
Heitere Tage	78
Trübe Tage	126

Ein wesentlicher Unterschied besteht also nur in der Zahl der heiteren Tage, der offenbar darauf zurückzuführen ist, daß *Lambert* auch vorwiegend heitere Tage mitgezählt hat, so wie er ja auch alle vorwiegend trüben Tage zu den trüben Tagen rechnet.

Dann zieht *Lambert* die folgenden Schlüsse:

1. Die heitersten Monate sind September und März (1891—1940 Januar und August/September).
2. Helle und trübe Tage sind in allen Monaten gleich an Zahl, außer im September und März/April.
3. Die Zahl der Tage mit Niederschlag ist im Sommer am größten. *Lambert* gibt dafür folgende Zahlen: Mai 12 Tage, Juni 13, Juli 15, August 10, Februar nur 6 (1891—1940: 12, 14, 14.5, 12.5, Februar das Minimum mit nur 8 Tagen).
4. Am häufigsten regnet es in den Monaten Mai—Juli (die drei regenreichsten Monate im Mittel der Periode 1891—1940 waren Juni—August mit zusammen 36 % der Jahressumme).

Den Abschluß bildet eine quartalsweise Übersicht der heiteren und trüben Tage, der Tage mit Niederschlag sowie der mittleren Jahreszahlen.

Über die Menge der gefallenen Niederschläge sowie über die Luftfeuchtigkeit wird weiter nichts mitgeteilt.

Im Anschluß an diese Betrachtungen folgen Erörterungen über Barometerbeobachtungen in Petersburg (durch *Kraft*) für die Zeit 1726—1743, auf die ich hier nicht eingehe.

Mögen auch der Lambertschen Arbeit noch manche Mängel anhaften, wie z. B. das ungenaue Einhalten der Beobach-

tungszeiten, so hat sie doch manch gutes Resultat gezeitigt und sicherlich eine Grundlage für die späteren Beobachtungen geschaffen.



Joh. Ulrich von Salis-Seewis machte von 1802 an auf dem Sand bei Chur Messungen, die zuerst im Neuen Sammler (von 1805 an) erschienen sind und für die neun Jahre Dezember 1807 bis November 1816 in den Annalen der Schweiz. Meteorologischen Zentralanstalt publiziert worden sind (1871) und zwar umgerechnet auf $^{\circ}$ C.

Die mittleren Monatstemperaturen für die vollen acht Jahre 1808—1815 seien hier beigefügt (obere Reihe) und zum Vergleich die Mittelwerte 1891—1940 (untere Reihe).

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1808—1815	—2.1	1.7	5.1	8.9	14.5	15.4	17.1	16.7	14.0	9.9	4.4	0.3
1891—1940	—1.0	0.5	4.3	8.2	12.7	15.8	17.3	16.7	13.8	9.1	4.0	0.1
	Jahr											
					1808—1815	8.8						
					1891—1940	8.4						

Die Termine waren 5—8 Uhr morgens, 2 Uhr mittags und 10 Uhr abends.

Einige Daten mögen hier erwähnt werden:

Der Januar war meistens sehr kalt, vor allem 1812 mit -5° C und 1815 mit -4.5 , der Februar dagegen warm, vor allem 1815 mit $+5.0$, 1809 mit $+4.6$ und 1813 mit $+4.4^{\circ}$. Auch die nächsten Monate weisen teilweise hohe Temperaturen auf, so der Mai 1811 mit 16.3, was zwischen 1887 und 1943 nie erreicht wurde (wobei aber stets zu berücksichtigen ist, daß Termine und Ausrechnungsweise von den heutigen verschieden waren und die Station nicht dieselbe Lage hatte). Auffallend ist der starke Wärmeabbau im September. — 1811 war das Jahresmittel 10.9° , ein Betrag, der 1887—1943 nie erreicht wurde, doch waren die Monate April—Juni überwärmt.

Am 1. Mai 1814 werden -0.3° verzeichnet, am 5. Juni 1810 nur 1.9, woraus die Kälterückfälle deutlich zu erkennen sind.

