

# Spezieller Bericht über die Preisarbeit betreffend eine Climatologie der Schweiz

Autor(en): **Mousson, Albert**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden  
Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences  
Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **67 (1884)**

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-90053>

## **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.

## *Beilage I.*

### **Specieller Bericht über die Preisarbeit betreffend eine Climatologie der Schweiz.**

Wir beginnen die Besprechung der vorliegenden Abhandlung mit der Bemerkung, dass sie eines einleitenden Abschnittes über die *Geschichte der schweizerischen Meteorologie* ermangelt und sich ausschliesslich an die Beobachtungen der 1864 gegründeten Organisation hält. Man darf diese Lücke einem *ersten Entwurfe*, — von dem ja einzig die Rede sein kann, — nicht zum Vorwurfe anrechnen. Einerseits ist die Benutzung der ältern Beobachtungen, ihrer Ungleichartigkeit, Vereinzelung und Unsicherheit willen, mit fast unüberwindlichen Schwierigkeiten verbunden; anderseits finden sich die Hauptzüge einer Geschichte der ältern schweizerischen Meteorologie bereits in zwei *gedruckten* Schriftstücken verzeichnet: *erstens* nämlich in dem Berichte, mit welchem die meteorologische Commission 1864 von der vollendeten Einrichtung eines allgemeinen Beobachtungssystemes Rechenschaft gab; *zweitens* in dem von der Direction der Centralanstalt 1880 an den Bundesrath gerichteten Antrag über Reorganisation dieser Anstalt. Darum rechnen wir es dem Verfasser auf keine Weise zum Vorwurfe an, dass er seine ohnehin mühsame Arbeit nicht durch unfruchtbare Untersuchungen verwickelte, sondern sich einzig an die 17 Jahre regelmässiger Beobachtungen hielt.

In dem *Vorworte* erläutert er, warum er da noch mit Einschränkung vorgeht und die gestellte Aufgabe, für ein-

mal wenigstens, nur unter dieser engern Auffassung für lösbar hält. Die ungemein verwickelte Bodengestalt unseres Landes hat nämlich zur Folge, dass viele unserer Stationen vorwaltenden Localeinflüssen ausgesetzt sind, wodurch sie zur Ermittlung der allgemeinen Characterzüge, — für einmal das erste Erforderniss — untauglich werden. Erst nach einer noch längern Dauer der Beobachtungen wird man an das Gesetzliche dieser Localeinflüsse, die allerdings eine interessante Seite unserer climatischen Verhältnisse bilden, sich wagen dürfen. Fügt man hinzu, dass manche unserer Stationen sich nicht nach Wunsch bewährten, so begreift sich, dass der Verfasser, der offenbar mit allen Localverhältnissen des Genauesten vertraut ist, eine Auswahl von 28 Stationen trifft, die ihm besonders geeignet erscheinen und auf deren Resultate er vorzugsweise seine Folgerungen stützt. Diese wichtigsten Stationen sind:

Altdorf,	Basel,	Bern,
Altstätten,	Beatenberg,	Bernhardin,
Bewers,	Castasegna,	Chaumont,
Davos-Platz,	Einsiedeln,	Engelberg,
Gäbris,	Genf,	Grächen,
Lohn,	Lugano,	Marschlins,
Martigny,	Neuchâtel,	Rigi-Kulm,
Sils-Maria,	St. Bernhard,	St. Gallen,
St. Vittora,	Trogen,	Vuadens,
Zürich.		

Von diesen 28 Stationen wurden *alle* Beobachtungen vollständig berechnet und sind die Mittelzahlen aus den 17 Beobachtungsjahren für alle Monate und für die drei Beobachtungszeiten in gedrängter Form in Tabellen zusammengestellt. Zu anschaulicher Darstellung verschiedener Verhältnisse dienen 9 graphische Tafeln und mehrere Karten.

Die Abhandlung selbst, 64 Seiten umfassend, beginnt mit einigen Worten über die *geographisch-climatische Lage der Schweiz*, die in zweifacher Hinsicht hohes Interesse bietet: Erstens gehört sie wesentlich zu den Ländern, in denen sich der Uebergang des Südklima's der westlichen Küstenländer in das Continentalclima des östlichen Europa vollzieht; zweitens umschliesst sie das Alpengebirge, das die Rolle einer Scheidewand zwischen den beiden abweichenden Climates des mittlern und südlichen Europa spielt und auf seinen beiden Abhängen als *Modification* dieser beiden Climata auftritt.

