den in demselben ihre Vertretung finde. Ebenso bezeichnet die Verfassung im Allgemeinen die Kompetenzen des Vogteirathes; spezieller werden dieselben aber durch das «Gesetz über das Vormundschaftswesen vom Jahr 1856» festgestellt.

Dieses Gesetz bestimmt im Fernern, welche Personen unter die Vormundschaft des Staates gehören, aus welchen Personen die Vögte in der Regel zu wählen seien (zunächst aus der Verwandtschaft), wer unweigerlich Vogteiverwaltungen zu übernehmen habe und wer davon befreit sei. Es handelt von den Pflichten und Befugnissen und Verantwortlichkeiten der Vögte, von der Dauer der Vogteiverwaltungen, von den Bedingungen und Voraussetzungen, unter welchen Vogtkindergut bei Konkursen privilegirt sei, von der Entlassung aus der Vormundschaft u. s. w.

Der Vogteirath besammelt sich wenigstens viermal im Jahr. Er erwählt und entlässt die Vögte, entscheidet über Zahlungen von Vogtkinderschulden, über Verkauf von Kapitalien und Liegenschaften, ertheilt den Vögten

alle nöthigen Anweisungen und Anleitungen, erledigt allfällige Klagen der Vögtlinge gegen ihre Vögte, oder von diesen gegen jene, und spricht, wo es zulässig ist, die Entlassung aus der Vormundschaft des Staates aus. Ueber jeden Verhandlungsgegenstand wird ausführlich Protokoll geführt.

Nach jedem abgehaltenen Vogteirath wird ein Tag bestimmt, an welchem auf der Landeskanzlei unter Leitung eines Landesbeamten die Rechnungen der Vögte über Einnahmen und Ausgaben geprüpft und die Uebergabe an die neubestellten Vögte oder an die der Bevogtigung Entlassenen vollzogen wird.

In Hirschberg und Oberegg, die unter Aufsicht des Staates ihre gesönderte Vogteiverwaltung haben, wird nach gleichen Grundsätzen verfahren, indem sich Hauptleut' und Räthe jeweilen eigens versammeln, um die auf das Vormundschaftswesen bezüglichen Angelegenheiten in Berathung zu ziehen und zu erledigen, und die Vogteirechnungen und Uebergaben durch die Hauptleute überwacht und besorgt werden.

## Ueber Föhn und Eiszeit.

Rektoratsrede zur Stiftungsfeier der Hochschule in Bern, gehalten den 15. November 1867 von Prof. Dr. H. WILD.

#### Hochgeehrte Versammlung!

Wenn, wie bei der heutigen Feier, im Namen der Universität zu deren Gesammtheit und ihren Freunden gesprochen werden soll, so muss bei der Wahl eines Thema's die Rücksicht auf ein allgemeines Interesse wohl besonders schwer in die Wagschale fallen. Ich hoffe daher, nicht fehlgegriffen zu haben, indem ich aus dem engern Kreise meiner Fachstudien den Föhn und die Eiszeit hiefür wählte. Beide sind gewisser Massen Kinder und Pfleglinge unseres Landes. Venetz und Charpentier sind zuerst durch das Studium der Gletschererscheinungen und erratischen Blöcke in der Schweiz auf die Idee der Eiszeit geführt worden, und der Föhn, wenn er auch seiner etymologischen Abstammung nach mit dem lateinischen favonius zusammenhängen mag, repräsentirt einen ganz spezifischen Lokal-Wind unseres Alpenlandes. Schweizerische Gelehrte haben zuerst die Eiszeit oder vielmehr das Verschwinden derselben mit dem Föhn in Zusammenhang gebracht, und seit vollends in der neuesten Zeit die Frage über den Ursprung des Föhns und damit dieser Zusammenhang zu einer eigentlichen Streitfrage geworden ist, dürfte auch das Interesse ferner Stehender geweckt sein.

In Folge der fortgesetzten geologischen Forschungen können wir gegenwärtig die Ansicht Venetz's und Charpentier's als bis zur Evidenz bewiesen betrachten, dass der grössere Theil der Schweiz in einem dem gegenwärtigen unmittelbar vorhergehenden Entwicklungsstadium unserer Erde mit Gletschern von grosser Mächtigkeit überdeckt war, welche einerseits in den Niederungen durch die sog. Fündlinge und Morränen sich unverwüstliche Denksteine gesetzt, anderseits auch an den Felswänden unserer Hochgebirge unverkennbare Erinnerungszeichen zurückgelassen haben. In der Zeit aber, wo diese grosse Ausdehnung der Gletscher stattfand, muss das Klima unseres Landes nothwendig ein viel kühleres als gegenwärtig gewesen sein, und da ähnliche Erscheinungen in andern Theilen Europa's auf entsprechende Verhältnisse auch dort schliessen lassen, so hat man jene Zeit allgemein die Eiszeit genannt. Die einzige Schwierigkeit, welche sich dieser Annahme einer Eiszeit entgegen stellt, ist die Auffindung von Ursachen für dieselbe. Alles weist nämlich sonst darauf hin, dass die Erdoberfläche in früherer Zeit wärmer als jetzt gewesen sein muss. Woher also auf einmal zwischen hinein diese Kälteperiode? Wir heben unter den hiefür gegebenen Erklärungen zunächst bloss diejenige heraus, welche unser berühmter Geologe Escher von der Linth im Jahr 1852 ausgesprochen hat. Dieselbe lautet ungefähr folgendermassen: Der in unsern Alpen-Thälern unter dem Namen Föhn bekannte warme und trockene Wind ist es, der weit mehr als die Sonnenstrahlen ein rasches Schmelzen des Schnee's daselbst bewirkt. Jahrgänge, in welchen der Föhn vor-

herrscht, sind daher durch ein Zurückweichen der Gletscher charakterisirt, und umgekehrt rücken dieselben in den Jahren vor, welche eine geringe Entwicklung des Föhns zeigen. Daraus folgt, dass, wenn der Föhnwind ganz ausbliebe, die Gletscher sich beständig vergrössern, unsere klimatischen Verhältnisse rauher, kurz Zustände in unserem Lande sich herstellen würden, wie wir sie zur Eiszeit gehabt haben. Als heisser und trockener Südwind kann aber der Föhn nur aus der Sandwüste Sahara stammen und würde aufhören, wenn dieselbe sich in ein Meer verwandelte, da ja Wasser sehr viel weniger stark erwärmt wird als trockener Sand und die von einer Wasserfläche aufsteigende warme Luft jedenfalls feucht wäre. Nun weisen in der That eine Reihe von Umständen darauf hin, dass die Sahara in früherer Zeit ein Meer gewesen ist; damals kann also der Föhn nicht geweht haben, jene Zeit war somit die fragliche Eiszeit. Diese Gletscherperiode wich dann allmälig dem gegenwärtigen mildern Klima, als jener Theil Afrika's aus den Meeresfluthen aufstieg, die Sahara, und damit der Föhn sich bildete. — Diess ist nun auch kurz zusammengefasst der Zusammenhang, in welchen Föhn und Eiszeit gebracht worden sind. Liesse sich zeigen, dass Föhn und Sahara in keinerlei Abhängigkeit von einander stehen, so würde damit offenbar auch diese ganze Erklärung der Eiszeit dahin fallen und wir müssten uns nach einer andern umsehen. Es erscheint daher geboten, vor Allem aus die Frage über den Ursprung und die Qualitäten des Föhns etwas genauer zu erörtern, und diess um so mehr, als dieselbe den eigentlich streitigen Punkt darstellt. Das Geschichtliche dieses Streites ist ausführlich genug in einer vor Kurzem erschienenen Schrift des bekannten Meteorologen und Akademikers Dove in Berlin, betitelt: « Ueber Eiszeit, Föhn und Scirocco», enthalten. Indem wir zur Orientirung das Wesentlichste aus derselben entnehmen, wollen wir die dieser Schrift anhaftende Schärfe dadurch zu mildern suchen, dass wir in unserer Darstellung nicht, wie diess Dove thut, Stellen aus Werken wissenschaftlicher Autoritäten und Citate aus Flugschriften, Zeitungen und Dichtungen bunt durcheinander mengen, sondern nur die ersten berücksichtigen. Dove hat an einigen Stellen seiner Schrift zur Milderung der Schärfe des Streites die humoristische Darstellung gewählt; wir wollen ihm indessen auf diesem Wege nicht folgen, denn einmal trauen wir uns hiefür kein solches Geschick zu, wie diess unstreitig Dove besitzt, und anderseits ist es allgemeine Sitte, bei den humoristischen Darstellungen es mit den Thatsachen nicht so genau zu nehmen, wenn dadurch der Witz gewinnen kann. So harmlos aber diese Sitte im gewöhnlichen Leben sein mag, so verwerflich scheint sie uns im Gebiete der Wissenschaft.

Der von Escher von der Linth aufgestellten Theorie der Eiszeit stand theilweise wenigstens entgegen die von Dove im Jahr 1848 bestimmt ausgesprochene Ansicht:

«Luft, welche über Afrika aufsteigt, trifft in Folge der Kugelgestalt der Erde und ihrer Rotation eher Asien als Europa, die Wiege unserer südlichen Winde ist aus diesem Grunde nicht die Sahara, sondern Westindien.» Ich sage, diese Ansichten standen sich nur theilweise entgegen, weil die Differenz mir in der That nicht so gross scheint, wie oft behauptet worden ist. Die oben angegebene Fassung der Dove'schen Ansicht zeigt nämlich deutlich, und diess wird auch durch spätere Aussprüche Dove's mehrfach bestätigt, dass der Letztere nicht sagen will, die Luft aus der Sahara gelange überhaupt nie nach Europa, sondern nur in ausnahmsweisen Fällen; und anderseits sind wir vollständig überzeugt, dass man schon im Jahr 1852 wie heute in der wissenschaftlichen Welt der Schweiz nicht schlechtweg jeden südlichen Wind Föhn nannte, sondern sehr wohl zwischen Föhn, diesem spezifischen Lokalwind der Alpenthäler und östlichen Schweiz, und dem gewöhnlichen Süd-West- oder Regenwind zu unterscheiden wusste. In diesem immerhin etwas unentschiedenen Stadium verblieb dann die Frage, bis eine im Jahr 1863 von Escher von der Linth, Desor und Martins unternommene Reise nach der Sahara die Veraulassung gab, sie wieder genauern Erörterungen zu unterziehen. Die Reisenden fanden nämlich die überzeugendsten Beweise, dass die Sahara in der That noch in der quaternären Zeit vom Meere bedeckt gewesen sei, und diess verfehlte nicht, unsere Schweizer-Geologen neuerdings zu der Escher'schen Ansicht von der Eiszeit hinzudrängen, für die sich denn auch der englische Geologe Charles Lyell nunmehr entschieden erklärte. An der Versammlung schweizerischer Naturforscher in Zürich im Jahr 1864, sowie zu Combe Varin bei Neuenburg im gastlichen Landhause Desor's wurde in Anwesenheit Dove's die Frage lebhaft besprochen, und dabei für die afrikanische Abstammung des Föhns hauptsächlich noch angeführt, dass derselbe nach der Aussage unserer Aelpler ein trockener Wind sei. Dove hat darauf seine Ansichten über den Föhn in einem Briefe an Desor vom 2. Januar 1865 resumirt. Es geht daraus hervor, dass derselbe nach wie vor daran festhalte, der Föhn stamme nicht aus der Sahara, sondern aus Westindien, und es sei daher die Escher'sche Theorie der Eiszeit unhaltbar. Freilich läugnet Dove auch hier nicht ganz die Möglichkeit, dass Luft aus der Sahara nach Europa gelange; er sagt nämlich darüber wörtlich Folgendes: «Nach meiner Annahme ergiesst sich in der Regel dieser obere trockene Passat, wenn im Sommer das Aufsteigen der Luft über der Sahara stattfindet, wegen der sich vermindernden Drehungsgeschwindigkeit der Erde nicht über Europa, sondern nach Asien hin, Afrika wirkt, um sich so auszudrücken, verwüstend auf Asien. Kommt nun in vereinzelten Fällen dieser warme Wind im Sommer in Europa herab, so kann er allerdings als trockener Wind eine mächtige Schueeschmelze veranlassen, aber die Niederschläge wird er eher aufheben als veranlassen.» — In seiner im September 1865 erschienenen Schrift « Aus Sahara und Atlas » vertheidigte trotz dessen Desor auf s Neue die Escher'sche Theorie und den afrikanischen Ursprung des Föhns. Gegen die westindische oder Meeresabstammung des Letztern spricht ihm namentlich der Umstand, dass der Föhn kein feuchter, sondern ein trockener Wind sei. « Die Trockenheit des Föhns, sagt Desor, sei so wohl bekannt, dass es keinem Aelpler aus dem Glarner- oder St. Galler-Land in den Sinn käme, den Namen Föhn einem Winde beizulegen, der nicht trocken wäre. »

Gegen dieses Hauptargument Desor's wendet nun in der erwähnten Schrift vom September dieses Jahres Dove zuerst seine Geschosse, indem er zu zeigen sucht, dass der Föhn kein trockener, sondern ein feuchter Wind sei. Wir wollen indessen diesen Theil der Schrift hier mit Stillschweigen übergehen, da unsers Erachtens Hr. Professor Dove sich darin mehr als Pamphletist denn als Mann der Wissenschaft gerirt. Zum Beweise hiefür citire ich von vielen ähnlichen nur eine Stelle aus diesem Theil des fraglichen Werkes. Sie lautet: «Nachdem ich das Februarheft der Schweizer. meteorolog. Beobachtungen durchblättert, fiel es mir wie Schuppen von den Augen, weil ich nun erst erfuhr, was man in der Schweiz trocken nennt. Die Pfötchen an den Worten «verbrosmen (von Heu) » und «verlechen (von Fässern) » sollen eben andeuten, dass das mit fetter Schrift gedruckte trocken ebenfalls der Schweizer Mundart angehöre, in welcher ein Wind, der Schneetreiben hervorruft, trocken « und in des Wortes verwegenster Bedeutung» sogar Schneefresser genannt wird. Das hatte ich eben nicht gewusst, dass das Schweizer Wort trocken sich zum deutschen Wort trocken so verhält, wie das italienische caldo zum deutschen kalt. Hat man sich diess ein für alle Mal eingeprägt, so scheint es dann vollkommen konsequent, dass ein Wind, welcher durch herabfallende Schneemassen alle Pässe unzugänglich macht, eben um den höchsten Grad der Trockenheit zu bezeichnen, das wilde Kind der Wüste Sahara genannt wird.»

Lassen Sie uns gleich zu dem letzten Theile der Dove'schen Schrift übergehen, worin dieser wenigstens mit etwas mehr Ruhe seine Ansichten über den Föhn darlegt. Wir wollen dieselben so kurz als möglich resumiren. Dove erklärt zunächst unsern Föhn als identisch mit dem Scirocco der Italiener und wie diesen als einen die Südküsten Europa's treffenden Sturm. Ihrer Entstehung und ihren Qualitäten nach unterscheidet er sodann viererlei solcher Sturmformen in Süd-Europa. Die erste derselben, die er Föhn oder Scirocco schlechtweg nennt, repräsentirt die in Süd-Europa auch unter dem Namen Aequinoctialstürme bekannten Winde. Während nämlich nach Dove die in der Calmenzone aufgestiegene feuchte und warme Luft, die in der Höhe der Atmosphäre

auf unserer Halbkugel in südwest-nordöstlicher Richtung gegen den Pol abfliesst, im Winter schon in Nord-Afrika, im Sommer erst in Mittel-Europa wieder bis zum Erdboden herunter gekommen ist, trifft sie beim Vor- und Rückgang in Süd-Europa zur Zeit der Aequinoctien den Boden. Dieses Herabkommen des sogen. obern Passats oder SW-Passats ist von starken Niederschlägen des darin enthaltenen Wasserdampfes begleitet, und diese sind um so heftiger, je sturmartiger das Herabkommen erfolgt. In der That gehört Süd-Europa zur Zone der Frühling- und Herbst-Regen und der gewöhnliche Scirocco ist ein feuchter, von heftigen Regengüssen begleiteter Wind. Indem aber nach Dove der Scirocco am Südabhange der Alpen seinen Wasserdampf condensirt und als Regen herabschüttet, erscheint er dann in der Schweiz und in Deutschland als trockener und aufheiternder Wind, d. h. als Föhn. Merkwürdigerweise gibt hier Dove die Trockenheit des Föhns, die er ebenfalls im Vorhergehenden lebhaft bestritten hatte, zu, während er allerdings anderseits dabei verbleibt, dass er als Scirocco oder ursprünglich feuchter Wind nichts mit der Sahara zu schaffen habe, sondern aus West-Indien stamme. Auch dieser eigentliche Föhn oder Scirocco soll unter Umständen Staub und zwar amerikanischen mitführen. Als Stelle des Aufsteigens des Letztern betrachtet Dove die Llanos von Venezuela. Seiner Entstehung nach wäre also dieser Föhn besonders auf Frühling und Herbst beschränkt.