Das Jahr 1813 weist eine Maximaltemperatur von 26.3° auf und 1815 27.0 , während 1887—1943 das tiefste Maximum 27.2° betrug (20. Juli 1940).

Neben den Barometerablesungen und Temperaturangaben (Minimum, Maximum und Mitteltemperaturen) gibt *v. Salis* auch Auskunft über die Zahl der Eistage, Wintertage, Sommertage, Tage mit Schnee, Tage mit Schnee und Regen,

Tage mit Nebel oder Höherrauch, Tage mit Gewitter (wobei unterschieden wird: Gewitter, Blitz, Donner, Hagel), sodann der wolkenlosen Tage und Tage, an denen der Schnee gelegen ist. Hier einige Daten zum Vergleich (1891—1940):

Tage mit Schnee	23	(28)
Tage mit Schnee und Regen	12	
Wolkenlose Tage	20	(78)
Gewitter	7.6	(7)
Hagel	0.1	(0.3)
Tage mit Regen	108	

so daß total der Tage mit Niederschlag 143 (131).



Als der bekannte schwedische Botaniker **Georg Wahlenberg** in seinem 1813 erschienenen Buche

**«De Vegetatione et Climate
in Helvetia Septentrionali . . . Tentamen»**

auch das Klima von Chur und von Marschlins beschrieb und die (zehntägigen) Dekadenwerte der Maxima und Minima und der Mitteltemperaturen aufführte (auf drei Dezimalstellen), machte er von diesen Daten des *J. U. v. Salis-Seewis* Sohn Gebrauch.

Soweit über alte Churer Beobachtungen.



Im Jahre 1811 erschien im Neuen Sammler (6. Jahrgang, pag. 193—211) aus der Feder *J. U. v. Salis-Seewis* Sohn eine zusammenfassende Darstellung von Beobachtungen über Marschlins, «welche Hr. *Joh. Rud. v. Salis-Marschlins* bereits seit dem Jahre 1783 mit beharrlichem Fleiße fortgesetzt hat». Diese Publikation lautet:

**«Einige Resultate aus sechsundzwanzig jährigen
Witterungsbeobachtungen in Marschlins»**

und behandelt die Jahre 1783—1809, beginnt also 33 Jahre später als die Beobachtungen *Lamberts* zu Chur.

Die Resultate sind sehr bemerkenswert; die lange, wenn auch nicht lückenlose Beobachtungszeit erlaubt bereits allerlei Vergleiche mit den neueren Beobachtungen⁵ zu Marschlins. Es ist von hohem Interesse, zu ersehen, was damals alles beobachtet wurde und nach welchen Gesichtspunkten die erhaltenen Resultate verarbeitet wurden.

Die Arbeit, welche 13 Paragraphen umfaßt, beginnt mit einem Hinweise auf die *I n s t r u m e n t e*. Die Beobachtungen begannen bereits 1783, «sie konnten aber erst seit 1802 ohne alle Unterbrechung fortgesetzt werden; das Jahr 1801 bleibt ganz aus und andere wurden durch verschiedene Reisen des Beobachters mehr oder weniger unvollständig. Aus dieser Ursache ist es nicht wohl möglich, die verschiedenen Jahrgänge mit einander zu vergleichen und ihre Eigenheiten herauszuheben, wir müssen bei den allgemeinsten Resultaten stehen bleiben.»

«Die *B e o b a c h t u n g s s t u n d e n* waren Morgens um die Zeit des Sonnenaufgangs, Mittags 2 Uhr, Abends 9—10 Uhr.»