Die nähere Betrachtung der verschiedenen *meteorologischen Elemente* beginnt mit dem wichtigsten derselben, der *Temperatur*. Hinsichtlich dieser theilt die Schweiz die Vorzüge, welche dem ganzen westlichen Europa durch den Einfluss der warmen atlantischen Luft- und Wasserströmungen zukommen. Zwischen 47 und 52° nördlicher Breite erweist sich die Temperatur um einige Grade höher als in gleicher Breite auf andern Theilen der Erdkugel. Von West nach Ost, um 10 Längengrade fortschreitend, sinkt sie im Winter um 3,1°, steigt im Sommer um 0,7°. Die Stationen Basel und Lugano, zu beiden Seiten der Alpen, haben auf das Meeresniveau reducirt, eine Mitteltemperatur, die um 3°,5 und 4°,5 die von Dove für gleiche Tage gegebene Normaltemperatur übertrifft und zeigen eine solche Erhöhung selbst im Sommer, was sich nur dadurch erklärt, dass jene atlantischen Strömungen nicht nur eine Ausgleichung, sondern eine wirkliche Vermehrung der Wärme zur Folge haben, ein Einfluss, der erst im östlichen Europa verschwindet. Die Differenz der beiden genannten Stationen muss der Gegenwart der Alpen zugeschrieben werden. Sie wirkt auf den Südfuss derselben so begünstigend, dass Klima und Vegetation um einige Grade wärmer sind, als in der südlich gelegenen Ebene Italiens.

Die *mittlere Jahrestemperatur* der verschiedenen Stationen, sowie den *monatlichen Gang* im Jahre muss man in den Tabellen nachsehen, die mit grosser Sorgfalt angefertigt scheinen. Auf den tiefern Stationen fällt in der Regel das monatliche Minimum auf den Januar, das Maximum auf den Juli, während April und October dem Jahresmittel und der stärksten Variation entsprechen. Doch zeigen sich in den einzelnen Jahren, vom Gange der Witterung abhängig, Verschiebungen nach der einen oder andern Seite. Auf den hohen Stationen vermindern sich die Unterschiede zwischen dem wärmsten und kältesten Monat; unten  $18--20^{\circ}$ , sinkt er oben auf  $15--16^{\circ}$  herab, was damit zusammenhängt, dass die Erwärmung der Luft besonders durch die Erdoberfläche vermittelt wird. Ein anderer Unterschied besteht darin, dass in der Höhe, in Folge der Schneedecke, das Steigen der Temperatur im Frühjahr verspätet und auch im Herbst der Monat der Mitteltemperatur sich hinausschiebt. So z. B. beträgt die Differenz Juni—September auf dem St. Bernhard  $- 0^{\circ},5$ , während sie auf dem Chaumont  $+ 0^{\circ},6$ , in Neuchâtel  $+ 1^{\circ},3$  beträgt.

Ueber den *Einfluss der Bodengestalt* bietet Bowers, im Hochlande des Engadin, einen merkwürdigen Gegensatz zu dem ebenso hohen, aber freistehenden Rigikulm. Dort sinkt das Minimum der Jahrestemperatur auf  $- 26^{\circ}$ , ja auf  $30^{\circ}$ , während es hier auf  $- 20^{\circ}$  stehen bleibt. Man kann den Unterschied nur der ungleichen Ausstrahlung und dem ungleichen Luftabflusse zuschreiben. Selbst engere Lokaleinflüsse können bedeutende Abweichungen zur Folge haben. So sank in Rossinière im Saanethal 1879 die Winterkälte auf  $- 30^{\circ}$ , während sie gleichzeitig in Bowers nur auf  $- 29^{\circ}$  herabging. Der Verfasser führt noch andere Beispiele an, welche einerseits beweisen, wie schwer es ist, in unserm Gebirgslande zu allgemeinen Re-

geln zu gelangen, andererseits darthun, mit welcher Gründlichkeit er die Verhältnisse der einzelnen Stationen untersucht hat.