Die zweite Form der Stürme Süd-Europa's sind die Ausläufer der Westindia Hurricanes, d. h. der grossen Wirbelstürme, welche von Zeit zu Zeit die westindischen Inseln verwüsten und bis zu den Westküsten Europa's sich fortpflanzen. Gewöhnlich treffen sie nur die Küsten der brittischen Inseln, in Ausnahmefällen indessen auch Süd-Europa. Dove neunt diese Stürme Wirbelföhn oder Scirocco turbinoso. Da in diesen Wirbeln die Luft entgegen der Bewegung eines Uhrzeigers kreise und dieselben Süd-Europa durchweg nur mit ihrer rechten resp. süd-östlichen Seite treffen, so müsse an einem Orte, der von diesem Wirbelföhn in der Art getroffen werde, der Wind mit südost bis südlicher Richtung beginnen und dann durch SW in west bis nord-westliche Richtung umschlagen. Die Westindia Hurricanes aber und damit auch diese Ausläufer derselben entstehen nach der Ansicht von Dove dadurch, dass die im Sommer über Afrika, insbesondere der Sahara aufgestiegene heisse Luft in der Höhe zum Theil auch nach Westen abfliesst, dabei den obern oder SW-Passat veranlasst, als SO in den untern oder NO-Passat einzudringen und damit sich zu einem entgegen der Bewegung eines Uhrzeigers kreisenden Wirbel zusammenzusetzen. Die Luft in diesem Wirbel soll nun nach Dove bis zu ihrer Ankunft in Europa jedenfalls vollständig jede Spur ihres Konfliktes mit dem afrikanischen Winde verloren haben; in der That ist sie in Wirklichkeit zwar sehr heiss, aber zugleich auch sehr feucht, so dass diese Stürme von heftigen Niederschlägen begleitet sind, die wegen ihrer Wärme wesentlich die Schmelzung des Schnee's fördern können. Mit dieser Theorie der Westindia Hurricanes von Dove stimmt die Thatsache überein, dass dieselben fast nur im Sommer auftreten. Es wäre also auch der Wirbelföhn auf den Sommer beschränkt und ein zwar heisser, aber durchaus feuchter Wind.

Die dritte Form der Stürme Süd-Europa's, der Leste-Föhn oder Leste-Scirocco, tritt nach Dove ein, wenn die von Afrika aus in der Höhe nach Westen abfliessende Luft nicht den obern Passat überwindet, sondern im Gegegentheil von diesem überwältigt und nun in dessen Bahn mit fortgerissen wird. Da die von der Sahara aufsteigende Luft heiss, trocken und staubführend ist und vom obern Passat vor sich hergetrieben wird, so werden wir, wenn beide in unsern Breiten aus der Höhe als Aequatorialstrom zum Erdboden herunterkommen, einen feuchten, regenbringenden SW-Wind mit trockenem Anfang und Staubfällen erhalten. Es unterscheidet sich hiernach der Leste-Föhn von dem eigentlichen Föhn, den wir zuerst betrachtet haben, hauptsächlich durch den trockenen Anfang.

Als vierte Form fasst endlich Dove den Fall auf, wo immer neu andringende Winde aus der Sahara nicht mehr ganz vom obern Passat bewältigt, daher von diesem nicht vor sich hergestossen, sondern nur zur Seite gedrängt werden und nun an seiner süd-östlichen Seite mit ihm gegen Nord-Osten fliessen. Während dann der gewöhnliche feuchte Aequatorialstrom Mittel- und Nord-Europa überfluthet, wird der afrikanische Wind als trockener, auch wohl staubführender Sturm über Süd-Europa dahinbrausen. Diese letzte Form nennt Dove Landföhn oder Scirocco del paese. Ihrer Entstehung nach werden der Landföhn und Leste-Föhn entsprechend wie der Wirbelföhn sich vorzugsweise nur im Sommer bilden können, indem nach Dove im Winter die Sahara keinen aufsteigenden Luftstrom produziren, sondern dem Gebiet des Nord-Ost-Passats angehören soll.

Diese theoretischen Betrachtungen über die Entstehung und die Formen des Föhns, durch welche Dove, nach seinen eigenen Worten, die bodenlose Verwirrung, die in der Schweiz über den Föhn herrscht, endlich beseitigt zu haben wünscht, hat derselbe nur an drei Beispielen geprüft, indem er die Beobachtungen auf den seit dem Jahre 1864 funktionirenden schweizerischen meteorologischen Stationen mit denen der umliegenden Länder zusammenhielt. Es betrifft diess die Föhnstürme vom 17. Februar 1865, sodann vom 28. Februar und 23. September 1866. Die beiden erstern scheint Dove, er spricht sich nämlich nicht ganz bestimmt darüber aus, als Beispiele eines wahren Föhns zu betrachten, während er den Sturm vom 23. September als Scirocco del paese auffasst.

Vor Kurzem ist mir endlich eine Abhandlung von Mühry in Göttingen «über den Föhnwind» zugekommen, worin derselbe in leidenschaftsloser Weise die meteorologischen Eigenschaften und den räumlichen Umfang des Föhns, gestützt auf die von den Jahren 1864-66 vorliegenden Beobachtungen der schweizerischen meteorologischen Stationen, zu bestimmen sucht. Zwei Föhnstürme, nämlich vom 2. und 3. Dez. 1863 und 28. Febr. 1866, werden von ihm etwas genauer untersucht, von einigen andern aus dem Jahr 1866 gibt er nur kurze Andeutungen. Die Schlüsse, zu denen Mühry an der Hand der Thatsachen gelangt, sind folgende: Der Föhn entsteht bei und in einem herrschenden Aequatorialstrom, und zwar ist er sehr wahrscheinlich nur eine lokalisirte Aenderung dieses allgemeinen SW-Windes, indem im Windschatten der Alpen ein Windfall, ein vertikales Herabstürzen der Luft und damit Trockenheit und höhere Temperatur eintritt; das Föhn-Gebiet aber umfasst am Nordabhange des Centralzuges der Alpen einen Halbkreis, der ungefähr von Brienz über Luzern, Zug, Glarus und Chur verläuft, zeitweise aber auch weiter sich ausdehnt. Dieses Resultat von Mühry's Betrachtungen stimmt also insofern mit dem Dove's überein, als er den Föhn ebenfalls mit dem gewöhnlichen feuchten, aus Westindien stammenden Aequatorialstrom identifizirt. Dagegen anerkennt er allgemeiner die Trockenheit des Föhns innerhalb des eigentlichen Föhngebiets.

Mühry findet in sehr bescheidener Weise selbst, dass seine kurzgefasste Untersuchung über den Föhn noch weit davon entfernt sei, die Frage über dessen Entstehung vollständig zu erledigen. Wir müssen aber offen gestehen, dass die viel umfangreichere und mit viel mehr Prätension auftretende Schrift unsers Altmeisters der Meteorologie uns noch weniger befriedigt hat. Wir finden zwar in der Letztern eine sehr hübsche Theorie der Stürme Süd-Europa's, eine Klassifikation derselben und einige nicht eben klar und bestimmt ausgesprochene Ansichten über deren Zusammenhang mit dem Föhn, allein die für die Richtigkeit dieser Ideen beigebrachten thatsächlichen Belege sind doch wohl zu beschränkt, um den skeptischen Sinn eines Naturforschers zu befriedigen. Aber auch die bodenlose Verwirrung, welche nach Dove's Ansicht in der Schweiz über den Föhn besteht, dürfte beim besten Willen der Leser seiner Schrift für dieser kaum vermindert worden sein. So habe ich denn in der Dove'schen Schrift eine Art Aufforderung an schweizerische Physiker oder Meteorologen gesehen, sich auch einmal ernstlicher mit dieser Frage zu befassen und die bereits dreijährigen vortrefflichen Beobachtungen unseres ausgedehnten schweizerischen Stationsnetzes in dieser Richtung zu verwerthen. Wenn ich gerade geglaubt habe, dieser Aufforderung nachkommen zu müssen, so geschah diess nicht etwa desshalb, weil ich mich dazu besonders befähigt erachtete, sondern einzig und allein wegen des

hohen Interesses, welches mir persönlich die Beantwortung dieser Frage zu haben schien, ein Interesse, auf das ich übrigens schon bei mehreren Gelegenheiten hingewiesen habe.

Bei dieser Untersuchung glaubte ich, den in der Naturforschung hinlänglich erprobten Weg der Induction nicht verlassen, mich also vom Besondern nach und nach zum Allgemeinen erheben zu müssen. Demgemäss suchte ich zuerst zu ermitteln, als was sich der Föhn da darstellt, wo dieser Name gewissermassen erfunden worden ist, und darauf das Gebiet zu bestimmen, innerhalb dessen er sich als solcher zeigt; sodann verglich ich damit die gleichzeitigen Witterungserscheinungen in den übrigen Theilen der Schweiz, die nicht vom eigentlichen Föhn betroffen werden, und endlich suchte ich, soweit es möglich war, für ein noch viel grösseres Gebiet die Witterungsverhältnisse dieser Periode jeweilen festzustellen, um so zu bestimmteren Aufschlüssen über den nähern und fernern Ursprung des Föhns gelangen zu können.

Die Bezeichnung eines bestimmten Windes mit dem Namen « $F\ddot{o}hn$ » stammt unstreitig aus den innern Thälern am nordöstlichen Abhang unserer Alpen und hat sich erst von da aus in die Niederungen der Ostschweiz, dann auch in mehr westliche Thäler verbreitet. Wie dieser Name dort entstanden ist, hat für unsern Zweck keine Bedeutung. Wenn wir also wissen wollen, was der «Föhn» sei, so müssen wir unsers Erachtens weder den Schiller noch den Jeremias Gotthelf fragen, auch wohl nicht die Kölner-Zeitung oder den Ausspruch irgend einer Stimme aus St. Gallen zu Rathe ziehen und als massgebend betrachten, sondern vor Allem aus an die Quelle gehen. Fragen wir aber in den innern Thälern nach, fragen wir die Hirten und Sennen, so erhalten wir allerdings zur Antwort, was Escher und Desor angeben. Sie sagen, der Föhn sei ein heisser und trockener Wind, der im Winter den Schnee «wegfresse», die warmen Frühlingstage bringe, im Sommer das Heu auf den Alpen trockne und die Trauben in den Bündner Thälern ausreife. Glücklicher Weise brauchen wir uns aber gegenwärtig nicht mehr bloss auf solch' unbestimmte und auch wohl hie und da unsichere Angaben zu stützen. Unser schweizerisches meteorologisches Stationsnetz erstreckt sich auch in die innern Alpenthäler hinein; es ist also möglich, an der Hand von bestimmten Beobachtungen und Aufzeichnungen den Föhn meteorologisch zu definiren. Beim Durchgehen der gegenwärtig vollständig vorliegenden drei ersten Jahrgänge dieser Beobachtungen, nämlich vom 1. Dezember 1863 bis 30. November 1866, habe ich im Ganzen 37 entschiedene Föhnwinde von ein- oder auch mehrtägiger Dauer gefunden. Die meteorologischen Stationen der innern Schweiz, die fast in allen diesen Fällen in ihren Aufzeichnungen von Föhn sprechen, sind: Glarus, Auen, Altdorf, Engelberg, Schwyz, Chur, Klosters. Wir wollen sie die eigentlichen Föhn-Stationen heissen.

In zweiter Linie hinsichtlich der Häufigkeit des Auftretens des Föhns stehen: Churwalden, Marschlins, Sargans, Altstätten, Trogen, St. Gallen, Zug, Rigi, Andermatt, Einsiedeln, Grächen, Bex, Brienz, Grindelwald. Selten endlich wird Föhn (nicht Föhngewölk) beobachtet in Beatenberg, Zürich, Muri, Rathhausen, Stanz, Castasegna, Zernetz, Stalla, Vuadens, Sion, Martigny, Gliss, Reckingen, Zermatt. Nun ist es offenbar am rationellsten, anzunehmen, dass die Beobachter der Stationen, wo am häufigsten der Föhn wahrgenommen wird, am genausten dessen charakteristische Eigenschaften kennen und also am wenigsten andere ähnliche Winde damit verwechseln werden. Demzufolge werden wir die meteorologische Definition des Föhns vorzugsweise aus den Beobachtungen der oben genannten eigentlichen Föhn-Stationen abzuleiten haben.

Eine Untersuchung der Art ergibt nun, dass jedesmal, wenn bei diesen Stationen eintretender Föhn notirt ist, das Barometer fällt, das Thermometer steigt und das Hygrometer oder Psychrometer eine abnehmende Sättigung der Luft mit Wasserdampf anzeigt. Diese Erhöhung der Temperatur der Luft und Verminderung ihres Druckes und ihrer Feuchtigkeit sind im Allgemeinen um so bedeutender, je stürmischer der Föhn auftritt, und verschwinden wieder mehr oder minder schnell, sowie der Föhn in einen andern Wind übergeht. Am auffallendsten sind diese Veränderungen bei der Feuchtigkeit der Luft, indem bei angezeigtem stärkerm Föhn dieselbe um 40 bis 50 Prozent der Sättigung unter den normalen Werth heruntergeht, und zwar nicht bloss bei den eigentlichen Föhnstationen, sondern auch bei den meisten der genannten Föhnstationen im weitern Sinne des Wortes. Gewöhnlich dauert aber wie der Föhn dieser abnorme Zustand nur kürzere Zeit und macht dann meistens einer fast vollständigen Sättigung der Luft mit Wasserdampf Platz. Bei Eintritt des Föhns nimmt also in der That die Luft in den innern Alpenthälern einen ungewöhnlichen Grad von Trockenheit an. Es behalten also unsere Aelpler mit Escher und Desor Recht. Uebrigens wissen wir sehr wohl, dass man auch in Deutschland und Berlin eine Luft, die bloss zu 20 bis 30 Prozent mit Wasserdampf gesättigt ist, eine sehr trockene heisst; es muss also wohl Dove ganz allein mit dem deutschen Worte feucht einen besondern Begriff verbinden, wahrscheinlich repräsentirt ihm dieses Wort den höchsten Grad der Trockenheit. Oder sollte etwa die Meinung von Dove dahin gehen, dass trockene Luft, die wir eben vor uns haben, dann als feucht zu bezeichnen sei, wenn es einige Stunden oder Tage nachher regnet. Diese Logik, dass A, wenn es von B gefolgt wird, durchaus auch ein B sein müsse, wäre ebenfalls Dove ganz eigenthümlich. Zu derartigen Bemerkungen mehr wären wir vollständig berechtigt, wenn wir dem Beispiele, das Dove in seiner Schrift gegeben hat, folgen wollten. Allein wir würden

damit die Erkenntniss des Föhns wenig fördern. Kehren wir daher lieber zu unserer Untersuchung zurück.

Wenn auch nach dem Vorigen die hohe Trockenheit der Luft im Thale zur Föhnzeit nicht zu bestreiten ist, so bemerken wir doch beim Blick in die Höhe Erscheinungen, welche eine entsprechende Trockenheit dort sehr in Frage stellen. Der Himmel ist bei Föhn zwar nie ganz, aber doch durchweg theilweise bewölkt, und gerade mit dem Eintritt des Föhns nach vorhergegangener schöner Witterung beginnt die Condensation von Wasserdampf in der Luft, indem sich Cirrhi bis Cirrho-Cumuli bilden. Ich habe das Letztere einer gefälligen sehr verdankenswerthen Mittheilung des Hrn. Dr. Josua Oertli in Glarus über den Föhn entnommen, auf die ich noch mehrfach zurückkommen werde. Der Grad der Bewölkung ist zu verschiedenen Zeiten freilich sehr verschieden, und das eine Mal geht das Föhngewölk in eine vollständige Bedeckung mit Regen oder Schnee über, ein anderes Mal heitert sich auch der Himmel wieder auf. In dieser Hinsicht bestände also zwischen einzelnen Föhnwinden ein Unterschied, doch betrifft dieser Unterschied bei den eigentlichen Föhnstationen mehr die auf den Föhn folgende Witterung.

Wenn wir endlich noch genauer die dem Föhnwind eigenthümliche Richtung bestimmen wollen, so stossen wir auf eine Schwierigkeit, welche auf den ersten Aublick solche Bemühungen ganz illusorisch erscheinen lässt. Bekanntlich schmiegen sich nämlich in tiefen und schmalen Thälern die Winde durchweg dem Verlauf der Letztern an, so dass wir aus ihrer Richtung daselbst im Allgemeinen nicht auf diejenige in der freien Luft, resp. die ursprüngliche schliessen dürfen. Die eigentlichen Föhnthäler verlaufen nun entweder von SW nach NO oder von S nach N oder endlich von SO nach NW, und da finden wir denn auch, dass der Föhn meistens die Hauptrichtung des Thales einhält, also als SW, S oder SO auftritt. Bei näherer Betrachtung und unter Beiziehung der Beobachtungen aus dem weitern Föhngebiet finden wir aber bald, dass die eigentliche Richtung des Föhns eine süd-östliche bis südliche ist. Glarus liegt z. B. nahe an der Vereinigungsstelle des von SW nach NO verlaufenden Linth-Thales und des von SO nach NW gerichteten Sernf-Thales; es kann also SW und SO nach Glarus gelangen, und in der That treffen wir auch da diese beiden Winde. Der Föhn tritt aber in Glarus durchweg als SO, seltener auch als S, so zu sagen nie als SW auf. Ein ähnliches Verhalten zeigt sich in Altdorf. In Churwalden, das in einem von S nach N gerichteten Hochthale liegt, kommt der Föhn meistens von SO; in dem ebenfalls hoch gelegenen Trogen weht er eben so oft von S als SW, obschon das Thal nach SW offener ist als nach S. Auf Rigi-Kulm haben wir bei Föhn durchweg Südwind. In Brienz, an der Vereinigungsstelle des von SW nach NO verlaufenden Brienzer-

See-Thals und des von OSO nach WNW gerichteten untern Hasle-Thals tritt der Föhn als OSO bis O und nicht als SW auf. Endlich ist nach den gefälligen Mittheilungen des Hrn. Dr. Oertli bei eintretendem Föhn der Wolkenzug in Glarus vorherrschend von SO nach NW gerichtet und der Föhn viel heftiger, wenn er aus dem Sernf-Thal, als wenn er aus dem Linth-Thal kömmt. Die Durchsichtigkeit der Luft ist ebenfalls beim Föhn vielfach in Betracht gezogen worden. Da indessen dieselbe nach Hrn. Oertli sich sehr verschieden erweist, indem die Luft das eine Mal bei Föhn sehr transparent ist, ein anderes Mal aber alle fernen Gegenstände wie in einen Schleier eingehüllt erscheinen, und da ferner bis zur Stunde über die Ursachen der grössern oder geringern Durchsichtigkeit der Luft nur Vermuthungen und keine positiven Thatsachen vorliegen, so wollen wir diesen Punkt hier übergehen.