Es folgt nun vorerst ein Paragraph (§ 2) über die *B a r o m e t e r a b l e s u n g e n* (in einem geheizten Zimmer); in 24 Jahren wurden 21 785 Beobachtungen gemacht. Daraus wurde «ein wahrer Mittelstand von 317 Linien bei $+10^{\circ}$ Wärme (R) des Quecksilbers berechnet», wobei *v. Salis* unter wahrem Mittelstand nicht das Mittel zwischen dem höchsten und niedrigsten Stand versteht, sondern den Durchschnitt aus allen Beobachtungen. Er findet, «daß die Sommermonate den höchsten und auch die Herbstmonate einen höhern barometrischen Mittelstand haben als die Frühlings- und Wintermonate» und fährt (§ 3) fort: «Die größte Bewegung des Quecksilbers im Laufe eines Jahres beträgt an diesem Beobachtungsort gewöhnlich 15.25 Linien». Der höchste Stand «fällt meistens in die Monate December, Januar und Februar», der tiefste ebenfalls, jedoch auch «in die Monate März, April, October und November».

⁵ Maurer J., Billwiller R. und C. Heß, Das Klima der Schweiz. II. Band, 1910 (im folgenden kurz Klimawerk genannt), wo die Daten für Marschlins 1864—1883 publiziert sind.

Das 50jährige Mittel 1891—1940 für Chur ergibt ebenfalls, daß die Extreme in den Winter, nicht in den Sommer fallen.

Dann weist *v. Salis* darauf hin, daß der wahre Mittelstand näher dem Maximum liegt als dem Minimum, eine ebenfalls richtige Beobachtung.

Chur 1891—1940 hat ein Mittel von 709.0 mm, das mittlere Minimum beträgt 694.2, das mittlere Maximum 720.4 mm.

«Hieraus wird leicht erkannt, daß die Methode, aus dem höchsten und niedrigsten Stand des Barometers dessen mittlere Höhe zu suchen, ein allzuniedriges Resultat geben muß.»

Hierauf folgen, getrennt nach Monaten, die mittleren Minima, Maxima, Variation (Schwankung) sowie die Abweichungen vom wahren Mittelstand, welcher zuvor nach Jahren und nach Monaten zusammengestellt wurde.

Auf die einzelnen Zahlen trete ich nicht ein. Sie sind in Pariser Zoll und Linien angeführt.



Der folgende (4.) Paragraph ist den Temperaturen gewidmet.

«Die mittlere Temperatur des Jahres, aus 20 330 Observationen berechnet, beträgt +8.18 Grade des Quecksilberthermometers nach Reaumürischer Scale», und zwar morgens +5.79, mittags +11.26 und abends +7.48 (das sind beinahe dieselben Zahlen in R, als sie im Klimawerk für 1864—1893 in C angegeben werden (5.9, 12.0, 7.5 und Mittel 8.1).

Eine Tabelle orientiert über die Mitteltemperaturen aller Jahre, eine zweite Tabelle über die mittlere Temperatur jeden Monats und der Quartale, wobei das (meteorologische) Jahr mit dem Dezember begonnen wird. Die unvollständigen Jahre sind durch Fragezeichen kenntlich gemacht.

Als wärmstes Jahr wird 1804 angeführt mit einer mittleren Temperatur von 9.70° R, als kühlestes 1791 mit 7.28°.

Die Monatsmittel weichen z. T. nicht unerheblich ab von jenen der Periode 1864—1883; so wird der November mit 5.10° R angeführt (3.7° C), der Dezember mit +1.28° R (−0.9° C), der Januar mit +0.70° R (−1.8° C), so daß kein einziges Monatsmittel unter 0° zu liegen kommt.

Weiter heißt es: «Also ist Juli der wärmste, Januar der kälteste Monat». Und ferner: «Die mittlere Temperatur der

3 Tageszeiten, auf jeden Monat berechnet, zeigt uns, daß in April und Mai der größte, im November und December der kleinste Abstand zwischen der Temperatur des Mittags und derjenigen des Morgens und Abends Statt finden», was durch eine anschließende Tabelle verdeutlicht wird.

Ein ähnliches Bild ergeben die Resultate 1864—1883: die größten Schwankungen fallen in die Sommermonate.