Zur Bestimmung der *täglichen Mitteltemperatur* und der *täglichen Schwankung* lässt sich leider aus den dreimaligen Ablesungen um 7<sup>h</sup>, 1<sup>h</sup> und 9<sup>h</sup> nichts direkt ableiten. Es bedürfte dazu *stündlicher* Beobachtungen an bestimmten Tagen, die allerdings anfangs beabsichtigt, aber wegen der vielen Schwierigkeiten nicht verwirklicht wurden. Im Winter stimmt 7<sup>h</sup> ziemlich mit dem Minimum, 1<sup>h</sup> mit dem Maximum überein; mit der Länge des Tages aber rücken die Zeiten der Extreme immer mehr auseinander. Die Differenz 1<sup>h</sup> — 7<sup>h</sup> gestattet immerhin ein Urtheil über den *relativen* Umfang der täglichen Schwankung auf den verschiedenen Stationen. Auf hohen Stationen zeigt er sich kleiner als auf niedern, auf freien Gipfeln kleiner als auf einem Hochlande, so dass der Einfluss der Bodengestalt sich bei der täglichen in gleichem Sinne wie bei der jährlichen Schwankung offenbart.

Zur Bestimmung der *Mitteltemperatur des Tages* bedarf das Mittel  $\frac{1}{3} (7^h + 1^h + 9^h)$  einer *Correction*, die man *genähert* aus den zweistündigen Beobachtungen, die man für Genf und den St. Bernhard besitzt, ableiten kann. Der Verfasser berechnet diese Correction für hohe und tiefe Stationen und für alle Monate des Jahres. Im Jahresmittel — 0,28, variirt diese Correction auf hohen Stationen zwischen — 0,1 und 0,5, auf tiefen zwischen — 0,2 und — 0,4. Wie begreiflich, kann diese Correction die stündlichen Beobachtungen nicht ganz ersetzen.

Eine der interessantesten Fragen bildet die *Wärmeabnahme mit der Höhe*. Der Verfasser berechnet diese Abnahme auf 100 Meter für 7 Höhendifferenzen auf der Nordseite und für 5 auf der Südseite des Hochgebirges.

Die ersten geben für das Jahresmittel eine Abnahme von  $0,052$ , die zweiten eine solche von  $0,059$ ; sie variirt aber in den einzelnen Monaten vom grössten Werthe im Juni, zum kleinsten im Januar, und zwar mehr auf dem Süd- als auf dem Nordhange, was wohl daher rührt, dass die Temperatur der untern Hänge mehr differirt als die der obern. Dass diese Abnahme durch die Natur der Witterung und der Bodengestalt sich ungemein verändert, ja zuweilen in eine Abnahme sich verwandeln kann, lässt sich begreifen, und wird vom Verfasser durch verschiedene Beispiele bestätigt. Namentlich bekannt ist der Fall, dass bei andauernder Winterkälte, wenn Frost und Nebel die Thäler erfüllen, die Höhen oft einer relativ milden, sonnigen Witterung sich erfreuen. Wenn die Erscheinung in grösserm Massstabe über weite Länder auftritt, scheint sie mit Maximalwerthen des Druckes in Beziehung zu stehen. Die Luft der hohen Atmosphäre strömt nach den Gegenden des Maximums, steigt in ihnen herab, indem sie sich durch Volumenverminderung erwärmt und fliesst tiefer unten nach allen Seiten ab. Hat die *unterste* Schicht durch Ausstrahlung des Bodens sich stark abgekühlt, so wird man, emporsteigend in die divergirenden wärmern Strömungen gelangen. Eine Epoche dieser Art, durch eine Karte erläutert, wurde Mitte December 1879 beobachtet, und liess sich auf verschiedenen Punkten der Schweiz übereinstimmend beobachten.

Der *Luftdruck* und seine *Schwankungen* gewinnen besonders dadurch eine climatologische Wichtigkeit, dass sie die Veranlassung der horizontalen und verticalen Luftströmungen werden.