Fassen wir also das Bisherige zusammen, so erhalten wir folgende meteorologische Definition des Föhn. Der Föhn ist eine vorzugsweise süd-östliche bis südliche, durchweg stürmische Windströmung, welche die Temperatur der Luft bedeutend erhöht, den Druck derselben vermindert, den Himmel zwar theilweise bewölkt, in den Thälern aber, wo er als solcher auftritt, die Luft stark austrocknet.

Halten wir an dieser Definition fest, so finden wir zunächst, dass an manchen Punkten der Schweiz, wo der Name Föhn gar nicht bekannt ist, derselbe ganz mit seinen charakteristischen Eigenschaften auftritt. Diess ist z. B. in Brienz sehr entschieden der Fall. Anderseits ergibt sich, dass man hie und da, namentlich an Orten, wo der Föhn nur selten erscheint, diesen Namen irrthümlich ganz andern Winden beilegt. So heisst man z. B. in den ebenen Theilen der Schweiz hie und da den gewöhnlichen Süd-West oder Aequatorialstrom Föhn, da er die meisten der genannten Eigenschaften mit dem Föhn gemein hat, wenn er schon anderseits den Himmel gewöhnlich ganz bedeckt, insbesondere aber durch einen hohen Grad von Feuchtigkeit mit dem Föhn kontrastirt. Es ist ferner Castasegna unweit Chiavenna die einzige schweizerische meteorologische Station am Südabhange der Alpen, deren Beobachter hie und da Föhn notirt. Das mir zu Gebote stehende Material reicht zwar zu einer genauern Definition dieses Lokalwindes nicht aus, so viel aber ergibt sich mit Sicherheit, dass der Wind, den man in Castasegna Föhn nennt, mit dem Föhn im eigentlichen Föhngebiet nichts gemein hat. Der Föhn daselbst ist nämlich ein Nord-Ost-Wind, der bei seinem Eintritt zwar auch die Sättigung der Luft mit Wasserdampf vermindert, dagegen das Barometer steigen macht und die Temperatur der Luft nur unerheblich erhöht. Zudem fallen nur zwei unter den sieben Malen, wo dieser Föhn in den letzten drei Jahren in Castasegna beobachtet worden ist, mit Föhn-Erscheinungen im eigentlichen Föhngebiet zusammen. Darauf reduzirt sich so ziemlich die bodenlose Verwirrung, welche nach Dove in der Schweiz betreffend den Föhn besteht.

An der Hand unserer Definition des Föhns und der schweizerischen meteorologischen Beobachtungen sind wir aber auch im Stande, das eigentliche Föhngebiet, innerhalb dessen derselbe häufiger auftritt und sich auch in den meisten der genannten 37 Fälle der drei letzten Jahre überall zeigte, genau zu bestimmen. Es ergibt sich, dass dazu zu rechnen sind: der untere Theil des Vorderrhein-Thales, der Prättigau, das Rhein-Thal von Chur bis gegen Altstätten herunter, die Kantone Appenzell, Glarus, Uri, Schwyz, die östliche Hälfte von Unterwalden und theilweise das Berner-Oberland und obere Rhone-Thal. In seltenen Fällen werden auch das Engadin, St. Gallen, Theile von Thurgau und Zürich, Zug, Theile von Luzern, das Aar-Thal bis Bern herunter und das Rhone-Thal herunter bis nach Bex in das Föhngebiet aufgenommen, und noch seltener wird die westliche und nord-westliche Schweiz von föhnartigen Winden getroffen.

Was die Häufigkeit des Föhns im Föhngebiet betrifft, so würde aus der oben angeführten Gesammtzahl folgen, dass wir da durchschnittlich per Monat je einen entschiedenen Föhn zu gewärtigen haben. Wir finden indessen bei näherer Betrachtung, dass der Föhn sich auf die verschiedenen Jahreszeiten verschieden vertheilt. In den drei letzten Jahren fallen nämlich von den 37 Fällen 11 auf den Winter, wenn wir dazu wie üblich die Monate Dezember, Januar und Februar rechnen, sodann 10 auf den Frühling, 6 auf den Sommer und 11 wieder auf den Herbst. Die eigentlichen Föhnzeiten sind also Herbst, Winter und Frühling und am seltensten erscheint der Föhn im Sommer. Zudem ist auch in dieser Jahreszeit seine Stürke und Ausdehnung am geringsten. Endlich ergibt sich, dass die Häufigkeit des Föhns in aufeinanderfolgenden Jahren sehr verschieden ist. Während in den Jahren 1864 und 1865 zusammen 20 Fälle von Föhn vorkamen, zählen wir im Jahr 1866 allein deren 17. Ich füge hier gleich hinzu, dass das Jahr 1866 von den zwei frühern sich hauptsächlich durch eine unverhältnissmässig starke und lange Entwicklung des Aequatorialstroms unterscheidet.

Sehen wir jetzt zu, wie sich zur Zeit des Föhns im eigentlichen Föhngebiet die Witterung in der übrigen Schweiz gestaltet. Auch darüber finden wir in den Publikationen unserer schweizerischen meteorologischen Beobachtungen genügenden Aufschluss. Dove macht zwar an verschiedenen Stellen seiner Schrift den Letztern den Vorwurf einer gewissen Parteilichkeit, als ob man da absichtlich Manches verschweige und Anderes, das zu Gunsten gewisser Ansichten spreche, allzu sehr heraushebe. Diesen Vorwurf muss ich des Entschiedensten als ungerechtfertigt zurückweisen. Die Schweiz besitzt gegenwärtig unter allen Staaten verhältnissmässig die grösste Zahl meteorologischer Stationen, beispielsweise über 10

Mal mehr als Preussen; es ist daher leicht begreiflich, dass bei der Beschränktheit der der meteorologischen Kommission zugewiesenen Geldmittel die Beobachtungen aller unserer Stationen nicht in extenso publizirt werden können. Es muss also die Centralanstalt in Zürich, welche unter der Direktion des Hrn. Professor Wolf diese Publikation besorgt, eine gewisse Auswahl treffen. Von einer einseitigen Tendenz kann dabei um so weniger die Rede sein, als noch jedes Jahr seit dem Bestande dieses Unternehmens der Publikations-Modus gewechselt hat, um eben diesen und jenen Wünschen gerecht zu werden. Fehlt also hie und da in diesen Publikationen einem Bearbeiter einer speziellen Erscheinung ein wünschenswerthes Datum, so ist daran nicht die Redaktion, sondern der Umstand schuld, dass gegenwärtig alle Staaten Europa's und so auch unser Land für Gewehre nnd Kanonen so viel Mittel aufwenden müssen, dass für Zwecke der Wissenschaft fast nichts mehr übrig bleibt. Diesen Zustand aber hat jedenfalls die Schweiz nicht verschuldet.

Wenn wir zunächst die meteorologischen Beobachtungen aus demjenigen Theile der Schweiz, der nördlich und westlich vom eigentlichen Föhngebiet gelegen ist, durchgehen, so ergibt sich, dass auch da weitaus in den meisten Fällen, wo im Föhngebiet der Föhn sich zeigt, bei niedrigem Barometerstand und erhöhter Temperatur südliche Winde wehen, indessen mehr von südwestlicher als südöstlicher Richtung. Während der Sommermonate ist in der nordwestlichen Schweiz der Föhn fast ohne Ausnahme von Gewittern begleitet, die uns bekanntlich durch den Südwest zugeführt werden, in der übrigen Zeit haben wir da nahezu gleich oft entweder einen gewöhnlichen Aequatorialstrom, d. h. feuchten, Regen bringenden Süd-West, oder einen feuchten Süd-West mit trockenem Anfang, oder endlich schlechtweg trockenen Süd-West bis Süd-Ost. Den letztern Fall betrachte ich nach dem Frühern einfach als eine Fortsetzung des Föhns in diese Theile der Schweiz hinein. Haben wir endlich in den letztern nordöstliche Winde, wenn der Föhn im Föhngebiet weht, so ist zugleich die Luft feucht und der Himmel stark bewölkt, was auf einen Kampf nördlicher und südlicher Winde in diesen Gegenden hinweist. Dafür spricht auch, dass in der That hie und da ein Wolkenzug von SW nach NO beobachtet wird, in der Tiefe aber die Windfahne NO anzeigt, und dass das Barometer trotz dieses NO-Windes tief steht.

Während so der Jura und das Flachland der Schweiz zur Zeit des Föhns ein wechselndes Verhalten darbieten, treffen wir dagegegen auf der Südseite unserer Alpen und auf deren Kämmen und Pässen eine viel grössere Uebereinstimmung der Witterung. Feuchte Luft, heftige Regengüsse und starke Schneefülle sind da die steten Begleiter des Föhns auf der Nordseite der Alpenkette, und nur in zwei Fällen zeigen sich stellenweise auch auf der Südseite und auf den Kämmen der Alpen Spuren eines trockenen Anfangs der die Niederschläge begleitenden südöstlichen bis süd-westlichen Winde. Während dieser drei Jahre ist auch bloss einer der Föhn-Schneefälle auf den Alpenpässen von einem Staubfall, der dem Schnee eine röthliche Färbung ertheilte, begleitet gewesen.

Was wir hiemit über die Natur, die räumliche und zeitliche Ausbreitung des Föhns und die gleichzeitigen Witterungserscheinungen in der übrigen Schweiz ermittelt haben, weist bereits des Entschiedensten auf einen innigen Zusammenhang desselben mit dem in unsern Breiten aus der Höhe herabkommenden Südwest-Passat oder Aequatorialstrom hin. Dieser Zusammenhang stellt sich aber als ganz sicher und unangreifbar heraus, sowie wir noch einen Schritt weiter gehen und die Witterungsverhältnisse ganz Europa's, insbesondere aber Frankreichs und Italiens mit in den Kreis unserer Betrachtung ziehen. Ich habe hiezu die meteorologischen Bulletins der Pariser Sternwarte benutzt, welche Tag für Tag den gleichzeitigen Zustand der Witterung in ganz Europa mit Ausnahme Nord-Deutschlands und der Türkei übersichtlich darstellen. Aus diesen Bulletins hat sich schon früher ergeben, dass der Aequatorialstrom durchweg in Form von Wirbelstürmen vom atlantischen Ocean her in Europa anlangt und dass auch die Gewitter des Sommers nichts Anderes sind, als derartige Wirbelstürme von kleinerem Umfange. Meiner Vergleichung zufolge zeigt sich nun jedesmal im Föhngebiet der Föhn, wenn ein solcher Wirbelsturm oder Aequatorialstrom, sei es von Irland her oder aus dem Meerbusen von Gascogne oder endlich über Spanien hin, so in's Mittelmeer eindringt, dass wir an den Küsten der Provence und in Oberitalien südöstliche Winde erhalten.

Nachdem ich dieses Gesetz aus den Beobachtungen der Jahre 1864 und 1865 abgeleitet hatte, versuchte ich nach demselben bloss vermittelst der Pariser Bulletins die Tage des Jahres 1866 zu bestimmen, wo sich Föhn in der Schweiz gezeigt haben müsse. Beim Nachschlagen der schweizerischen Beobachtungen fand ich ohne eine einzige Ausnahme alle diese Tage als Föhntage aufgeführt. Es ist diess gewiss der beste Beweis für die Richtigkeit unseres Gesetzes. Wir sind also nunmehr im Stande, aus den Bulletins der Pariser Sternwarte mit mindestens ebenso grosser Sicherheit das Eintreten des Föhns in der Schweiz vorherzusagen, wie dasjenige der grossen Wirbelstürme des Winters und der kleinen Gewitterstürme des Sommers. Es ist sogar möglich, den Verlauf des Föhns und seine begleitenden Umstände noch etwas genauer anzugeben, als es unsere obige einfache Regel gestattet. Wenn der Wirbelsturm Europa in der Höhe von Irland angreift und sich dann von dort erst in's Mittelmeer herunterzieht, so ist der Föhnsturm in den Alpenthälern von einem die nord-westliche Schweiz überfluthenden feuchten Aequatorialstrom begleitet; fällt hingegen der Sturm direkt vom Ocean her in den Meerbusen von Gascogne ein und ergreift er dann von da aus das Mittelmeer, so besitzt der zur Föhnzeit den Jura und die flache Schweiz durchziehende feuchte Aequatorialstrom meistens einen mehr oder minder trockenen Anfang. Dringt endlich der Aepuatorialstrom mehr über Spanien hin direkt in's Mittelmeer ein, so dehnt sich der Föhn beinahe über die ganze Schweiz nördlich von der Alpenkette aus.

Damit also ein Föhn entstehe, ist es nothwendig, dass ein Aequatorialstrom oder Wirbelsturm in's Mittelmeer eindringe und von da über die Alpen herüber zu uns gelange. Je nach der Art und Weise aber, wie das Eindringen desselben in's Mittelmeer erfolgte, erhalten wir dann in der nord-westlichen Schweiz die verschiedenartige, früher beschriebene Witterung als Begleiterin des Föhns im eigentlichen Föhngebiet. Diess ist in wenig Worten das Resultat einer bloss an der Hand von Thatsachen und nicht von Theorien fortgeschrittenen Untersuchung. Der Föhn ist hienach ein Stück Aequatorialstrom. Nun ist aber der Aequatorialstrom durchweg feucht, der Föhn dagegen trocken. Es tritt somit jetzt die Frage an uns heran, wie der gewöhnlich feuchte Aequatorialstrom als trockener Föhn erscheinen könne. Die meisten Forscher nehmen zur Erklärung dieser Trockenheit, und selbst Dove thut diess in dem Falle, wo er die Trockenheit des Föhns nicht läugnen kann, ihre Zuflucht zur trockenen Sahara-Luft. Da die Letztere wegen der Drehung der Erde um ihre Axe und ihrer Kugelgestalt in der That nicht direkt zu uns gelangen kann, so soll diess indirekt dadurch geschehen, dass die nach West und Nord-West in der Höhe abfliessende trockene Sahara-Luft sich dem Aequatorialstrom, sei es in der Nähe seines Ursprungs oder dann auf seinem Wege nach Europa, beimengt oder anschliesst und so, da sie die Reise zu uns nicht allein machen kann, durch diesen Compagnon uns zugeführt wird.

Es thut mir leid, diese schöne Illusion, insofern man daraus eine Erklärung für die Trockenheit des Föhns ableiten will, ein für alle Mal zerstören zu müssen. Der Föhn ist, wie wir gesehen haben, ohne Ausnahme von starken Niederschlägen auf der Südseite und auf den Pässen und Kämmen der Alpen begleitet, also da noch kein Föhn, kein trockener Wind, er wird diess erst beim Heruntersteigen in die Alpenthäler. Dass aber die trockene Sahara-Luft gerade allein in die nördlichen Alpenthäler heruntersinke und die feuchte des eigentlichen Aequatorialstroms auf der Südseite zurückbleibe, dafür ist kein Grund vorhanden. Geradezu gegen diese Annahme spricht aber der Umstand, dass in den Fällen, wo der Föhn oder der betreffende Aequatorialstrom wirklich unverkennbare Spuren einer wenigstens theilweisen Abstammung aus trockenem Lande, sei es nun die Sahara oder die Llanos von Venezuela, hinterlässt, derselbe gerade die heftigsten Niederschläge auf den Alpenpässen und deren Südseite

veranlasst. Der durch einen Staubfall in Rom und auf den östlichen Alpenpässen ausgezeichnete Föhnsturm vom 21. und 22. Februar 1864 war von mächtigen Schneefällen auf den Letztern und in den südlichen Alpenthälern begleitet, und der röthliche Schnee, der am 15. Januar dieses Jahres an verschiedenen Punkten des Bündner-Landes fiel, hing nicht nur mit keinerlei Föhnerscheinung zusammen, es war vielmehr die Luft in der ganzen Schweiz zu dieser Zeit sehr feucht. — Es bleibt also für die Mehrzahl der Fälle nur die Annahme übrig, dass sich der feuchte Aequatorialstrom wirklich in den trockenen Föhn verwandle.