Der nächste (5.) Paragraph behandelt die *Temperaturrextreme*. Darnach bewegen sich die Maxima zwischen $+28^{\circ}$ und $+23^{\circ}$ R, die Minima zwischen -20° und -8° R, die mittleren Maxima und mittleren Minima ergeben eine mittlere Schwankung von 35.50° R.

v. Salis fährt fort: «Jene (die größte Wärme) ereignet sich gleich oft im Juli und August, diese (die größte Kälte) trifft meistens in den Jänner; doch so, daß in einem Zeitraum von 10 Jahren Jänner etwa 5 mal, December 4 und Februar 1 mal den kältesten Tag hat. Die Extreme der Kälte in den einzelnen Jahren weichen viel stärker von einander ab, als diejenigen der Wärme.»

Für Chur, 1891—1940, ergibt sich: Jahresmaximum Mai 1 mal, Juni 11 mal, Juli 29 mal, August 10 mal (einmal Juni und Juli dieselbe Maximaltemperatur). Jahresminimum Dezember 15 mal, Januar 18 mal, Februar 15 mal. Es finden aber (periodische?) Verschiebungen statt. So war 1891 bis 1920 das Minimum 16 mal im Januar und 5 mal im Dezember, dagegen 1921—1940 nur 2 mal im Januar, dagegen 10 mal im Dezember. Das Jahresmaximum 1891—1910 fiel 6 mal in den August, dagegen 1911—1940 nur 4 mal.

Die Feststellungen v. Salis' für Marschlins geben also recht wertvolle Hinweise auf solche Verschiebungen.

Die größten Schwankungen findet v. Salis im April, die kleinsten im Oktober, und er erläutert dies in einer Tabelle, die für jeden Monat das mittlere Maximum, das mittlere Minimum und die größte Veränderung angibt.

In einer Fußnote wird auf einen besonders raschen Temperaturfall hingewiesen. Am 28. Juni 1806 sank infolge eines Gewitters die Temperatur binnen 2 Stunden von 24° auf 14° R.

Den Schluß dieses Paragraphen bildet ein Abschnitt über die *Frost- und Eistage*, der hier samt seinen zwei Anmerkungen wörtlich wiedergegeben sei:

«Den Eispunct*) erreicht das Thermometer gewöhnlich um den 15—16 Nov. zum ersten- — um den 15 April zum letzten-

mal (s. die Tabelle bei §. 10); in diesem Zeitraum von ungef. 150 Tagen sind indessen nur 75 so kalt, daß an ihnen das Thermometer auf oder unter 0 fällt (Jän. 20, Febr. 15, März 13, April 2—3, Oct. nicht immer 1, Nov. 7, Dec. 17**). Zählen wir nun die Tage an welchen die Temperatur gar nicht über 0 stieg, so sind es deren jährlich etwa 22 (Jan. 9, Febr. 3, März 1 und darüber, Nov. nicht immer 1, Dec. 8). Niemals war ein Monat so kalt, daß in seinem Laufe das Quecksilber nie über 0 gestiegen wäre. Die anhaltenste Kälte scheint von 29 Dec. 1798 bis 21 Jan. 1799 geherrscht zu haben, 24 Tage immer unter 0.

*) Der Eispunct zeigt die Kälte des gefrierenden Wassers an, nicht aber die Temperatur der Luft bei welcher Eis entsteht, wie die meisten glauben; es können daher öfters die kleinen Gewässer Eis erzeugen, während das Thermometer noch über dem Eispunct steht.

***) Bemerkenswerth war in dieser Hinsicht das Jahr 1806, wo die Temperatur im Februar nie, im Jan. und März, in jedem an 10, und im December nur an 2 Tagen auf oder unter 0 fiel, also nur an 22 Tagen im ganzen Jahr.»

Diese Angaben lassen aber doch vermuten, daß die Temperaturmittel für die Wintermonate zu hoch ausgefallen sind.