Der Verfasser stellt auf zwei Karten, die aus langjährigen Beobachtungen sich ergebenden Isobaren für Januar und Juni (8 Uhr Morgens) über Europa dar, woraus man ersieht, dass der Druck, auf das Meer reducirt, in

der Schweiz im Januar auf 765 mm, im Juli auf 763, 2 mm weniger, ansteigt. Eine für die normalen Tiefenstationen Basel, Genf und Lugano berechnete Tafel gibt auf das Meer bezogen

Basel	Januar	765,9,	Juli	762,8;	Jahr	763,2
Genf	„	766,5,	„	762,9;	„	763,4
Lugano	„	765,1,	„	760,9;	„	761,9

Es folgt daraus ein bemerkenswerthes Resultat, nämlich auf der Südseite der Alpen ein im Januar um 0,7, im Juli um 1,9 mm geringerer Luftdruck als auf der Nordseite. Es muss dieser Unterschied irgendwie von der Gegenwart des Gebirges herrühren, wodurch die Ausgleichung der verschieden warmen und dichten Schichten erschwert wird.

*Der jährliche Gang des Barometers* wird vorzüglich von der Temperatur bedingt. Bei gleichbleibendem *ganzem* Druck in der Tiefe, wird bei Erwärmung, also im Sommer, auf höhern Stationen eine grössere Luftmasse über dieselben gehoben als auf tiefern, daher der Druck sich auf jenen stärker vermehrt als auf diesen. Für gleiche Höhen, wie z. B. Chaumont und Beatenberg, verlaufen dagegen die Aenderungen in gleicher Weise. Der Unterschied zwischen Sommer und Winter ist natürlich auch grösser auf den hohen Stationen als auf den tiefen.

Aendert sich der *ganze* Luftdruck, so wird ein tieferliegendes Barometer stärker afficirt als ein höher gelegenes, indem jener die Aenderung der ganzen Luftsäule offenbart, dieses nur diejenige eines Theiles derselben. Die Jahres-Curven, welche für verschiedene Stationen gegeben werden, zeigen jedoch, dass die mittlern und absoluten Maxima gegenüber den Mittelwerthen auf höhern Stationen nicht in dem Masse geringer sind, wie es die Minima sind. Der Verfasser erklärt dies durch eine dynamische Wirkung der herabsteigenden Luft. Für alle Stationen gilt die Regel,



dass die Schwankungen des Luftdruckes im Winter am grössten, im Sommer am kleinsten sind, was mit der weit grössern Aenderung der atmosphärischen Zustände im Winter, verglichen mit dem Sommer, zusammenhängt. Die Differenz zwischen dem mittlern Maximum und Minimum des Jahres beträgt für tiefe Stationen gegen 36, für hohe gegen 31 mm. Wir vermissen den Nachweis in der Arbeit, warum auf allen Stationen der Maximaldruck der Monate auf Ende Sommer oder September, das Minimum dagegen auf den März fällt, ferner warum in der Regel ein zweites unsicheres Maximum und Minimum im Winter eintritt.

Auch der *tägliche Gang des Luftdruckes* muss von dem Gange der Temperatur beeinflusst werden, doch verwickelt sich die Erscheinung durch dynamische Wirkung der Luftbewegungen und durch das wahrscheinliche Dasein von Ebbe- und Flutherscheinungen. Hält man sich an die einzigen drei Tagesablesungen, so zeigen alle tiefern Stationen ein Minimum um 1 Uhr, ein Maximum um 9 Uhr Abends. Auf den hohen Stationen, wie St. Bernhard und Bernhardin, tritt das Minimum um 7 Uhr ein, so dass die Bewegung von 7—1 Uhr eine entgegengesetzte wird. Offenbar aber genügen drei Aufzeichnungen zur Ermittlung des Ganges der Erscheinung nicht, zumal auch hier die orographische Lage der Station einen vorwaltenden, die geographische Lage dagegen einen geringen Einfluss ausübt. Warum der Resultate aus den zweistündigen Beobachtungen in Genf und auf dem St. Bernhard, Punkte, die beide zu unserm Stationennetze gehören, — keine Erwähnung geschieht, wissen wir nicht.