Ueber die Schwierigkeiten, welche dieser Annahme entgegenstehen, sucht sich Dove in seiner Schrift durch einen Witz fortzuhelfen. Wie er nämlich von der Identität des eigentlichen Föhns mit dem feuchten Scirocco der Italiener spricht, sagt er in dieser Hinsicht wörtlich Folgendes: «Während diese Winde ihren Wasserdampf am Südabhange der Alpen condensiren, dort also Regen herabschütten, ist gewöhnlich dann in Deutschland die Luft ungewöhnlich heiter und trocken. Die Schweizer verhalten sich dann wie Menschen, die während eines mit Süd aufziehenden Platzregens auf die Nordseite eines Hauses treten, um sich gegen den Regen zu schützen. Bei solcher Gelegenheit erscheint dann eine Abhandlung über die Unhaltbarkeit von Dove's Hypothese über den Ursprung des Föhns, in welcher versichert wird, dass es nicht geregnet habe, überhaupt der Sohn der Wüste ein sehr trockener Geselle sei.» Hienach ist also Dove der Ansicht, dass ein Regenwind, der gegen die eine Wand eines Hauses trifft und dieselbe benetzt, desshalb, nachdem er um das Haus herum auf dessen Rückseite gelangt ist, dort als trockene Luft erscheinen werde, oder es soll mit andern Worten nach ihm feuchte Luft, die wegen erfolgter Abkühlung ihren überschüssigen Wasserdampf durch Condensation verloren hat, dadurch trocken geworden sein. Es wäre diess indessen aus dem Munde eines Physikers und Meteorologen eine so bedenkliche Aeusserung, dass wir der wissenschaftlichen Ehre von Dove zu liebe eher annehmen wollen, es habe derselbe an dieser Stelle wie an so mancher andern seiner Schrift der Schärfe des Witzes die bessere Erkenntniss geopfert.

Mühry gesteht ohne Weiteres die Schwierigkeit ein und wir konnten auf den ersten Anblick auch keinen Grund für diese eigenthümliche Veränderung erkennen. Eine nähere Ueberlegung und die Verfolgung einer zuerst von Hann im ersten Bande der österreich. Zeitschrift für Meteorologie S. 257 ausgesprochenen Idee zeigten indessen, es sei nicht nur möglich, sondern nach bestimmten physikalischen Gesetzen sogar durchaus nothwendig, dass ein feuchter, die Alpen übersteigender Luftstrom jenseits in den Alpenthälern wenigstens für den Anfang als trockener Wind erscheine.

Es ist nämlich ein wichtiges, leider immer noch zu

wenig berücksichtigtes Gesetz der Wärmelehre, dass jede Luftmasse bei einer stattfindenden Kompression sich erwärmt, dagegen sich abkühlt, wenn ihr Volumen vergrössert wird. Nach vorliegenden Bestimmungen genügt z. B. eine Verkleinerung des ursprünglichen Volumens um <sup>1</sup>/<sub>7</sub> seiner Grösse, um die Temperatur sofort um 20 <sup>0</sup> zu steigern. Wenden wir diess auf unsern Fall an und betrachten gleich einen speziellen Föhn, z. B. den vom 23. Sept. 1866, den Dove als trocken anerkennt. Der Aequatorialstrom lange am südlichen Fusse der Alpen an, z. B. in Faido, und sei bei der betreffenden Temperatur vollständig mit Wasserdampf gesättigt. Diess war nabe der Fall, indem es am obigen Tage in Faido ziemlich stark regnete. Da die Temperatur der Luft 14° war, so betrug die Spannkraft des darin vorhandenen Wasserdampfes circa 12 mm. Nun bleibt derselben kein anderer Ausweg, als, durch die nachrückende Strömung gedrängt, auf der schiefen Ebene des Gebirges bis zu den Sätteln der Alpenpässe emporzusteigen. Wenn die Luft so von Faido bis zum Gipfelpunkt des Gotthardpasses sich erhebt, so gelangt sie dabei von einem Drucke von ungefähr 700 mm zu einem solchen von circa 600 mm, vergrössert somit ihr Volumen im Verhältniss von 6 zu 7 und wird nach dem mitgetheilten Gesetz ihre Temperatur in Folge davon um 20° erniedrigen. In Wirklichkeit finden wir auf dem Gipfel des Gotthards zu dieser Zeit die Temperatur von 5°, also dieselbe bloss um 9° niedriger als die in Faido unten. Der Grund dieser geringern Abkühlung ist hauptsächlich in der durch die beständige Condensation von Wasserdampf frei werdenden latenten Wärme zu suchen. Bei der Temperatur von 5° auf der Passhöhe vermag nämlich die Luft im Zustand der Sättigung nur noch Wasserdampf von 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm Spannung festzuhalten, es hat somit bis dahin eine Menge von Dampf als Regen oder Schnee ausgeschieden werden müssen. Daher also die starken Niederschläge bis zu den Gipfeln der Alpen herauf. Oben angelangt, braust nun der Strom ungehindert in der Höhe hin, und wenn er nicht weiter steigt, so ist zunächst auch kein Grund zu weitern Condensationen des Wasserdampfs vorhanden. Wir sehen somit nur einzelne Wolken, vom Sturme fortgerissen, am Himmel dahinziehen. Es ist diess der dem Eintritt des Föhns im jenseitigen Thale unmittelbar vorhergehende Zustand, der sich auch nach Hrn. Oertli's Bericht durch ein unheimliches Tosen und Rauschen in den Bergen bemerkbar macht.

Dabei verbleibt es aber nicht. Einer weitern, gegenwärtig allgemein bekannten, weil bereits vielfach praktisch verwertheten Thatsache zufolge wird in einem oben offenen, sonst aber abgeschlossenen Raum jedesmal die Luft verdünnt, wenn ein kräftiger Luftstrom über den Rand der Oeffnung hinstreicht. Diess wird auch mit der in unsern innern Alpenthälern stets mehr oder minder abgeschlossenen Luft geschehen, wenn ein heftiger Sturm

über die einschliessenden Gebirge hinbraust. Die Folge davon ist aber, dass dieser Luftstrom in den durch die entgegenstehende Gebirgswand vor ihm geschützten Raum hinein aspirirt wird, also der Sturm nach und nach auch in das Thal heruntersteigt. «Immer tiefer sinkt der Wind », sagt Hr. Oertli in seiner Beschreibung, «durchtobt dann zuerst mit einzelnen Stössen das Thal, bis er endlich in einen furchtbaren, Menschen und Thiere deprimirenden Sturm ausartet.» Das Heruntersteigen des Windes in's Thal ist also evident, aber auch die Verdünnung der Luft daselbst beim Beginn des Föhns als erste Ursache dieses Herabkommens ergibt sich ebenso enschieden. Während in unserm speziellen Falle am 22. und 23. Sept. beim Beginn des Föhns in Altdorf das Barometer 5 bis 6 Millimeter unter dem Monatsmittel steht, ist auf dem St. Gotthard und in Faido der Luftdruck kaum um 1 Millimeter geringer, als der mittlere des Monats; wir haben also in der That im Reuss-Thale eine lokale Verminderung des Luftdrucks, die auf eine Verdünnung der Luft hinweist. Luft, die von der Passhöhe des Gotthard bis nach Altdorf herabfällt, wird aber in Folge der dabei stattfindenden Compression um circa 24º erwärmt. In unserm Falle fand auf dem Gotthard die Temperatur von 5° statt; theoretisch sollte also in Altdorf dieselbe bis auf 29° steigen. Die Wirklichkeit entfernt sich davon nur wenig, indem wir in den Beobachtungen 26° als Maximum finden. Der auf dem Gotthard in der Luft bei 5 o noch vorhandene Wasserdampf hatte daselbst theoretisch höchstens die Spannung von 6½ Millimetern; mit diesem Wasserdampf gelangt die Luft in's Thal, könnte aber dort gemäss der Temperatur von 26 o im Zustand der Sättigung Wasserdampf bis zu 25 mm Spannung enthalten; sie wird somit in Altdorf nur zu 25 Prozent mit Wasserdampf gesättigt, also sehr trocken sein, während sie auf der Höhe ganz feucht war. In unserm speziellen Fall war die Luft in Altdorf nicht einmal so trocken, sondern noch zu 45 % mit Wasserdampf gesättigt. Es reicht also diese Theorie des Föhns mehr als aus, um die Trockenheit desselben ganz ungezwungen zu erklären. Werden später Theile des als Nebel und Wolken bereits condensirten Wasserdampfs auf der Südseite und den Kämmen — der sogen. Föhnmauer — mit herüber gerissen, so kann die Luft auch im Thale nach und nach feuchter werden.

Ich verzichte darauf, alle einzelnen, den Föhn begleitenden Erscheinungen aus dieser Theorie hier zu deduziren, es ergibt sich diess fast von selbst. Nur noch eine Konsequenz dieser Theorie sei mir vergönnt, mit der Erfahrung zu vergleichen. Wenn Aequatorialströme an den Westküsten Scandinaviens Europa treffen und dann von da über die Nordsee herunter mit der südlichen und süd-östlichen Seite des Wirbels, also als feuchte Nord-West- und West-Stürme zu uns gelangen, so dringen sie

dann wohl über die Alpen herüber nach Italien vor, und wir erhalten gerade das entgegengesetzte Verhalten wie beim Föhn. Ist unsere Föhn-Theorie richtig, so muss in diesen Fällen die Schweiz nördlich von den Alpenkämmen und insbesondere die Alpenthäler und Alpenpässe von mächtigen Niederschlägen bei W- bis NW-Stürmen heimgesucht werden, während in den südlichen Alpenthälern warme und trockene nördliche Winde bei niedrigem Barometerstande, hellem oder höchstens mit Cirrhi überzogenem Himmel wehen werden; kurz wir müssen dort einen Wind erhalten, der nur durch die entgegengesetzte Richtung von unserm Föhn abweicht. Diese Folgerung aus unserer Theorie wird auf's Vollkommenste durch die Erfahrung bestätigt; bei einem nur flüchtigen Durchgehen der Beobachtungen der drei letzten Jahre habe ich bereits sechs solcher Nordföhne, wie wir diese Erscheinung nennen wollen, gefunden, die ganz genau die eben angegebenen Einzelheiten in ihrem Auftreten zeigen. Besonders deutlich trat dieser Nordföhn zur Zeit der heftigen Nordweststürme im November des Jahres 1866 auf. Die heftigen Regengüsse im Jura und Flachland der Schweiz und die mächtigen Schneefälle in den nördlichen Alpenthälern und auf den Alpenpässen kontrastiren da ebenso auffallend wie bei Föhn mit der excessiven Trockenheit und dem schwach bewölkten Himmel der südlichen Alpenthäler.

Dieser Nordföhn repräsentirt die eine der eigenthümlichen Modifikationen, welche das Hochgebirge der Schweiz am gewöhnlichen Aequatorialstrom hervorbringt. Wir erhalten sie, wenn der Letztere von Scandinavien und der Nordsee her zu uns gelangt und die Alpen von Nord nach Süd überschreitet.

Die zweite Hauptmodifikation bildet der eigentliche oder Südföhn; sie entsteht, wenn der Aequatorialstrom vom Mittelmeer aus oder also von Süd nach Nord über die Alpenkämme herüberstürmt, zerfällt aber je nach dem Weg, den der Wirbelsturm vom atlantischen Ocean her zum Mittelmeer hin einschlägt, in drei mehr oder minder scharf geschiedene Erscheinungsweisen. Kommt der Sturm von England oder aus dem Kanal La Manche herunter, so wird er etwas früher oder auch gleichzeitig wie das Mittelmeer direkt die nordwestliche Schweiz mit der südöstlichen Seite des Wirbels treffen, also dieselbe als feuchter Süd-West überfluthen, während dann der in's Mittelmeer eingedrungene Theil mit der nordöstlichen Seite des Wirbels von Süden her an die Alpenkette anschlägt und so als Süd-Ost und Süd dieselbe unter Föhnbildung überschreitet. Der aus dem Meerbusen von Gascogne heranrückende Aequatorialstrom spaltet sich am Gebirgsstock der Meer- und Cottischen Alpen in zwei Theile, von welchen der eine nach Süden und gegen Italien hin sich wendet, um dann von dort, wie oben erörtert, als Föhn herüberzukommen, der andere, gegen Nord-Osten sich kehrend, direkt in die Schweiz eindringt.

Wir erhalten dann in der ebenen Schweiz den Aequatorialstrom mit trockenem Anfang. In diesem Falle zeigt sich nämlich in der Ostschweiz häufig zuerst der Föhn als SO mit seinen charakteristischen Eigenschaften, der dann, wenn der unveränderte Aequatorialstrom durch das Flachland der Schweiz herangerückt ist, in SW mit Regen umschlägt. Wenn endlich der Wirbelsturm wesentlich über Spanien hin in's Mittelmeer eindringt, so stösst derselbe nur von der Südseite gegen die Alpen, und die ganze nördliche Schweiz wird dann mehr oder minder stark vom Föhn heimgesucht. In diesem Falle allein streicht wohl der Sturm so nahe an Afrika vorbei, dass er die von der Sahara aufgestiegene und gegen Nord-Westen abfliessende staubführende Luft in hinlänglicher Menge ergreift und uns zuführt. In der That kam der Sturm vom 21. und 22. Februar 1864 über Spanien her in's Mittelmeer und nach Italien und von da zu uns. Das Minimum des Barometerstandes fand nämlich nach den Angaben der Registrir-Instrumente am 21. Februar um 6 Uhr Vm. in Rom statt und trat erst um 8 Uhr 20 Minuten in Bern ein.\*)

Diese Klassifikation der Föhnwinde, wenn wir sie überhaupt eine solche nennen können, da sie sich eigentlich nicht auf den Föhn als solchen, sondern auf die begleitenden Witterungserscheinungen ausserhalb des Föhngebiets bezieht, ist, wie wir sehen, ganz verschieden von der oben mitgetheilten, mehr theoretischen von Dove. Da die unserige aus der Erfahrung abgeleitet ist, so sehen wir uns nicht veranlasst, dieselbe wegen dieses Widerspruchs aufzugeben.

Das Endresultat unserer Untersuchung über den Föhn mit Rücksicht auf die obschwebende Streitfrage ist also folgendes: «Der Föhn ist zwar ein trockener Wind, hat aber trotz dessen direkt keine Beziehung zu der Sahara, sondern ist in nothwendiger Weise aus dem gewöhnlichen feuchten Aequatorialstrom durch Herübersteigen desselben über die Alpen entstanden.»

Es bestätigt somit dieses Ergebniss die Behauptungen Escher's und Desor's, dass der Föhn trocken sei, zeigt aber auch zugleich, dass diese charakteristische Eigenschaft des Föhns nicht, wie diese Forscher glaubten annehmen zu müssen, auf einen Ursprung desselben aus der

Sahara schliessen lässt. Wir finden vielmehr in dieser Hinsicht die Ansichten von Dove und Mühry, welche dem Föhn als einer blossen Modifikation des Aequatorialstroms einen atlantischen Ursprung vindiziren, der Wirklichkeit entsprechend. Dagegen hat Dove entschieden Unrecht, wenn er desshalb die Trockenheit des Föhns in Frage stellt und da, wo er dieselbe zugeben muss, dann behufs Erklärung derselben zur Sahara-Luft rekurirt. Er verfällt dabei merkwürdiger Weise in denselben Fehler, wie seine Gegner. Endlich finden wir Dove's Klassifikation und Erklärung der Stürme Süd-Europa's, insofern dieselbe auch den Föhn beschlagen soll, durch die Erfahrung nicht gerechtfertigt. \*)

Ein nicht unwichtiges Resultat unserer Untersuchung scheint uns auch zu sein, dass die Staubfälle auf den Alpenkämmen, welche dem Schnee eine gelbliche bis braunröthliche Färbung geben — wohl zu unterscheiden von der schön rothen Farbe, welche die Alge Protococus nivalis stellenweise dem Schnee ertheilt — keine charakteristische Eigenthümlichkeit des Föhns sind und daher auch über seinen Ursprung, wie ich früher selbst mit Andern glaubte, kein entscheidendes Wort mitzusprechen haben. Welches also auch das Resultat der noch schwebenden mikroskopischen und chemischen Untersuchung des im Januar dieses Jahres in Bünden gefallenen Staubes sein mag, es wird dasselbe vorstehenden Entscheid der Föhnfrage nicht modifiziren können.

Man könnte nun glauben, dass mit dem Nachweis eines atlantischen Ursprungs des Föhns auch die Escher'sche Theorie der Eiszeit dahinfalle, und in der That spricht sich auch Dove am Schlusse seiner Schrift ganz entschieden in diesem Sinne aus. Dem ist aber nicht so. Wenn wir auch nachgewiesen haben, dass der Föhn nicht direkt aus der Sahara abstamme, so ist damit noch lange nicht dargethan, dass derselbe auch indirekt in keinem Zusammenhange mit dieser Sandwüste stehe. Der Einfluss, welchen gegenwärtig die Sahara auf die Witterungsverhältnisse Europa's überhaupt hat, ist noch so wenig sicher bestimmt, dass es verwegen wäre, diejenigen Aenderungen in den Letztern angeben zu wollen, die bei einer Rückverwandlung der Wüste in ein Meer entständen. Die Möglichkeit aber, dass beim Eintritt einer solchen Katastrophe der Föhn ausbliebe, wenigstens anzudeuten, sei mir noch gestattet.