Der folgende (6.) Paragraph ist den *W i n d r i c h t u n g e n* gewidmet. Es heißt da: «Bekanntlich ist in Gebirgsländern die Beobachtung des Windes höchst unsicher. Von den 3 Winden, welche diesen Beobachtungsort hauptsächlich beherrschen, weht zwar Süd- oder Südost am häufigsten, doch nicht so oft als der Nordwest und Nordost zusammen genommen. Jener bringt die zuweilen schwüle Sommerhitze, und seine Oberherrschaft in den Monaten Sept. und October gibt den Weintrauben ihre Reife. Der Nordwest verursacht kaltes Regenwetter, den Nordost und seine hellen Nächte kennt man nur zu wohl, als Zerstörer der schönsten Frühlingsblüthe.»

«Bei dreimaliger Beobachtung des Tags zeigt der Durchschnitt jährlich 458 mal SO, 365 NW und 272 NO, sodaß die Nordwinde zu den Südwinden sich verhalten wie 637 : 458.»

Eine kleine Tabelle gibt für jeden Monat sowie auch für die Quartale die Anzahl Beobachtungen dieser drei Hauptwinde.

Was gegenüber der Periode 1864—1883 auffällt, ist das Fehlen der Kalmen, deren Zahl in dieser Zeit mit 674.2 angegeben wird, so daß nur 421 Windnotierungen gemacht wurden, was auffallend wenig ist.

Als Abschluß des Abschnittes folgt eine nach Monaten und Quartalen geordnete Liste der *Stürme*.

«Stürme und heftige Winde mögen jährlich ungef. 39 gezählt werden, wovon die meisten und stärksten beim Kommen und Wegschmelzen des großen Schnees (Dec. und Febr.). Diejenigen in den Sommermonaten rühren meistens von Donnerwettern her. Der Winter bringt ungefähr noch einmal so viel Stürme, als der Sommer.»



Im nächsten (7.) Paragraphen wird «das Aussehen des Himmels» behandelt, nämlich die Zahl der klaren, trüben und gemischten Tage, nach Monaten und Quartalen. *v. Salis* findet für Marschlins im Durchschnitt jährlich 88 klare, 57 trübe und 220 vermischte Tage, wobei er versteht: «klar, wenn bei allen drei Beobachtungen der Himmel mehr Blaues als Bewölktes zeigt; trüb, wenn alle drei Beobachtungen einen ganz bedeckten Himmel angeben; alles übrige ist vermischt». Diese Definition der klaren Tage ist zwar besser als die bis dahin im Neuen Sammler gebräuchliche: «klar, wenn bei allen drei Beobachtungen noch etwas blauer Himmel zu sehen war, daher die Zahl klarer Tage dort viel größer, als hier», aber sie stimmt doch nicht ganz mit der heutigen überein. Dagegen ist die Zahl trüber Tage ohne weiteres mit der Periode 1864—1880 vergleichbar, für welche 61.2 angegeben werden.

Allerdings wird im Klimawerk vermutet, daß die Zahl der hellen und trüben Tage der Periode 1864—1880 wohl zu klein angegeben ist.

«Die Zahl trüber Tage ist von Nov. bis Febr. am größten, weil die Nebel dann am häufigsten einfallen.»



Der folgende (8.) Paragraph handelt über die Niederschläge.

«Die nassen Tage, d. h. solche, an denen (wenig oder viel) Regen oder Schnee fällt, verhalten sich jährlich zu den trockenen = 150 : 215.»

Für die Zeit 1864—1883 werden 130.2 Tage mit Niederschlägen von mindestens 0.3 mm verzeichnet, so daß die Zahl 150 für sämtliche Niederschlagstage nicht wesentlich darüber steht.

Die Summe des jährlich fallenden Regen- und Schneewassers veranschlagt v. *Salis* «nach einem Durchschnitt von ungefähr 10 Jahren (denn nicht in allen wurde es aufgezeichnet)» auf 31 par. Zoll und 9.50 L, wobei er 6 Zoll Schnee = 1 Zoll Wasser rechnete, «da *J. Rud. v. Salis* die Tiefe des Schnees mit dem Maaßstab gemessen hat».

Eine Tabelle orientiert, Monat für Monat und ebenso quartalsweise, über die Zahl der trockenen und der nassen Tage sowie über die Niederschlagsmengen.