Die Bestimmung der *relativen Feuchtigkeit* bildet wohl die schwächste Seite der bisherigen Beobachtungen, weil die Benutzung der Psychrometers für höhere Stationen und in der kalten Jahreszeit schwierig und unsicher wird und kein anderes Instrument allgemein zur Anwendung

kam. Die durchschnittliche Feuchtigkeit der schweizerischen Stationen reicht auf 75—80<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, — ein Werth, der auf den westeuropäischen Küsten beobachtet wird. Es erklärt sich dies daraus, dass die Feuchtigkeit der atlantischen Winde ohne durch höhere Gebirge condensirt zu werden, nach der Schweiz gelangt. Die Curven der relativen Feuchtigkeit der Monate, für 12 Stationen gezeichnet, lassen deutlich eine Verminderung im Frühjahr und Sommer, namentlich ein Minimum im April oder Mai erkennen, Folge der raschsteigenden Temperatur und der häufigen Nordostwinde. Auf hohen Stationen, wo die absolute und relative Feuchtigkeit sehr gering werden, beobachtet man im Sommer eine höhere relative Feuchtigkeit als im Winter. So zeigen:

Stelvio	Winter	72 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> ,	Frühjahr	84 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> ,	Sommer	78 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> .
S. Theodul	„	79 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> ,	„	89 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> ,	„	80 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> .

Der Verfasser erklärt dies daraus, dass im Winter die wasserreichen Westwinde sich weniger erheben als im Sommer und die obere Luft trockener lassen. Wir vermischen hier eine nähere Erörterung des Einflusses, den das Dasein einer bleibenden Schnee- und Eisdecke auf die Temperatur- und Feuchtigkeits-Verhältnisse ausüben muss.

Hingegen werden die eigenthümlichen Verhältnisse des *Föhn*, der in der Schweiz eine so auffallende Rolle spielt, einlässlich besprochen. Jede aus höhern Regionen herabsteigende Luftmasse, indem sie unter dem grössern Drucke ihr Volumen vermindert, erleidet eine Erwärmung und eine Verminderung der relativen Feuchtigkeit. Das beobachtet man auf allen Stationen; die niedrigsten Feuchtigkeitsgrade trifft man daher auf Stationen häufigen Föhnes, zumal im Frühjahr, Herbst und Winter, wo die Veränderlichkeit der atmosphärischen Zustände eine grössere ist als im Sommer. Eine ganz ausnahmsweise Trockenheit, nicht selten bis auf 20<sup>o</sup>/<sub>o</sub> herabsinkend, zeigt Castasegna im Bergell, was vermuthlich von der westlich sich öffnenden Richtung und

der südlichen Lage des Thales herrührt, wodurch die Entstehung eines *Nordföhnes* veranlasst wird. Die grosse relative Trockenheit des Wallis scheint dagegen weniger in Föhnerscheinungen als in der Abhaltung der feuchten Westwinde durch die Waadtländeralpen und in der besonders hohen Erwärmung in Folge der Thalrichtung ihren Grund zu finden.

Die Aufzeichnungen über die *Bewölkung* stimmen mit der Erfahrung überein, dass besonders die erste Hochalpenkette als Scheide wirkt; die häufigen Nebel und Wolken der Nordseite vermindern sich schon im Rhonethal und Engadin und noch mehr auf der italienischen Seite des Gebirges. Gewöhnlich hat der September die wenigsten Wolken; auf dem Hochlande des Engadin geht dieser Vorzug auf den Winter über, was die hygieinischen Vorzüge dieser Hochgehenden wesentlich begründet. Die Wolkenhöhe, d. h. die Schicht der übersättigten Luft, liegt im Sommer oft in einer Höhe von 7000 Meter, steigt sonst aber und besonders im Winter weit tiefer herab, ja als Nebel, durch die Ausstrahlung und Abkühlung des Bodens veranlasst, bis zur Erde selbst. Oft, namentlich in manchen Thälern, vermehren sich in Folge des aufsteigenden oben sich abkühlenden Luftstromes die Wolken am Vormittag, um gegen Abend wieder zu verschwinden. Uebrigens haben auf die Wolkenbildung Localverhältnisse einen so bedeutenden Einfluss, dass sich allgemeine Regeln kaum aufstellen lassen. Neben dem Einfluss der Sonne bilden die *Winde* wohl den wichtigsten Factor in der Gestaltung des Clima's. Die einen gehören *allgemeinen Luftströmungen* an, die mit den Temperaturverhältnissen der ganzen Erde in Verbindung stehen, die andern sind mehr *Localwinde*, in der Gegend selbst durch Temperatur und Druckdifferenzen erzeugt und mit ihnen periodisch sich ändernd. Man darf nicht unbeachtet lassen, dass unsere Windfahnen nur die

Luftbewegung zunächst der Erde anzeigen, während die höhern Luftströmungen nur unvollkommen aus dem Wolkenzug gefolgert werden. In der Schweiz, wie im grössten Theil des mittlern Europa, kommen die vorherrschenden Winde aus dem südwestlichen und aus dem nordöstlichen Quadranten. Es steht dies in Verbindung mit dem grossartigen Luftaustausch der heissen und kalten Zonen der Erde, dessen Richtung durch die Rotation der letztern umgeändert wird. Der kalte nördliche Luftstrom erhält eine immer mehr östliche, der warme südliche eine mehr westliche Richtung, wobei diese Ströme bald übereinander, bald nebeneinander, bald durcheinander fliessen.