Wenn nach der von Dove aufgestellten, freilich noch nicht bewiesenen Theorie die Westindia Hurricanes durch das Einfallen der von der Sahara aufgestiegenen und in der Höhe nach Westen hin abfliessenden Luft in den obern Passat erzeugt werden, so wäre gedenkbar, dass

<sup>\*)</sup> Wenn die Windrichtungen, von denen ich in dieser systematischen Darstellung gesprochen habe, nicht immer ganz rein heraustreten, so darf man sich daran nicht stossen. Wegen der grössern Reibung an der Unterlage kann sich nämlich die kreisende Bewegung der Luft in einem Wirbelsturme über dem Lande nur selten so rein erhalten wie auf offenem Meere, ja sie wird sogar dort häufig ganz aufgehoben. Ich schreibe daher die südliche bis süd-östliche Windrichtung des Föhns nicht ausschliesslich dem Wirbel, sondern theilweise auch dem Umstande zu, dass die durch den über das Mittelmeer anrückenden Sturm in die Ecke zwischen die Schweizer-, Tyroler- und Julischen Alpen zusammengedrängte Luft keinen andern Ausweg hat, als dieselben zu übersteigen und so als Süd- und Süd-Ostwind zu uns gelangt.

<sup>\*)</sup> Zur Verhütung von Missverständnissen bemerke ich hier ausdrücklich, dass ich die Entstehung und die Natur des Scirocco und seine Beziehung zum Föhn nicht untersucht habe, daher auch nicht behaupten will, dass Dove's Klassifikation in Bezug auf diesen Wind ungerechtfertigt sei.

überhaupt alle Europa treffenden Wirbelstürme durch das Einfallen von nach Westen und Nordwesten aus der Sahara wegströmender Luft in den Aequatorialstrom hervorgebracht werden. Nun ist aber, wie wir gesehen haben, die Entstehung des Föhns ganz an diese Wirbelstürme geknüpft; hörte also die Existenz der Sahara als Sandwüste auf, so wäre auch kein Grund mehr vorhanden für die Entstehung jener Wirbelstürme und mit diesen würde dann auch der Föhn verschwinden.

Ehe also gründlichere und umfassendere Untersuchungen über die meteorologische Bedeutung der Sahara vorliegen, ist es meines Erachtens nicht möglich, über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit der Escher'schen Theorie der Eiszeit, die an ein Verschwinden des Föhns mit der Sahara als Sandwüste anknüpft, ein endgültiges Urtheil zu fällen.

Die Escher'sche Theorie der Eiszeit in der Schweiz repräsentirt im Grunde nur einen speziellen Fall einer allgemeinen Hypothese über die Ursachen der wechselnden wärmern und kältern Klimate kleinerer und grösserer Theile unserer Erdoberfläche in frühern geologischen Perioden, welche der englische Geologe Charles Lyell schon in seinen «Grundzügen der Geologie vom Jahre 1830» ausgesprochen hat und die also nicht Dove, wie er diess auf Seite 4 seiner Schrift meint, eigenthümlich ist. Lyell erklärt nämlich die Veränderung der Klimate und damit also auch die Eiszeiten sowohl in Europa wie in Nord-Amerika durch successive Wechsel in der Höhe, Gestalt und Ausdehnung des Landes im Verhältniss zur See in Polar- und Aequatorialbreiten, sowie durch hievon bedingte Wechsel im Verlaufe der Meeresströmungen und anderer geographischer Bedingungen. So schwierig und gewagt es nun auch erscheinen mag, auf Grund unserer meteorologischen Kenntnisse der Gegenwart Schlüsse auf die durch solche geologischen Veränderungen bedingten Modifikationen der Witterungsverhältnisse zu ziehen, so besitzen wir doch einige bestimmte Anhaltspunkte, welche den Betrag derartiger Einflüsse abzuschätzen gestatten.

Die südliche Hälfte unserer Erdkugel besitzt gegenwärtig ihrer vorwiegenden Wasserbedeckung halber eine um nahe 2 °C. niedrigere Mitteltemperatur an ihrer Oberfläche als die nördliche Hälfte. Nun weisen geologische Phänomene bestimmt darauf hin, dass um die sogen. Eiszeit herum bedeutende Hebungen und Senkungen des Landes auf der nördlichen Erdhälfte stattfanden. Während einer solchen Periode der Senkung des Landes konnte also bloss in Folge der Zunahme der Wasserfläche das Klima bereits etwas rauher werden. Es werden aber ferner Senkungen des Landes an gewissen Stellen der Erdoberfläche im Allgemeinen von entsprechenden Hebungen an nähern oder entferntern Punkten begleitet sein, und da mit der Erhebung über Meer ebenfalls die Tem-

peratur abnimmt, so könnte neben allgemeiner Senkung die gleichzeitige Erhebung einzelner Gebirgsstöcke mit zu einer Vergrösserung der Gletscher auf den Letztern beigetragen haben.

Viel bedeutender dürfte indessen der Einfluss der durch eine andere Vertheilung von Land und Wasser bedingten Veränderungen in dem Verlauf der Meeres- und Windströmungen gewesen sein. Während z. B. gegenwärtig in 70 ° nördlicher Breite die mittlere Jahrestemperatur von Alten in der Nähe des Nordkaps + 1° beträgt, ist diejenige von Boothia felix über Nordamerika — 16°. Wir haben also da in gleicher Breite einen Unterschied der Mitteltemperaturen von 17°, der sich sogar im Januar auf 27-28° steigert, und dieser bedeutende Temperatur-Unterschied wird allein dadurch bedingt, dass der warme Golfstrom und die äquatorialen Winde darüber sich vorzugsweise gegen die Nordwestküsten Europa's ergiessen, während die Nordostküsten Amerika's mehr vom arktischen Eisstrom und den kalten polaren Winden getroffen werden. Aber auch noch für niedrigere Breiten, z. B. diejenige von 50 °, bedingt der gegenwärtige Verlauf dieser Ströme Differenzeu von über 10 o im Jahresmittel der Temperatur zwischen Nord-Amerika und Europa. Es wäre also in der That möglich, dass in Folge einer andern Vertheilung des Festen und Flüssigen auf der nördlichen Erdhälfte während der Periode der Eiszeit die Temperatur Mittel-Europa's um etwa 10° niedriger gewesen wäre als bisher. Wenn ferner zu jener Zeit die Sahara ein Meer war, so konnte damals die über ihr aufsteigende warme Luft nicht trocken und staubführend sein und so auch nicht Asien verwüsten; dieses hatte also wohl damals kühlere Sommer und mag so ebenfalls weniger erwärmend auf Europa eingewirkt haben, als gegenwärtig.

Fassen wir diess Alles zusammen, so erscheint es also allerdings möglich, dass durch geologische Veränderungen auf der Erdoberfläche die Mitteltemperatur Europa's um etwa 15 ° geringer werden könnte, was wohl zur Produktion einer Eiszeit genügend wäre. Diese Erklärung der Eiszeit wird indessen so lange auf schwanken Füssen stehen, als nicht die fortgesetzten geologischen Forschungen genauere Aufschlüsse über die Vertheilung von Land und Meer zu dieser Zeit gegeben haben werden. Der Einwand aber gegen diese Theorie der Eiszeit, dass sie ungenügend sei, weil auch für Nord-Amerika eine solche vorausgesetzt werden müsse, ist desshalb nicht stichhaltig, weil noch keine bestimmten Thatsachen auf eine Gleichzeitigkeit der Gletscher-Perioden in Europa und Nord-Amerika hinweisen.

Eine ganz andere Erklärung der Eiszeit sucht die Gründe derselben in im Lanfe der Zeit veränderten kosmischen Verhältnissen der Erde. Die Astronomie lehrt nämlich, dass die Elemente der Bahn unseres Planeten

um die Sonne nicht ganz unveränderlich sind, sondern im Laufe grösserer Zeiträume die Neigung der Erdaxe gegen die Ebene der Ekliptik, die Excentricität der elliptischen Erdbahn und die Lage der Apsidenlinie der Letztern periodische Aenderungen erfahren. Hieraus müssen aber nothwendig in längern entsprechenden Perioden Veränderungen in den Temperatur-Verhältnissen unserer Erde resultiren, die also vielleicht auch die Eiszeit erklären könnten. Glücklicher Weise hat vor Kurzem Hr. Professor Hirsch in Neuenburg eine gründliche Untersuchung über diese kosmischen Ursachen der Aenderungen des Klima's angestellt (siehe Bulletin de la société des sciences naturelles de Neuchâtel, 10 Janvier 1867), die uns selbst einer solchen enthebt. Die Resultate der astronomisch-meteorologischen Betrachtungen des Hrn. Hirsch sind kurz folgende:

«Die säcularen Veränderungen der Bahn-Elemente unsers Planeten sind fast ohne Einfluss auf die ganze Wärme der Erdkugel, ja sogar auf die Mitteltemperaturen ihrer verschiedenen Zonen. Die Veränderung der Schiefe der Ekliptik verändert die Mitteltemperatur unserer Gegenden kaum um 1º und diejenige der Polarregionen um 4°. Die Variation der Excentricität der Erdbahn kann die Mitteltemperatur unsers Planeten nur um einen Bruchtheil eines Grades modifiziren und die Lage der Apsidenlinie hat gar keinen Einfluss auf dieses Element. Man kann also sagen, dass alle physikalischen Erscheinungen auf der Erde, welche wesentlich von der mittlern Jahrestemperatur abhangen, durch diese kosmischen Ursachen nicht merklich beeinflusst werden, mit einziger Ausnahme der Polarregionen, wo die grössere Schiefe der Ekliptik die Mitteltemperatur genügend steigern kann, um theilweise die Vegetation, welche ehemals Island und Grönland bekleidet hat, zu erklären. Dagegen verändern sich die Vertheilung der Temperatur nach den verschiedenen Jahreszeiten und die Entfernung der Extrem-Temperaturen bedeutend mit den astronomischen Elementen der Erde. Die Veränderung der Schiefe der Ekliptik kann nämlich dem Kontrast der Sommer- und Wintertemperaturen unserer Gegenden um 2 bis 3 ° vergrössern; die säculare Verstellung aber der Apsidenlinie kann in dieser Hinsicht selbst bei dem gegenwärtigen Werth der Excentricität einen drei Mal so grossen Effekt hervorbringen, und zu den Zeiten, wo die Excentricität ihren grössten Werth erreicht, muss die Coincidenz des Sommers-Solstitiums mit dem Perihel für die fragliche Erdhälfte sogar eine so bedeutende Temperaturdifferenz der extremen Jahreszeiten herbeiführen, dass sie die gegenwärtige um mehr als 30° übertrifft. Ungeachtet der sehr hohen Sommerhitze, welche daraus für unsere Gegenden und selbst für viel nördlichere Breiten entstehen würde, dürfte es doch unmöglich sein, aus dieser einzigen Ursache alle Differenzen der paläontologischen Klimate und insbesondere die Eiszeit zu erklären.»

Auch uns will es scheinen, dass blosse Veränderungen in der Differenz der jährlichen Temperatur-Extreme ohne gleichzeitige bedeutende Verminderung der Mitteltemperatur die Eiszeit nicht zu erklären vermöge, und so können also diese kosmischen Ursachen höchstens zur Bildung der Eiszeit beigetragen, jedenfalls aber ihren Eintritt nicht allein bewerkstelligt haben.

Schwankungen in der Temperatur der Erde können aber ausser durch Aenderungen ihrer Oberfläche oder ihrer Bahnverhältnisse auch noch durch Modifikationen der strahlenden Körper selbst bedingt werden. Würde die von der Sonne der Erde zugesandte Wärmemenge in Folge von Veränderungen der Erstern in der That einer Ab- und Zunahme unterliegen, so liesse sich allerdings der periodische Wechsel der Klimate auf der Erde leicht erklären. Die Erde empfängt aber nicht bloss von der Sonne, sondern auch von der Gesammtheit der übrigen Fixsterne im Weltraum durch Strahlung merkbare Wärmemengen, die sogar nach Pouillet <sup>5</sup>/<sub>6</sub> der Sonnenwärme betragen sollen. Es könnten daher anderseits auch die Eiszeit und analoge geologische Epochen darauf beruhen, dass unser Sonnensystem auf seiner grossen Reise durch den Weltraum bald durch sonnenärmere, bald durch sonnenreichere Gegenden wanderte und so auch unsere Erde in langen Perioden bald mehr, bald weniger Wärme von aussen empfinge. Diese Hypothese nimmt O. Heer in Zürich in seinem Vortrag « Ueber die Polar-Länder » vom 6. Dezember 1866 in Anspruch, um daraus nicht bloss die Eiszeit, sondern auch die durch seine ausgezeichneten Forschungen erschlossene üppige Vegetation der Polarländer in der miocenen Zeit zu erklären. Ihre Zulässigkeit aber an der Hand der Erfahrung zu prüfen, erfordert jedenfalls mehr als ein Menschenalter.

So sehen wir denn bei der Frage über die Eiszeit die gesammten Naturwissenschaften beschäftigt und werden damit, wenigstens auf diesem Gebiete, auf die Verknüpfung alles Wissens hingewiesen, die sich allgemeiner ja auch in unserer Universitas litterarum abspiegeln soll.

# Répartition mensuelle des décès dans quelques Cantons de la Suisse.

Par M. le Dr H. C. LOMBARD de Genève.

Il y a plus de deux ans que je communiquai à la Société helvétique des Sciences Naturelles le résultat de

mes travaux sur la répartition mensuelle de la mortalité en Europe. Je déplorais alors les regrettables laum die Sonne nicht ganz unveränderlich sind, sondern im Laufe grösserer Zeiträume die Neigung der Erdaxe gegen die Ebene der Ekliptik, die Excentricität der elliptischen Erdbahn und die Lage der Apsidenlinie der Letztern periodische Aenderungen erfahren. Hieraus müssen aber nothwendig in längern entsprechenden Perioden Veränderungen in den Temperatur-Verhältnissen unserer Erde resultiren, die also vielleicht auch die Eiszeit erklären könnten. Glücklicher Weise hat vor Kurzem Hr. Professor Hirsch in Neuenburg eine gründliche Untersuchung über diese kosmischen Ursachen der Aenderungen des Klima's angestellt (siehe Bulletin de la société des sciences naturelles de Neuchâtel, 10 Janvier 1867), die uns selbst einer solchen enthebt. Die Resultate der astronomisch-meteorologischen Betrachtungen des Hrn. Hirsch sind kurz folgende:

«Die säcularen Veränderungen der Bahn-Elemente unsers Planeten sind fast ohne Einfluss auf die ganze Wärme der Erdkugel, ja sogar auf die Mitteltemperaturen ihrer verschiedenen Zonen. Die Veränderung der Schiefe der Ekliptik verändert die Mitteltemperatur unserer Gegenden kaum um 1º und diejenige der Polarregionen um 4°. Die Variation der Excentricität der Erdbahn kann die Mitteltemperatur unsers Planeten nur um einen Bruchtheil eines Grades modifiziren und die Lage der Apsidenlinie hat gar keinen Einfluss auf dieses Element. Man kann also sagen, dass alle physikalischen Erscheinungen auf der Erde, welche wesentlich von der mittlern Jahrestemperatur abhangen, durch diese kosmischen Ursachen nicht merklich beeinflusst werden, mit einziger Ausnahme der Polarregionen, wo die grössere Schiefe der Ekliptik die Mitteltemperatur genügend steigern kann, um theilweise die Vegetation, welche ehemals Island und Grönland bekleidet hat, zu erklären. Dagegen verändern sich die Vertheilung der Temperatur nach den verschiedenen Jahreszeiten und die Entfernung der Extrem-Temperaturen bedeutend mit den astronomischen Elementen der Erde. Die Veränderung der Schiefe der Ekliptik kann nämlich dem Kontrast der Sommer- und Wintertemperaturen unserer Gegenden um 2 bis 3 ° vergrössern; die säculare Verstellung aber der Apsidenlinie kann in dieser Hinsicht selbst bei dem gegenwärtigen Werth der Excentricität einen drei Mal so grossen Effekt hervorbringen, und zu den Zeiten, wo die Excentricität ihren grössten Werth erreicht, muss die Coincidenz des Sommers-Solstitiums mit dem Perihel für die fragliche Erdhälfte sogar eine so bedeutende Temperaturdifferenz der extremen Jahreszeiten herbeiführen, dass sie die gegenwärtige um mehr als 30° übertrifft. Ungeachtet der sehr hohen Sommerhitze, welche daraus für unsere Gegenden und selbst für viel nördlichere Breiten entstehen würde, dürfte es doch unmöglich sein, aus dieser einzigen Ursache alle Differenzen der paläontologischen Klimate und insbesondere die Eiszeit zu erklären.»

Auch uns will es scheinen, dass blosse Veränderungen in der Differenz der jährlichen Temperatur-Extreme ohne gleichzeitige bedeutende Verminderung der Mitteltemperatur die Eiszeit nicht zu erklären vermöge, und so können also diese kosmischen Ursachen höchstens zur Bildung der Eiszeit beigetragen, jedenfalls aber ihren Eintritt nicht allein bewerkstelligt haben.