«Am meisten atmosphärisches Wasser fällt also im Sommer, am wenigsten im Frühjahr. Juni hat die meisten Regentage, aber der Juli die stärksten Regenwasser. Januar ist in erster, März in letzter Rücksicht der trockenste Monat.»

Für die Periode 1864—1883 weist der Juli 14.6 Tage mit Niederschlag auf gegen 13.4 im Juni und 13.8 im August, welche zusammen die niederschlagsreichsten Monate des Jahres sind. Dabei notieren sowohl Juli wie August 119 mm, der Juni 101 mm. Der Januar bucht mit nur 52 mm den geringsten Monatsniederschlag und die kleinste Zahl Tage mit Niederschlag.

«Unter den bemerkten 150 nassen Tagen haben 32 nur Schnee und 9 Schnee mit Regen vermischt.»

Für die Zeit 1864—1883 werden durchschnittlich 28.9 Tage mit Schneefall angegeben.

Sodann fährt v. *Salis* fort: «Die Menge des Schneewassers allein beträgt Jan. 19.67 L, Febr. 33.25, Mz. 16.33, Apr. 8, Oct. 1, Nov. 9.5, Dec. 26.25, also gibt Februar am öftesten und am meisten Schnee . . .»

«. . . im Durchschnitt 95½ Tage, an denen der Erdboden mit Schnee bedeckt ist (Oct. ½, Nov. 10, Dec. 20, Jan. 24, Febr. 22, März 15, April 4), aber sehr selten vergeht ein Monat, in dem es nicht auf den Bergen, wenigstens auf dem

Calanda, schneite. Zwischen Mai und October dürfen wir 18 Schneetage auf den Bergen annehmen (Mai 4, Juni 3, Juli 2, Aug. 2, Sept. 3, Oct. 4).»

Man vergleiche auch, was *Lambert* vom Calanda sagte: Dessen Spitze sei beinahe das ganze Jahr durch von Schnee bedeckt, der kaum in den Hundstagen schmelze.



Der folgende (9.) Paragraph behandelt *Nebel*, *Reifen* und den *Höherrrauch*.

«*Nebel* sind in diesen Gegenden überhaupt nicht sehr häufig und stellen sich nur von Mitte Herbst bis Anfang Frühling ein. Jährlich sind 20 eigentliche Nebeltage zu rechnen.» (1864—1880 werden deren 21.2 angegeben.)

«Die *Reifen* beginnen meist am Schluß des Septembers und enden Anfang Mai, sodaß in den Herbst- und Frühlingsmonaten ihrer 21 fallen mögen (Sept. 1, Oct. 5, Nov. 5, März 4, April 5, Mai 1). Die Zahl der Thauereise von April bis Oct. beläuft sich jährlich auf etwa 52 (April 2, Mai 9, Juni 7, Juli 9, Aug. 10, Sept. 11, Oct. 4).»

«Eine nebelartige Erscheinung, freilich nicht von feuchter Art, ist der sogenannte *Höherrrauch* (*Kai*).» *v. Salis* vermerkt besonders die Jahre 1783, 1785, 1791, 1794, 1804, 1807, 1809, «jedoch niemals so stark als im J. 1783. Damals begann er den 16. Juni und endete 31 August, sodaß er im Juni 12, Juli 19 und Aug. 2 Tage lang bemerkt wurde».

«Jeder Höherrrauch, den ich in diesen Witterungsbeobachtungen aufgezeichnet finde, wurde von starken Gewittern beendet und hatte meistens einen eher hohen Barometerstand zum Begleiter. Der dabei herrschende Wind war verschieden.»



Der nächste (10.) Paragraph beginnt mit den *Gewittern*. «Von Anfang Mai bis in die erste Hälfte des Septembers ereignen sich jährlich etwa 17 Donnerwetter (Mai 2, Juni 3, Juli 6, Aug. 5, Sept. 1). Davon aber ist der vierte Theil so entfernt, daß man nur den Donner vernimmt. Als Seltenheit ist es anzusehen, daß 1784 und 1803 der Blitz einschlug.»