Diese Hauptströmungen erscheinen meist aber vielfach modificirt und zwar in erster Linie durch zwei Ursachen, durch das Dasein von Druckminimas, welche oft über dem nördlichen Europa von West nach Ost hinziehen, und zweitens durch die Gegenwart des Alpengebirges. Dem Verfasser, der diese Einflüsse einlässlicher behandelt, im Einzelnen zu folgen, erlaubt die Natur der gegenwärtigen Berichterstattung nicht. Wir begnügen uns mit der Bemerkung, dass eine Reihe von Thatsachen die Theorie des *Föhnes* bestätigen, wornach derselbe aus einer herabsteigenden durch die Verdichtung sich erwärmenden Luft bestehe, daher derselbe nicht blos auf dem Nordabhange, wo er zuerst und am auffallendsten beobachtet wurde, sondern mit wesentlich gleichem Character auf der Südseite auftreten kann. Er entsteht meist in Folge eines grossen Druckes oder Dichtigkeitsdifferenz zu beiden Seiten des Gebirges. Als Hauptursache derselben betrachtet der Verfasser das Heranrücken eines Druckminimums im Norden oder Süden, wodurch die jenseitige Luft über die Alpenpässe in die Wirbelbewegung des Minimums hereingezogen wird. Diese Verhältnisse werden durch zwei Karten erläutert, auf welchen für zwei „characteristische Föhntage

eines Druckminimums im Süden und im Norden der Schweiz (4. December 1876 und 30. October 1880) die Isobaren, sowie die Richtung und Stärke der Winde eingetragen sind.

Die eigentlichen *Localwinde* hängen ganz von den Terrainverhältnissen ab und treten bei constanter Witterung mit einer täglichen Periode auf. Am Tage strömt die Luft thalaufwärts, in der Nacht thalniederwärts, wie die Erwärmung des Grundes und der Thalwände es mit sich bringt. Erstere Winde sind meist die stärkern und besonders stark in langen, stark erhitzten Thälern, wie z. B. das Wallis. Der Regel entgegen beobachtet man in dem entgegengesetzt gerichteten Engadin am Tage, im Sommer wenigstens, einen thalwärts fließenden Luftstrom, was der Verfasser mit der Abwesenheit eines hohen Thalabschlusses, da die Maloja die Thalsohle wenig übersteigt, in Verbindung setzt.

Die *Niederschlagsverhältnisse* bilden den letzten Abschnitt der Abhandlung. Obgleich von Jahr zu Jahr und von Ort zu Ort sehr variabel, erhalten die Niederschläge doch als Grundbedingung der Hydrometrie eines Landes eine grosse Wichtigkeit. Im allgemeinen sind es die warmen und feuchten Westwinde, die den Regen bringen, d. h. an der Alpenkette emporsteigend und sich abkühlend zur Condensation gelangen. Jeder etwas selbstständige Gebirgsstock, wie z. B. das Appenzellergebirge, hat seine westliche, regenreiche, und seine östliche, trockene Seite, was man im Rheinthal beobachtet. Die Haupterstreckung der Schweizeralpen folgt indessen genähert der Richtung der von West und Südwest kommenden Regenwinde, und daraus erklärt sich, dass ein eigentlicher Gegensatz der beiden Abhänge nicht besteht. Von Deutschland im Norden, wie von Italien im Süden, steigt bei Annäherung an die Alpen die Wassermenge wohl auf das Doppelte und zwar im Süden wegen des steilen Abfalles rascher als im Norden.