Schwankungen in der Temperatur der Erde können aber ausser durch Aenderungen ihrer Oberfläche oder ihrer Bahnverhältnisse auch noch durch Modifikationen der strahlenden Körper selbst bedingt werden. Würde die von der Sonne der Erde zugesandte Wärmemenge in Folge von Veränderungen der Erstern in der That einer Ab- und Zunahme unterliegen, so liesse sich allerdings der periodische Wechsel der Klimate auf der Erde leicht erklären. Die Erde empfängt aber nicht bloss von der Sonne, sondern auch von der Gesammtheit der übrigen Fixsterne im Weltraum durch Strahlung merkbare Wärmemengen, die sogar nach Pouillet <sup>5</sup>/<sub>6</sub> der Sonnenwärme betragen sollen. Es könnten daher anderseits auch die Eiszeit und analoge geologische Epochen darauf beruhen, dass unser Sonnensystem auf seiner grossen Reise durch den Weltraum bald durch sonnenärmere, bald durch sonnenreichere Gegenden wanderte und so auch unsere Erde in langen Perioden bald mehr, bald weniger Wärme von aussen empfinge. Diese Hypothese nimmt O. Heer in Zürich in seinem Vortrag « Ueber die Polar-Länder » vom 6. Dezember 1866 in Anspruch, um daraus nicht bloss die Eiszeit, sondern auch die durch seine ausgezeichneten Forschungen erschlossene üppige Vegetation der Polarländer in der miocenen Zeit zu erklären. Ihre Zulässigkeit aber an der Hand der Erfahrung zu prüfen, erfordert jedenfalls mehr als ein Menschenalter.

So sehen wir denn bei der Frage über die Eiszeit die gesammten Naturwissenschaften beschäftigt und werden damit, wenigstens auf diesem Gebiete, auf die Verknüpfung alles Wissens hingewiesen, die sich allgemeiner ja auch in unserer Universitas litterarum abspiegeln soll.

# Répartition mensuelle des décès dans quelques Cantons de la Suisse.

Par M. le Dr H. C. LOMBARD de Genève.

Il y a plus de deux ans que je communiquai à la Société helvétique des Sciences Naturelles le résultat de

mes travaux sur la répartition mensuelle de la mortalité en Europe. Je déplorais alors les regrettables lacunes que l'on observe dans les travaux statistiques de notre pays, et j'ajoutais qu'à l'exception de Zurich et de Genève, aucun autre canton, à ma connaissance, n'avait publié de tableaux mortuaires avec la répartition mensuelle des décès. J'en pris occasion pour adresser un appel chaleureux à tous les amis des recherches statistiques dans notre Suisse, les conjurant de suivre l'exemple donné par la plupart des pays de l'Europe, et de publier des statistiques mortuaires.

Grâce aux décisions de la conférence, réunie à Berne le 21 Février 1866, pour laquelle 22 cantons et demicantons avaient nommé leurs députés, la répartition des décès entre les différents mois est relevée à partir de 1867 dans tous les cantons, excepté dans celui de Fribourg, où elle offrirait cependant aussi un grand intérêt. En attendant, les résultats de cette enquête, régulièrement organisée maintenant, j'ai dépouillé les matériaux qui, sous ce rapport, ont été recueillis par les cantons antérieurement à 1867.

Les documents que j'ai pu réunir jusqu'à ce jour ont pour objet: Genève ville et canton; deux localités seulement du canton de Vaud: Aubonne et Vevey; Neuchâtel: ville et canton; Berne: pour quarante-trois com-

munes et villes; les cantons de Zurich, Argovie, Thurgovie, Bâle-Ville; Appenzell: pour les Rhodes extérieures et Glaris. En tout: quelques faits isolés pour les deux cantons de Vaud et de Berne et des tableaux assez complets pour sept cantons.

#### 1. Genève.

Notre ville est celle qui possède les annales mortuaires les plus étendues. Elles commencent au dix-septième siècle et s'étendent jusqu'à l'année courante. La première partie de ces annales a été extraite des documents originaux publiés par M. Edouard Mallet\*) et la dernière, qui s'étend jusqu'en 1855, se trouve dans l'ouvrage du Dr D'Espines\*\*). Si l'on réduit les chiffres réels en chiffres proportionnels et comparables entr'eux, c'est-àdire en portant les décès mensuels à mille et, par conséquent, l'ensemble des décès annuels à douze mille, l'on obtient le tableau suivant qui comprend cinq périodes, depuis 1630 à 1855.

I. Répartition de la mortalité mensuelle à Genève de 1630 à 1855.

	XVII. siècle.	XVIII. siècle.	XVIII. siècle.	XIX. siècle.	XIX. siècle.
	67 ans.	1701—1743.	1755—1800.	1814—1833.	1838—1855.
Janvier Février  Mars Avril Mai Juin Juillet Août Septembre Octobre Novembre Décembre	1142	1199	1125	1155	1138
	1064	1186	1175	1144	1167
	1050	1055	1137	1094	1195
	1001	1053	1138	1069	1114
	997	978	925	972	947
	858	815	872	855	926
	838	770	789	802	858
	1080	883	886	950	833
	1051	1134	993	1033	898
	886	1040	968	951	954
	947	932	947	938	962
	1086	955	1045	1037	1008
Hiver	$   \begin{array}{r}             12000 \\             3292 &=& 27,44 \\             3048 &=& 25,40 \\             2776 &=& 23,13 \\             2884 &=& 24,03 \\             \hline             12000 &=& 100,00 \\             \hline             4342 &=& 36,18 \\             3827 &=& 31,89 \\         \end{array} $	$ \begin{array}{r} 12000 \\ 3340 = 27,83 \\ 3086 = 25,72 \\ 2468 = 20,57 \\ 3106 = 25,88 \\ \hline 12000 = 100,00 \\ 4395 = 36,62 \\ 3602 = 30,02 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 12000 \\ 3345 = 27,88 \\ 3200 = 26,67 \\ 2547 = 21,22 \\ 2908 = 24,23 \\ \hline 12000 = 100,00 \\ 4482 = 37,35 \\ 3540 = 29,50 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 12000 \\ 3336 = 27,80 \\ 3135 = 26,13 \\ 2607 = 21,72 \\ 2922 = 24,35 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 12000 = 100,00 \\ 4430 = 36,92 \\ 3640 = 30,33 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 12000 \\ 3313 = 27,61 \\ 3256 = 27,13 \\ 2617 = 21,81 \\ 2814 = 23,45 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 12000 = 100,00 \\ 4508 = 37,57 \\ 3515 = 29,29 \end{array} $

Les quatre premières colonnes sont tirées du mémoire de Ed. Mallet (Recherches historiques et statistiques sur la population de Genève).

<sup>\*)</sup> Recherches historiques et statistiques sur la population de Genève.

<sup>\*\*)</sup> Statistique mortuaire comparée.

La cinquièmé colonne est extraite de l'ouvrage du Dr M. D'Espines (Essai de statistique mortuaire comparée).

<sup>1)</sup> Décembre, Janvier, Février, Mars. — 2) Juin, Juillet, Août, Septembre.

Il résulte de l'inspection de ces chiffres une première conséquence, c'est la remarquable uniformité de ces cinq périodes qui sont pourtant séparées par une longue suite d'années.

L'on peut voir, en effet, que, s'il y a quelques divergences dans les mois maxima et minima, il n'en est plus de même pour les saisons extrêmes; l'hiver occupant toujours le premier rang de la mortalité, tandis que l'été se trouve toujours le trimestre le plus salubre.

Le mois de Janvier étant le plus meurtrier au XVII siècle et dans la 1<sup>re</sup> moitié du XVIII siècle; tandis que vers la fin du dernier siècle c'est Février qui occupe le premier rang, et cette transposition se continue en quelque mesure dans l'époque actuelle, puisque c'est en Mars que l'on observe la plus forte mortalité dans la période comprise entre 1838 et 1855.

C'est Juillet qui est quatre fois sur cinq le mois le plus salubre, étant remplacé dans la dernière période par le mois d'Août.

En outre, si l'on compare les chiffres mortuaires des quatre mois chauds et des quatre mois froids, pendant les cinq périodes, l'on sera frappé de leur parfaite ressemblance; les mois froids oscillant entre les 36 et 37 centièmes du nombre total des décès et les mois chauds oscillant entre les 29 et 31 centièmes. D'où il résulte évidemment que la répartition mensuelle ou trimestrielle des décès est un fait permanent et qui reconnaît pour cause le climat particulier de chaque localité, tandis que les minimes variations observées de siècle à siècle peuvent reconnaître pour causes accessoires des épidémies plus ou moins meurtrières. En dernier lieu, nous ferons remarquer que les différences de mois à mois et de saison à saison sont fort peu considérables. Les mois extrêmes oscillant entre 1199 comme maximum et 770 en minimum, formant une différence de 429 décès entr'eux. Dans d'autres localités, principalement dans celles où domine l'élément paludéen, l'on constate des différences beaucoup plus considérables de mois à mois et de saison à saison. En résumé, nous voyons qu'à Genève, Janvier et l'hiver sont l'époque la plus meurtrière, tandis que Juillet et l'été sont celle de la plus faible mortalité.

#### 2. Le canton de Vaud.

L'excellente statistique publiée en 1864 par le Département de l'agriculture et du commerce ne contient malheureusement pas la répartition mensuelle des décès, ensorte que nous ne posséderions aucun document sur cette importante question sans le travail très-récent du Dr Nicati pour la ville d'Aubonne, et celui très-ancien de M. Muret sur la mortalité de la ville de Vevey pendant les 60 années comprises entre 1704 et 1763.

#### 1. Ville d'Aubonne.

Le travail que M. Nicati a entrepris d'après la méthode que j'ai conseillée, a été publiée dans le numéro 7 du Bulletin de la Société vaudoise de Médecine en 1867.

Il comprend la mortalité de douze années pour une population d'environ 1734 habitants. L'on peut en trouver le résumé dans le tableau ci-joint (N° II).

Il en résulte que l'hiver est l'époque la plus meurtrière, comprenant les 28,02 % des décès, tandis que l'été est l'époque la plus salubre puisqu'il ne compte que les 22,40 % du nombre total des morts. Le mois le plus chargé en décès est Janvier et le plus salubre Mai. Les quatre mois froids forment les 35 % et les quatre mois chauds les 30 % du chiffre total. Ajoutons en terminant que le chiffre de 480 décès est trop restreint pour qu'on puisse en tirer des conclusions définitives.

### 2. Ville de Vevey.

Le travail de M. Muret sur la mortalité de la ville de Vevey remonte à plus d'un siècle; mais, comme nous avons vu qu'à Genève les différences d'un siècle à l'autre étaient presque nulles là où la malaria n'existe pas, il est infiniment probable que la répartition actuelle des décès dans la ville de Vevey est exactemant la même dans ce siècle que dans le précédent. Les chiffres donnés par M. Muret, et qui comprennent un espace de 60 ans, nous montrent que l'hiver et le printemps sont les deux saisons les plus chargées en décès et dans des proportions à peu près identiques (27,55 % et 27,32 %). L'automne et surtout l'été étant les saisons les plus salubres dans la proportion de 23,84 et 21,29 %. Mars étant le mois le plus chargé et Juillet le moins chargé en décès.

Ces résultats sont presque identiques avec ceux que nous avons obtenu pour Genève. Mars étant dans les deux villes riveraines du lac le mois le plus meurtrier, tandis que Juillet et Août sont les plus salubres dans les deux localités que nous comparons. La répartition trimestrielle et quadrimestrielle étant à peu près la même dans les deux villes, l'on pourrait peut-être conclure de cette grande ressemblance que les circonstances atmosphériques exercent la même influence sur tous les habitants des bords de notre lac, puisqu'on obtient une aussi grande conformité de résultats dans deux villes situées à ses extrémités, et qui sembleraient devoir présenter d'assez grandes divergences; leur climat étant assez différent; celui de Vevey décidément plus chaud et plus égal que celui de Genève. Mais ce qu'il y a de fort remarquable, c'est que l'étendue des variations entre les mois extrêmes est beaucoup plus considérable à Vevey qu'à Genève dans la proportion de 526 décès au lieu de 362. Il aurait semblé bien plus probable qu'avec un climat plus froid et plus variable l'on aurait observé

Mois et saisons.		<b>ève.</b> 347 und 1853-55.	<b>Aubonne.</b> 12 ans. 1855-66.		<b>vey.</b> 704 à 1763.	<b>Neuchâtel.</b> 2 ans 1857-58.	
	Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)	Chiffres proportionnels.	Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)	Chiffres réels.	Chiffres proportionnels.	Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)	
Janvier Février Mars Avril Mai Juin Juillet Août Septembre Octobre Novembre Décembre	1629 1670 1711 1603 1355 1326 1228 1192 1286 1366 1378 1444	1138 1167 1195 1114 947 926 858 833 898 934 962 1008	58 42 36 46 31 32 42 36 37 44 48 37	534 554 617 498 448 398 366 454 508 454 402 488	1120. 1162 1294 1044 940 835 768 952 1066 952 843 1024	53 45 34 42 38 29 33 39 29 37 29	
TOTAL	17188	12000	489	5721	12000	438	
Hiver	/* -	3313 = 27,61 $3256 = 27,13$ $2617 = 21,81$ $2814 = 23,45$	137 = 28,02 $113 = 23,11$ $110 = 22,49$ $129 = 26,38$	1576 = 27,55 $1563 = 27,32$ $1218 = 21,29$ $1364 = 23,84$	3306 = 27,55 $3278 = 27,32$ $2555 = 21,29$ $2861 = 23,84$	127 = 29,00 $111 = 25,34$ $95 = 20,70$ $105 = 23,96$	
	17188 = 100,00	12000 = 100,00	489 = 100,00	5721 = 100,00	12000 = 100,00	438 = 100,00	
4 mois froids <sup>1</sup> . 4 mois chauds <sup>2</sup> .	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	4508 = 37,57 $3515 = 29,29$	173 = 35,38 $147 = 30,06$	2193 = 38,33 $4726 = 30,17$	4600 = 38,33 $3624 = 30,17$	158 = 36,07 $134 = 30,60$	
¹) Décembre—Mars. ²)	Juin-Septembre.						

II. Tableau de la mortalité mensuelle de quatre villes de la Suisse romande.

de plus grandes différences entre les mois extrêmes, tandis que c'est l'inverse qui est vrai pour Vevey comparé à Genève.

#### 3. Le canton de Neuchâtel.

Lors de la réunion de la Société des sciences naturelles à Neuchâtel, plusieurs de mes collègues m'avaient promis de m'adresser des tableaux mortuaires rédigés d'après le formulaire que j'avais soumis à l'assemblée. Malheureusement il ne m'est parvenu aucun document de ce genre pour le canton de Neuchâtel, et j'ai été réduit jusqu'à ce jour à quelques tableaux partiels que M. le D<sup>r</sup> Cornaz a publié dans l'Echo médical.

J'ai réuni ces documents dans le tableau ci-joint. (N° III.)

Les chiffres relatifs à la ville de Neuchâtel s'étendent à deux périodes qui comprennent cinq années. La répartition trimestrielle nous donne une forte mortalité hivernale et printannière et une faible mortalité automnale et printannière. L'hiver l'emporte sur le printemps et l'été sur l'automne.

Si, de Neuchâtel, qui est situé sur les rives du lac (435<sup>m</sup>), nous gagnons le Locle (921<sup>m</sup>), nous trouvons les décès du printemps plus nombreux que ceux de l'hiver; l'été et l'automne occupant le même rang qu'à Neuchâtel. Enfin si nous gagnons la Chaux-de-Fonds

(1034<sup>m</sup>) qui est encore plus élevée que le Locle et où l'on compte six à huit mois d'hiver, nous observons la même prédominance des décès printanniers, tandis que l'hiver occupe le dernier rang, l'automne et surtout l'été comptant un plus grand nombre de décès que l'hiver.

Enfin, si nous consultons la répartition des décès dans l'ensemble du canton, nous voyons encore prédominer ceux du printemps, l'hiver venant au second rang, l'été au troisième et l'automne au quatrième.

En résumé, si nous comparons la répartition de trois villes situées à des hauteurs très-différentes, 435<sup>m</sup>\*), 921<sup>m</sup> et 1034<sup>m</sup>, nous voyons la mortalité hivernale de la localité la moins élevée être remplacée par une mortalité printannière dans les localités les plus élevées, et même pour la ville, dont l'altitude est la plus considérable et le climat le plus rigoureux, l'hiver presque sibérien de la Chaux-de-Fonds se trouve être la saison la plus salubre et occuper le quatrième rang par le nombre des décès.

Ajoutons néanmoins, en terminant, que ces conclusions sont déduites de faits encore peu nombreux et qui seront sans doute complétés par des observations plus étendues. C'est un désir que j'exprime et que je soumets à mes chers collègues du canton de Neuchâtel.

<sup>\*)</sup> Neuchâtel étant bâtie sur le bord du lac et sur une pente très-escarpée, il est difficile de fixer exactement son altitude. 435<sup>m</sup> est celle du lac, pour l'altitude moyenne de la ville, il faudrait ajouter 20 à 30 mètres.