Das wären also rund 12 Gewitter im Jahre, gegenüber 10.3 in der Periode 1864—1883.

«Hagelwetter und zwar höchst unbedeutende, erfolgten 1787, 88, 89, 96 (zweimal), 97 (zweimal), 98, 1803, 1807, 1809.»

Das ergibt etwa 0.4 Hagelschläge per Jahr oder ebensoviel als in der Zeit 1864—1883.

Sodann folgen noch Angaben über Nordscheine, Feuerkugeln und Erdstöße.

An diesen Abschnitt schließt die bereits erwähnte Tabelle an. Diese gibt für jedes Jahr das genaue Datum an für die folgenden Beobachtungen (wobei fragliche Daten nicht notiert sind, sondern durch ein Fragezeichen gekennzeichnet werden):

Letzter und erster Schnee, letzter und erster Reif, letzter und erster Thermometerstand auf oder unter 0°, erstes und letztes Gewitter.

Einige Daten aus dieser Tabelle sind besonders aufschlußreich:

Letzter Schnee: 1786, 5. Mai; 1787, 7. Mai; 1793, 1. Juni; 1794, 1. März; 1795, 12. Mai; 1802, 16. Mai; 1805, 24. Mai (das sind sechs markante Kälterückfälle).

Erster Schnee: 1786, 27. September, 1808, 28. September (also waren 1786 nur drei Monate ohne Schneefall).

Letzter Reif: 1785, 23. Mai; 1788, 14. Mai; 1789, 1. Mai; 1791, 10. Mai; 1793, 2. Juni; 1795, 29. Mai; 1803, 20. Mai; 1805, 3. Juni; 1806, 2. Mai; 1810, 5. Juni; dagegen 1794, 17. März; 1800, 27. März und 1786, 30. März. (Die Kälterückfälle sind klar ersichtlich.)

Erster Reif: 1784, 11. August; 1788, 13. September; 1789, 19. September, 1790, 5. September; 1791, 21. September und 1792, 28. September, also fünf Jahre hintereinander mit frühen Reifen. Ebenso 1802, 28. September; 1803, 15. September; 1804, 26. September; 1807, 21. September; 1808, 26. September. Dagegen 1787, 8. November und 1795, 1. November.

Letzter Tag mit 0° oder tiefer: 1791, 10. Mai; 1793, 2. Juni; 1795, 13. Mai, aber 1810, 27. Februar.

Erster Tag mit 0° oder tiefer: 1791, 28. September, 1792, 28. September, dagegen 1806, 24. Dezember.

Erstes Gewitter: 1784, 7. März; 1810, 13. März, aber 1809, 31. Juli. 1783 hat es am 12. Januar gedonnert.

Letztes Gewitter: 1804, 11. November.

Damit endigt die eigentliche klimatologische Beschreibung.

Es folgen noch drei Paragraphen, die sich mit der Höhe von Marschlins und Chur beschäftigen und worin die bereits genannte Höhenbestimmung für Chur durch *Lambert* richtiggestellt wird.



Wenn man die Arbeit *v. Salis* liest, so staunt man über die Vielheit der dargebotenen Daten und Beobachtungen, und man bewundert das hohe Können in deren Bearbeitung, das so vielseitig ist und so modern anmutet, daß man sich immer wieder vergewissern muß, daß hier keine neuzeitliche Klimabearbeitung vorliegt, sondern eine Abhandlung aus dem Jahre 1811, eine Abhandlung, die uns aus jener Zeit viele wertvolle und höchst interessante Daten über die Jahre 1783 bis 1809 vermittelt.

Wenn bei der Besprechung der Arbeit *v. Salis* weitgehend dem Autor selbst das Wort gelassen wurde, möge man dies entschuldigen. Sein sachlicher, klarer und vielseitiger Bericht schien mir nicht besser gewürdigt werden zu können als durch die eigenen Worte dessen, der vor über 130 Jahren die Abhandlung verfaßte und in knappen, klaren Worten so viel zu sagen verstand.

Chur, 6. Oktober 1944.