Deutsches Hügelland	69 Cm.	Turin	52 Cm.
Süddeutschland	82 „	Mailand	99 „
Basel	95 „	Castasegna	149 „
Zürich	119 „	Lugano	164 „
Rigi	153 „	Bernhardin	193 „

Das Maximum der Niederschlagsmenge scheint auf 2000 bis 2500 Meter zu fallen, von wo an wieder eine Abnahme beginnt. Die gesammelte Wassermenge hängt von zwei Dingen ab, von der Zahl der Regentage und der Ausgiebigkeit der einzelnen Regen, zwei Factoren, die beide, wiewohl in verschiedener Weise, von der Höhe und von der Bodengestalt bedingt werden. In den nach West sich öffnenden Thälern steigt die Wassermenge nach ihrem Ursprung hin. Besonders merkwürdig ist das Wallis, das, wie schon angedeutet wurde, durch die Waadtländeralpen gegen Westen geschützt, zumal in seinen Nebenthälern einer ungewöhnlichen Trockenheit geniesst und kaum die halbe Wassermenge des Berner Oberlandes aufweist. Wie in Bezug auf seine Thalwinde, verhält sich hinsichtlich der Regenmenge das Engadin ganz eigenthümlich: durch das Bergell bis auf die Maloja steigt die Wassermenge, nimmt weiterhin langsam ab bis hinaus nach Landeck und steigt dann wieder durch das weitere Innthal. Unterengadin und Wallis scheinen in der Schweiz die Gegenden geringster Regenmenge zu sein, während der Südfuss der Alpen die grössten Wassermengen sammelt, besonders in Folge der Ausgiebigkeit der Regen, die oft an die wahren Tropenregen erinnert.

Die *monatliche Jahresperiode* zeigt in der nördlichen Schweiz in der Regel zwei im Juni und im August nahe aufeinanderfolgende Maxima von 12 % der ganzen Menge und ein schwaches unbestimmtes im October; in Wallis und Genf dominirt das letztere; im Tessin fällt das erste Maximum auf Mai und Juni, ein zweites auf August, ein

drittes auf October, alle nahe gleich stark. Man darf hier bemerken, dass sich das südeuropäische Clima durch zwei Regenzeiten auszeichnet, eine schwächere im Frühjahr, eine besonders starke im Herbst, während in Deutschland die Sommermonate vorwalten; zwischen beiden liegt die Schweiz gleichsam als Vermittlung.

Nach diesem Abschnitte über die Niederschläge, vermessen wir einen letzten Abschnitt über die *Gewittererscheinungen*, welche in der Schweiz, was ihren Verlauf und ihren Charakter anbetrifft, interessante Seiten darbieten. Ob Mangel an hinlänglichen sichern Daten oder auch nur Mangel an Zeit Schuld waren an dieser Auslassung, wissen wir nicht.

Es schliesst der Verfasser seinen inhaltreichen Aufsatz mit folgenden Sätzen, welche den Haupteinfluss des Alpengebirges auf das Clima der Schweiz zusammenfassen:

1. Erhöhung der Temperatur auf der Südseite durch den Schutz des Gebirges gegen Norden;

2. Abschwächung der Intensität der allgemeinen Windströmungen durch die Widerstände der Bodenerhebungen;

3. Modification des Characters der Winde nördlicher und südlicher Richtung, durch Erwärmung und Austrocknung beim Abfliessen in den Thälern (Föhn);

4. Vermehrung der Niederschläge zu beiden Seiten, durch Condensation des Wasserdampfes der feuchten Winde bei ihrer Stauung an den beidseitigen Alpenterassen;

5. Die reiche Gliederung des Gebirgsterrains ihrerseits bedingt (als Modification dritter Ordnung) eine ausserordentlich mannigfache locale Färbung des Clima's, bezüglich der Temperaturextreme, der localen Winde, der Feuchtigkeits- und Bevölkerungsverhältnisse und der Niederschlagsmengen, welche im Detail zu schildern die Aufgabe einer umfangreichen speciellen Climatologie der Schweiz bilden muss.

Hiemit schliessen wir unsere Berichterstattung, die etwas umfangreich ausgefallen ist; es lag uns aber daran, eine richtige Vorstellung über den reichhaltigen Inhalt der Arbeit zu geben und über den Geist gründlicher Forschung, in dem die verschiedenen Fragen behandelt werden.

*Zürich*, im Juni 1884.

Der Berichterstatter:  
**Alb. Mousson**, Professor.