III.	Mortalité de	Neuchâtel.	de	La	Chaux-de-Fonds	. du	Locle	et	de	l'ensemble	du	Canton.
------	--------------	------------	----	----	----------------	------	-------	----	----	------------	----	---------

2 ans: 185	7 et 1858.		3 ans: 1850, 1851 et 1852.							
Ville de	Neuchâtel.				Ville	e de				
Mois et saisons.	Mois du calendrier.	Mois à 31 jours.	Saisons.	Neuchâtel.	Chaux-de- Fonds.	Locle.	Tout le Canton.			
Janvier	53 41 31 41 38	53 45 31 42 38	Hiver	204 190 164 127	202 273 236 213	151 172 135 129	1282 1537 1220 1070			
Juin Juillet Août Septembre Octobre Novembre Décembre Total	28 33 38 29 36 29	29 33 39 29 37 29	Hiver	29.80 27,73 23,94 18,53	924 21,86 29,54 25,55 23,05	25,71 29,30 23,00 21,99	25,09 30,08 23,88 20,95			
Printemps Eté Automne .		25.34 = 20,70 = 23,96	Hive Prin Eté	Ville de Ner de ntemps de de nomne de de nomne d	52, $1857$ et  Neuchatel. $331 = 301$ $301 = 301$ $259 = 301$ $232 = 301$ $301 = 301$	29,47 26,81 23,06 20,66				

#### 4. Le canton de Berne.

Mes intentions ont été mieux comprises dans le canton de Berne, grâces à l'obligeance du Dr Fetscherin, médecin adjoint de la maison de santé de la Waldau, qui a bien voulu correspondre avec Messieurs les pasteurs pour obtenir des statistiques mortuaires d'après le formulaire que je lui avais remis. Quarante pasteurs ont bien voulu répondre aux questions qui leur étaient posées et ont envoyé au D<sup>r</sup> Fetscherin la répartition mensuelle des décès pendant les dix dernières années. Il est vrai que ces 42 communes ne forment qu'une proportion minime du grand canton de Berne; néanmoins elles peuvent servir de pierre d'attente pour des recherches ultérieures qui comprendront l'ensemble du canton. De ces 42 communes, 27 sont situées dans l'Oberland; 7 dans le Mittelland ou pays du centre; 7 dans le Seeland ou pays situé sur le cours de l'Aar depuis sa sortie du lac de Bienne, et une seule enfin dans le Jura, la ville de Bienne.

Les communes du district de Frutigen sont celles d'Adelboden, Aeschi, Frutigen, Kandergrund et Reichenbach.

Les communes du district d'Interlaken sont celles de Brienz, Grindelwald, Lauterbrunnen, Leissigen, Ring-genberg et St. Beatenberg.

Les communes du district d'Oberhasli sont celles de Gadmen et Guttannen.

Les communes du district de Gessenay sont celles de Gsteig, Lauinen et Abländschen.

Les communes du *Haut-Simmenthal* sont celles de Boltigen, Lenk et Zweisimmen.

Les communes du Bas-Simmenthal sont celles de Därstetten, Oberwyl, Reutigen, Spiez et Wimmis.

Les communes du district de *Thoune* sont Steffisbourg, Thoune et Schwarzenegg.

Les communes du *Mittelland* sont celles de Berne, Biglen, Oberdiesbach, Höchstetten, Oberwichtrach, Kurzenberg et Vechigen.

Les communes du Seeland sont celles de Büren, Diesbach (près Büren), Rütti, Arch, Cerlier, Fenis et Champion.

Enfin le Jura n'est représenté que par la ville de Bienne.

Si nous étudions la répartition mensuelle et trimestrielle de la mortalité dans la totalité de 42 communes. Nous voyons que les deux mois les plus meurtriers sont ceux de Février et Mars qui comptent à peu près la même proportion de décès. A l'autre extrémité de l'échelle sont les mois de Septembre et d'Août qui sont les plus salubres. La répartition trimestrielle nous donne une très-légère prédominance du printemps sur l'hiver, ces deux saisons étant les plus meurtrières. Après cellesci, viennent l'été et enfin l'automne, qui est la saison la plus salubre. Les différences de saison à saison et de mois à mois sont moins considérables que celles du canton de Neuchâtel et plus prononcées que celles du canton de Genève. Les mois extrêmes pour le canton de Berne atteignant les chiffres de 1304 et 768 décès, ce qui fait une différence de 536, tandis que pour le canton de Genève les mêmes chiffres sont 1195 et 833, qui diffèrent de 362 décès, au lieu de 536.

Les trimestres extrêmes forment à Genève les 27,61 et les 21,81 centièmes des décès, tandis que, pour le canton de Berne, ces mêmes trimestres forment les 28,76 et les 20,43 centièmes, et pour le canton de Neuchâtel les 30,08 et les 20,95 centièmes. Cette inégalité dans la répartition des décès mensuels et trimestriels dépend sans doute de deux causes principales: le climat plus froid de Berne et de Neuchâtel comparé à celui de Genève, et une plus forte proportion de populations rurales qui subissent avec plus d'intensité les iufluences atmosphériques.

Si, de l'ensemble des 42 communes, nous passons à l'examen des districts particuliers, nous pourrons signaler quelques différences assez notables, suivant que nous comparons les villes aux communes environnantes, ou que nous établissons une comparaison entre les districts suivant leur altitude.

Et d'abord comparons les villes et les communes environnantes, ce que nous pouvons faire pour Thoune, Berne et Bienne. (Voir les tableaux ci-après N<sup>0</sup> III et IV.)

Si nous prenons l'ensemble des 3 localités: Thoune, Schwarzenegg et Steffisbourg, comprises dans le district de Thoune; nous voyons la mortalité de l'hiver et du printemps être à peu près la même, 28,54 et 28,89 centièmes, tandis que l'été et l'automne sont les saisons les plus salubres dans la proportion de 20,79 et 21,78 centièmes de la mortalité totale. Les quatre mois froids l'emportent donc sur les quatre mois chauds dans la proportion de 39,16 à 28,83 %.

La ville de Thoune, comparée aux deux communes de ce district, nous présente une différence moins considérable entre les mois extrêmes, 1379 à 820 pour la ville et 1404 à 722 pour les communes rurales, ce qui donne une différence de 559 décès pour la ville et 682 pour les communes rurales.

La comparaison des quatre mois froids et chauds nous montre ce que nous avons déjà vu en d'autres occasions, c'est-à-dire que les habitants des villes souffrent plus de la chaleur que les habitants des campagnes, tandis que le froid est plus nuisible à ces derniers.

Les tableaux relatifs au district du Mittelland nous permettent d'établir la même comparaison entre la ville de Berne et les communes rurales de Biglen, Ober-Diesbach, Höchstetten, Oberwichtrach, Kurzenberg et Vechigen. Nous voyons que les mois extrêmes sont beaucoup moins éloignés dans la ville que dans la campague. Pour la ville de Berne, c'est le mois de Mars qui est le plus meurtrier et le mois d'Octobre le plus salubre; les chiffres des décès de ces deux mois sont 1217 et 801 présentant une différence de 416 décès.

Pour les communes rurales, les mois extrêmes sont Février qui compte 1473 décès, et Juin qui en compte 723, ce qui donne une différence de 750 décès, chiffre bien supérieur à celui de la ville de Berne.

En outre, tandis que le printemps est l'époque du plus grand nombre de décès dans la ville, c'est l'hiver qui est plus meurtrier dans les campagnes. L'automne est la saison la plus salubre à Berne et l'été dans les communes rurales. Enfin, si l'on compare les quatre mois froids aux quatre mois chauds, nous verrons qu'ils diffèrent beaucoup moins à Berne qu'ailleurs; que le froid occasionne plus de décès dans les campagnes et que la chaleur est moins dangereuse pour les habitants des campagnes que pour ceux des villes. Les chiffres étant 36,06 et 32,13 pour les quatre mois froids et chauds à Berne; 42,12 et 25,46 dans les campagnes rurales.

Si l'on prend l'ensemble des décès du district, du moins pour les communes sur lesquelles nous avons des documents, l'on voit Mars et Octobre être les mois extrêmes, le printemps occuper le premier rang de la mortalité et l'automne le dernier. Les quatre mois froids et chauds sont dans la proportion de 38,32 à 29,66 %.

Le district du Seeland comprenant la ville de Bienne et les communes rurales de Buren, Diesbach, Ruthi, Arch, Cerlier, Fenis et Champion nous montre la même répartition de la mortalité que nous avons déjà signalée entre les villes et les communes rurales. En effet, dans la ville de Bienne, la mortalité printannière l'emporte sur celle de l'hiver, tandis que dans les communes environnantes l'hiver l'emporte sur le printemps. En outre, l'été est comparativement plus chargé en décès dans la ville que dans la campagne.

Les quatre mois froids comptant les 40,88 centièmes dans les communes et seulement 36,21 dans la ville, tandis que les quatre mois chauds forment les 31,54 centièmes dans la ville et seulement les 29,56 dans les communes.

Ainsi donc: soit que nous prenions pour exemple Bienne, Thoune ou Berne, nous veyons toujours les décès de l'hiver être moins nombreux dans les villes comparées aux campagnes, le printemps étant ordinairement plus chargé que l'hiver, tandis que l'été est plus meurtrier dans les villes que dans les campagnes. Ajoutons enfin que les différences entre les mois et les saisons extrêmes sont plus prononcées pour les campagnes que pour les villes. Ensorte qu'en définitive les faits recueillis en Suisse viennent confirmer ce que nous avions déjà observé pour de grands pays, comme la France, c'est-à-dire que le

IV. Canton de Berne.

Tableau de la mortalité dans quelques districts du canton et de l'ensemble de ces districts.

(10 ans: 1856—1865.)

			(10 ans						
				Distri	c t d e				
Mois et saisons.	Frou	tigen.	Inter	aken.	•	Gessenay et immenthal.	Bas-Sim	menthal.	
	Chiffres réels. M. à 31 jours.)	Chiffres proportionnels.	Chiffres réels. (M. à 31 jours.)	Chiffres proportionnels.	Chiffres réels. (M. à 31 jours.)	Chiffres proportionnels.	Chiffres réels. (M. à 31 jours.)	Chiffres proportionnels.	
Janvier Février  Mars Avril  Juin Juin Juillet Août  Septembre Oltobre  Décembre	227 200 220 200 166 163 163 133 126 156 156	1301 1146 1261 1146 951 934 934 877 762 722 894 1072	218 275 293 265 204 196 176 154 166 167 172 195	1054 1330 1417 1282 987 948 851 745 803 808 832 943	179 197 183 183 162 112 107 127 91 95 134 130	. 1263 1391 1292 1292 1143 791 755 896 642 671 946 918	128 161 143 120 94 83 93 92 88 90 105 129	1158 1457 1294 1086 851 751 842 833 796 815 950 1167	
Total	2094	12000	2484	12000	1700	12000	1326	12000	
	$     \begin{array}{r}       614 = 29,32 \\       586 = 27,98 \\       479 = 22,88 \\       415 = 19,82     \end{array} $	3358 = 27,98 $2745 = 22,87$	762 = 30,71  526 = 21,20	3327 = 27,72 $3686 = 30,72$ $2544 = 21,20$ $2443 = 20,36$	528 = 31,06 $346 = 20,35$	3727 = 31,06 $2442 = 20,35$	26,92 $= 20,21$	3231 = 26,92 $2426 = 20,22$	
	2094 = 100,00	12000 = 100,00	2481 = 100,00	12000 = 100,00	1700 = 100,00	12000 = 100,00	1326 = 100,00	12000 = 100,00	
4 mois froids <sup>1</sup> 4 mois chauds <sup>2</sup>	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	4780 = 39,83 $3507 = 29,23$	$   \begin{array}{r}     981 = 39,54 \\     692 = 27,89   \end{array} $	4744 = 39,53 $3347 = 27,89$	689 = 40,53 $437 = 25,71$	$     \begin{array}{r}       4864 = 40,53 \\       3084 = 25,70     \end{array} $	$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	5076 = 42,30 $3222 = 26,85$	
Mois	Mitte	lland.	Th	Distr		land.	Total.		
	Chiffres réels. (M. à 31 jours.)	Chiffres proportionnels	Chiffres réels. (M. à 31 jours.)	Chiffres proportionnels.	Chiffres réels. (M. à 31 jours.)	Chiffres proportionnels.	Chiffres réels. (M. à 31 jours.)	Chiffres proportionnels.	
Janvier Février  Mars Avril  Juin Juillet Août	868 919 902 900 705 672 678	1189 1258 1235 1232 965 920 928	277 354 324 307 250 480 237	1090 1393 1275 1208 984 708 933	177 188 186 150 123 138 128	1246 1323 1309 1056 866 971 901	2074 2294 2251 2125 1704 1544 1582	1178 1304 1279 1207 968 877 899	
Septembre Octobre Novembre Décembre	662 587 578 624 670	907 804 791 854 917	217 245 194 225 239	854 964 764 886 941	135 103 101 130 146	950 725 711 915 1027	1540 1413 1351 1546 1696	875 803 768 878 964	
SOctobre Novembre	587 578 624	804 791 854	245 194 225	964 764 886	103 101 130	725 744 915	1413 1351 1546	803 768 878	
Octobre Novembre Décembre Total Hiver Printemps Eté	$   \begin{array}{r}     587 \\     578 \\     624 \\     670 \\     \hline     8765 \\     \hline     2457 = 28.03   \end{array} $	804 $791$ $854$ $917$ $12000$ $3364 = 28,03$ $3432 = 28,60$ $2755 = 22,96$	$ \begin{array}{r} 245 \\ 194 \\ 225 \\ 239 \end{array} $ $ 3049$ $ \begin{array}{r} 870 = 28,53 \\ 881 = 28,90 \\ 634 = 20,79 \end{array} $	964 $764$ $886$ $941$ $12000$ $3424 = 28,54$	$   \begin{array}{r}     103 \\     101 \\     130 \\     146   \end{array} $ $   \begin{array}{r}     1705 \\     \hline     1705 \\     \hline     29,97 \\     459 = 26,93 \\     401 = 23,52   \end{array} $	$   \begin{array}{r}     725 \\     744 \\     915 \\     1027 \\ \hline     12000 \\     \hline     3596 = 29,97 \\     3231 = 26,92 \\     2822 = 23,52 \\ \hline     2822 = 23,52 \\   \end{array} $	1413 $1351$ $1546$ $1696$ $21120$ $6064 = 28,71$ $6080 = 28,79$ $4666 = 22,09$	803 $768$ $878$ $964$ $$	
Octobre Novembre Décembre  Total  Hiver Printemps Eté Automne	587 $578$ $624$ $670$ $8765$ $2457 = 28,03$ $2507 = 28,60$ $2012 = 22,96$ $1789 = 20,41$	$   \begin{array}{r}     804 \\     794 \\     854 \\     917   \end{array} $ $   \begin{array}{r}     12000 \\     \hline     3364 = 28,03 \\     3432 = 28,60 \\     2755 = 22,96 \\     2449 = 20,41 \\     \hline     12000 = 100,00   \end{array} $	$ \begin{array}{r} 245 \\ 194 \\ 225 \\ 239 \end{array} $ $ 3049 $ $ \begin{array}{r} 870 = 28,53 \\ 881 = 28,90 \\ 634 = 20,79 \\ 664 = 21,78 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 3049 = 100,00 \end{array} $	964 $764$ $886$ $941$ $12000$ $3424 = 28,54$ $3467 = 28,89$ $2495 = 20,79$ $2614 = 21,78$	$   \begin{array}{r}     103 \\     101 \\     130 \\     146   \end{array} $ $   \begin{array}{r}     1705 \\     \hline     1705 \\     \hline     29,97 \\     459 = 26,93 \\     401 = 23,52 \\     334 = 19,58 \\     \hline     1705 = 100,00   \end{array} $	725 $711$ $915$ $1027$ $12000$ $3596 = 29,97$ $3231 = 26,92$ $2822 = 23,52$ $2351 = 19,59$ $12000 = 100,00$	$ \begin{array}{r} 1413 \\ 1351 \\ 1546 \\ 1696 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 6064 = 28,71 \\ 6080 = 28,79 \\ 4666 = 22,09 \\ 4310 = 20,41 \end{array} $ $ \begin{array}{r} 21120 = 100,00 \end{array} $	803 $768$ $878$ $964$ $12000$ $3446 = 28,3$ $3454 = 28,3$ $2651 = 22,6$ $2449 = 20,3$ $12000 = 100,6$	

V. Canton de Berne.

Tableau de la mortalité dans trois villes et dans les communes environnantes.

(10 ans: 1856—1865.)

		Seels	Thoune.			
Mois et saisons.	Comm	unes.	La ville	de Bienne.	Comm	unes.
	Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)	Chiffres proportionnels.	Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)	Chiffres proportionnels.	Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)	Chiffres proportionnels.
Janvier Février Mars Avril Mai Juin Juillet Août Septembre Octobre Novembre Décembre	177 188 186 150 123 138 128 135 103 101 130 146	1246 1323 1309 1056 866 971 901 950 725 711 915 1027	126 124 143 137 115 131 121 96 91 93 104 111	1086 1069 1233 1181 991 1129 1043 828 784 802 897 957	159 206 203 176 144 113 123 119 134 106 132 146	1084 1404 1383 1199 981 770 838 811 913 722 900 995
Total	1703	12000	1392	12000	1761	12000
Hiver	401 = 23,52	3596 = 29,97 $3231 = 26,92$ $2822 = 23,52$ $2351 = 19,59$	$     \begin{array}{r}       361 = 25,93 \\       395 = 28,38 \\       348 = 25,00 \\       288 = 20,69     \end{array} $	3112 = 25,93 $3405 = 28,38$ $3000 = 25,00$ $2483 = 20,69$	511 = 29,02 $ 523 = 29,70 $ $ 355 = 20,16 $ $ 372 = 32,12$	3483 = 29,0 $3563 = 29,6$ $2419 = 20,1$ $2535 = 21,1$
	1705 = 100,00	12000 = 100,00	1392 = 100,00	12000 = 100,00	1761 = 100,00	12000 = 100,0
	697 = 40,88	4905 = 40,88	504 = 36,21	$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	714 = 40,55 $489 = 27,77$	$   \begin{array}{rcl}     4866 & = & 40, \\     3332 & = & 27, \\   \end{array} $
4 mois froids 1. 4 mois chu uds 2.  1) Décembre—Mars. J	504 = 29,56 uin-Septembre.	$3547 = 29,_{56}$	439 = 31,54			
4 mois chu uds <sup>2</sup> .  1) Décembre—Mars. J  Mois	504 = 29,56	une.			lland.	de Berne.
4 mois chu uds <sup>2</sup> .  1) Décembre—Mars. J	uin-Septembre.  Tho	une.		Mitte	lland.	
4 mois chu uds <sup>2</sup> .  1) Décembre—Mars. J  Mois	uin-Septembre.  Tho  La ville d  Chiffres réels.	une. e Thoune. Chiffres	Chiffres réels.	Mitte	lland.  La ville  Chiffres réels.	de Berne. Chiffres
Mois  Mois  et saisons.  Janvier  Février  Mars  Avril  Mai  Juin Juillet  Août  Septembre  Octobre  Novembre	Tho  La ville d  Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)  118 148 121 131 106 67 114 98 111 88 93	Une.  Chiffres proportionnels.  1099 1379 1127 1220 988 624 1062 913 1034 820 867	Command Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)  390 403 346 365 267 498 218 214 207 212 220	Mitte nunes.  Chiffres proportionnels.  1425 1473 1264 1334 976 723 796 723 796 782 756 775 804	La ville  Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)  478 516 556 535 438 473 460 448 380 366 404	de Berne.  Chiffres proportionnels.  1047 1130 1217 1172 959 1036 1007 981 832 801 885
Mois  Implied the state of the	Tho  La ville d  Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)  118 148 148 121 131 106 67 114 98 111 88 93 93	Une.  Chiffres proportionnels.  1099 1379 1127 1220 988 624 1062 913 1034 820 867 867	Commanda Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)  390 403 346 365 267 198 218 214 207 212 220 244	Mitte nunes.  Chiffres proportionnels.  1425 1473 1264 1334 976 723 796 723 796 782 756 775 804 892  12000  3790 = 31,58 3574 = 29,78 2301 = 19,18	La ville  Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)  478 516 556 535 438 473 460 448 380 366 404 426  5480  1420 = 25,91 1529 = 27,90 1381 = 25,20	de Berne.  Chiffres proportionnels.  1047 1130 1217 1172 959 1036 1007 981 832 801 885 933  12000  3110 = 25, 3348 = 27, 3024 = 25,
Mois ct saisons.  Janvier Février Mars Avril Mai. Juin Juillet Août Septembre Octobre Novembre Décembre Décembre Total Hiver Printemps Eté	Tho  La ville d  Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)  118 148 148 121 131 106 67 114 98 111 88 93 93 93 1288  359 = 27,87 358 = 27,80 279 = 21,66	Une.  Chiffres proportionnels.  1099 1379 1127 1220 988 624 1062 913 1034 820 867 867 12000  3345 = 27,88 3335 = 27,79 2599 = 21,66	Command Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)  390 403 346 365 267 198 218 214 207 212 220 244  3284  1037 = 31,58 978 = 29,78 630 = 19,18 639 = 19,46	Mitte nunes.  Chiffres proportionnels.  1425 1473 1264 1334 976 723 796 723 796 782 756 775 804 892  12000  3790 = 31,58 3574 = 29,78 2301 = 19,18	La ville  Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)  478 516 556 535 438 473 460 448 380 366 404 426  5480  1420 = 25,91 1529 = 27,90 1381 = 25,20 1150 = 20,99	de Berne.  Chiffres proportionnels.  1047 1130 1217 1172 959 1036 1007 981 832 801 885 933  12000  3110 = 25, 3348 = 27, 3024 = 25,

froid est plus nuisible aux habitants des campagnes, tandis que la chaleur occasionne un plus grand nombre de décès chez les citadins qui, en outre, subissent avec moins d'intensité les conséquences fâcheuses des influences atmosphériques.

Les documents relatifs au canton de Berne peuvent

aussi être étudiés à un autre point de vue, celui de l'altitude. En effet, les 42 localités, sur lesquelles nous possédons des documents mortuaires, peuvent être divisées suivant l'altitude. Huit sont situées entre 400 et 500 mètres, douze entre 500 et 700 mètres, douze entre 700 et 1000 mètres et dix entre 1000 et 1300 mètres.

VI. Canton de Berne.

Tableau de la mortalité à différentes altitudes.

(10 ans: 1856—1865.)

	400 à 50	0 mètres.	500 à 70	00 mètres.	700 à 10	00 mètres.	1000 à 13	300 mètres.	
Mois et saisons.	Chiffres réels. (M. à 31 jours,)	Chiffres proportionnels.	Chiffres réels. (M. à 31 jours.)		Chiffres réels. (M. à 31 jours.)		Chiffres réels. (M. à 31 jours.)	Chiffres proportionnels.	
Janvier Février Mars Avril Juin Juin Juillet Août Septembre Octobre Novembre Décembre			1161 1271 1244 1231 981 908 920 931 860 819 872 956	1146 1255 1228 1215 969 897 908 919 849 809 861 944	534 583 558 513 408 356 387 325 306 305 359 404	1272 1389 1329 1222 972 848 922 774 729 726 855 962	202 250 263 234 192 141 147 149 145 126 186 190	1091 1350 1420 1248 1037 764 794 805 783 680 1005 1005	
TOTAL	3282	12000	12154	12000	5038	12000	2222	12000	
Hiver	909 = 27,70 $902 = 27,48$ $806 = 24,56$ $665 = 20,26$	$3298 = 27,_{48}$ $2947 = 24,_{56}$	3456 = 28,43 $2759 = 22,70$	$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$1521 = 30,_{19}$ $1479 = 29,_{36}$ $1068 = 21,_{20}$ $970 = 19,_{25}$	$3523 = 29,_{36}$ $2544 = 21,_{20}$	686 = 30,57 $437 = 19,67$	3705 = 30,97	
	3282 = 100,00	12000 = 100,00	12154 = 100,00	12000 = 100,00	5038 = 100,00	12000 = 100,00	2222 = 100,00	12000 = 100,00	
4 mois froids <sup>1</sup> 4 mois chauds <sup>2</sup>	1254 = 38,21 $1013 = 30,87$	$     \begin{array}{r}       4584 = 38,20 \\       3704 = 30,87     \end{array} $	4632 = 38,11 $3619 = 29,78$	3573 = 38,13 $3573 = 29,78$	2079 = 41,27 $374 = 27,27$	4952 = 41,27 $3273 = 27,27$	905 = 40,73 582 = 26,19	4887 = 40,72 $3143 = 26,19$	
¹) Décembre—Mai	 rs. ²) Juin-Septe	embre.							

Voici le résumé de ces divers tableaux qui peut servir à apprécier l'influence de l'altitude sur la répartition de la mortalité entre les différents mois et saisons:

			•												4 mois	4 mois
					Mois	extrêm	es.			$oldsymbol{D}$ iff $oldsymbol{\epsilon}$	érence.	Saisons	extrêmes.		froids.	chauds.
												(Sur cent dé		/		cès annuels.
De	400	à	$500^{\mathrm{m}}$	Mars	1261	décès,	Octobre	750	décès,	511	décès,	hiver 27,69,	automne	20,27,	38,20	30,87
<b>»</b>	500	à	$700^{m}$	Févr.	1271	<b>»</b>	<b>»</b>	819	<b>»</b>	453	<b>»</b>	print. 28,43,	<b>»</b>	20,99,	38,11	29,78
<b>&gt;&gt;</b>	700 à	i 1	$1000^{m}$	<b>»</b>	1389	<b>)</b> )	<b>»</b>	726	«	663	<b>»</b>	hiver 30,19,	<b>)</b> )	19,25,	41,27	27,27
*	1000	à 1	1300m	Mars	1435	*	<b>»</b>	668	<b>»</b>	767	<b>»</b>	print. 30,98,	<b>)</b>	19,52,	47,77	26,36

Nous y voyons que les mois extrêmes sont à peu près les mêmes à différentes altitudes. Le mois le plus chargé en décès étant *Février* et *Mars*, tandis que le mois d'Octobre est toujours le plus salubre, quelle que soit l'altitude. Quant au nombre des décès, nous voyons qu'audessus de 700 mètres, le mois le plus meurtrier compte une proportion croissante de décès, 1420 entre mille et treize cents mètres au lieu de 1261 entre quatre et cinq cents mètres. D'autre part, nous voyons diminuer avec

l'altitude le nombre des décès pendant le mois le plus salubre. Ensorte qu'en prenant la différence qui existe entre la plus forte et la plus faible mortalité, nous voyons ce chiffre augmenter et atteindre 740 décès pour l'altitude de 1000 à 1300 mètres au lieu de 446 que l'on observe entre 500 et 700 mètres.

Les saisons extrêmes sont également plus distantes les uns des autres à mesure que l'on considère des altitudes plus considérables. C'est ainsi qu'entre 400 et 500

mètres l'hiver compte 27,69 sur cent décès annuels et l'automne 20,27, tandis qu'entre 1000 et 1300 mètres l'hiver compte 30,98 décès et l'été seulement 19,52.

La comparaison des quatre mois froids avec les quatre mois chauds nous conduit au même résultat; la différence entre les deux quadrimestres étant seulement de sept centièmes entre 400 et 500 mètres, tandis qu'elle atteint le chiffre de quatorze entre 1000 et 1300 mètres.

En résumé, il résulte de cette recherche statistique la démonstration de l'influence croissante du froid pour augmenter la mortalité à mesure que l'on s'élève au-dessus du niveau des mers. Cette influence, qui est peu sensible au-dessous de sept cents mètres, devient de plus en plus prononcée au-dessus de mille jusqu'à treize cents mètres.

Nous ajouterons en terminant ce qui concerne l'influence de l'altitude sur la mortalité; que la salubrité comparative de l'hiver et du printemps et l'insalubrité de l'été observées à la Chaux-de-Fonds ne se rencontrent pas dans les hautes localités du canton de Berne. Ensorte que nous devons considérer les faits observés dans le canton de Neuchâtel comme faisant exception à la règle générale de l'insalubrité du printemps et de l'hiver et à la salubrité comparative de l'été et surtout de l'automne.

#### 5. Le canton d'Argovie.

Les documents relatifs au canton d'Argovie s'étendent aux neuf années comprises entre 1857 et 1865, ils forment un total qui dépasse 41,000 décès. Voici leur répartition entre les différents mois et saisons. (Voir le tableau N° VII.)

Nous y voyons que les trois mois les plus chargés en décès sont ceux de Février, Mars et Janvier, qui se rapprochent assez les uns des autres; Février et Mars comptant à peu près le même nombre de décès.

Les mois qui sont les plus salubres sont Octobre et Juillet.

La différence entre le mois le plus chargé en décès et celui qui en compte le plus petit nombre est de 448 décès, chiffre inférieur à ceux que nous avons observé dans les lieux élevés du canton de Berne, mais supérieur à celui que nous avons trouvé pour la ville et le canton de Genève.

Les quatre saisons se partagent en deux catégories: l'hiver et le printemps qui sont à peu près également insalubres; l'été et l'automne qui comptent à peu près le même petit nombre de décès; la réunion de l'hiver et du printemps forme les 56,58 centièmes de la mortalité, tandis que l'été et l'automne réunis ne comptent que pour les 43,42 centièmes du nombre total des décès annuels.

Les quatre mois froids sont plus insalubres que les quatre mois chauds, dans le proportion des 39,27 cen-

tièmes pour les premiers au lieu de 29,25 peur les seconds. Ainsi donc: forte mortalité en Février et Mars; faible mortalité en Octobre et Juillet; insalubrité hivernale et printannière, et salubrité estivale et automnale, telle est la répartition des décès qui caractérise la mortalité du canton d'Argovie.

#### 6. Le canton de Zurich.

Les chiffres mortuaires du canton de Zurich sont établis sur une étendue de dix-sept années comprises entre 1848 et 1864. Ils forment un total de 110,656 décès et peuvent servir à donner des moyennes fondées sur une base considérable. En voici le résultat. (Voir le tableau N° VII.)

Nous y voyons que les trois mois les plus chargés en décès sont ceux de Mars, Avril et Février, tandis que les mois les plus salubres sont Octobre, Août et Juillet. La différence entre les mois extrêmes n'est pas trèsconsidérable puisqu'elle ne dépasse pas 352 décès; d'où il résulte que les influences atmosphériques ne s'exercent pas avec une grande intensité dans le canton de Zurich.

L'on arrive au même résultat en comparant les trimestres les plus chargés en décès avec ceux qui en comptent le plus petit nombre. Le printemps vient en première ligne et forme les 28,83 centièmes du nombre total des décès annuels, tandis que l'automne en compte seulement les 21,91 centièmes. L'hiver se rapproche du printemps et l'été de l'automne.

Les quatre mois froids et chauds sont dans la proportion de 36,62 à 29,86 centièmes.

## 7. Le canton de Thurgovie.

Les documents extraits des rapports du Conseil de santé comprennent cinq années, de 1850 à 1852 ainsi que 1858 et 1859. Ils réunissent plus de onze mille décès (voir le même tableau).

Les mois les plus chargés en décès sont: Mars et Avril et les plus salubres: Septembre, Juillet et Octobre.

La différence entre les mois extrêmes est de 451 décès.

Les saisons extrêmes sont: le printemps, qui compte les 30,06 centièmes de décès annuels. et l'automne qui en compte seulement les 21,22 centièmes. L'hiver vient en seconde ligne dans l'ordre de la mortalité: 26,31 centièmes, et l'été en troisième ligne, mais se rapprochant beaucoup de la salubrité automnale puisqu'il compte à peu près le même nombre de décès, c'est-à-dire les 21,81 centièmes.

Les quatre mois froids réunis forment les 37,59 centièmes de la mortalité et les quatre mois chauds seulement les 28,74 centièmes.

VII. Tableau de la mortalité dans les cantons d'Argovie, Zurich, Thurgovie, Bâle-Ville (ville et canton), Appenzell (Rhodes extérieures) et Glaris.

	Argov	vie.		Zurich.		Thurgo	vie.	
	9 ans. 185'	7—1865.	17 ar	s. 1848—1864.	5	ans. 1850—52	et 1858—59.	
	iffres réels. s à 31 jours.)	Chiffres proportionnels.	Chiffres réel (Mois à 31 jou			iffres réels, s à 31 jours.)	Chiffres proportionnels.	
Janvier Février  Mars Avril Juin Juin Juillet Août Septembre Novembre Decembre	4253 4455 4423 3941 3426 3173 3000 3144 3126 2865 3161 3584	455       1256         423       1247         941       1141         426       966         173       895         000       846         144       887         126       882         865       808         161       892			96 38 80 75 04 953 874 874 886 828 915	1095 1145 1261 1219 1068 904 824 846 817 828 858 936	1113 1164 1282 1239 1086 920 838 860 831 842 873 952	
TOTAL	42551	12000	112885	120	000	11801	12000	
Printemps	$ \begin{array}{rcl} 92 & = & 28,89 \\ 90 & = & 27,71 \\ 17 & = & 21,89 \\ 52 & = & 21,51 \end{array} $	3466 = 28,88 $3324 = 27,70$ $2628 = 21,90$ $2582 = 21,52$	32538 = 25381 =	$egin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	= 28, <sub>83</sub> 35 = 22, <sub>48</sub> 25	76 = 26,91 $48 = 30,07$ $74 = 21,81$ $03 = 21,21$	3229 = 26,91 $3607 = 30,06$ $2618 = 21,81$ $2546 = 21,22$	
425	51 = 100,00	12000 = 100,00	112885 = 1	00,00 12000 =	= 100,00   118	01 = 100,00	12000 = 100,00	
I) II	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	4713 = 39,27 $3510 = 29,25$		$\begin{vmatrix} 36,_{62} \\ 29,_{87} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 4394 \\ 3584 \\ = \end{vmatrix}$	, • •	$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	4511 = 37,59 $3449 = 28,74$	
¹) Décembre—Mars. ²) Juin								
	Bâle (1	a ville).	Bâle-Vill	e (canton).	Appenzell	(Rhodes extér.	Glaris.	
	7 ans. 18	3591865.	4 ans. 18	62—1865.	6 ans. 1	.859—1864.	1 ans. 1866.	
	Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)	Chiffres proportionnels.	Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)	Chiffres proportionnels.	Chiffres réels. (Mois à 31 jours	Chiffres .) proportionnels	Chiffres réels. (Mois à 31 jours.)	
Janvier Février  Mars Avril  Juin Juin Juillet  Août  Septembre  Octobre  Novembre  Décembre	562 521 612 534 573 556 517 518 461 464 527 531	1058 981 1152 1005 1078 1046 973 975 868 873 992 999	357 345 378 363 377 369 352 337 306 307 350 388	1013 979 1073 1030 1070 1047 999 956 868 871 993 1101	742 742 821 893 822 757 662 640 649 570 614 632	1042 1042 1153 1254 1155 1063 930 899 911 801 862 888	73 79 75 73 76 60 77 64 89 78 73 62	
TOTAL	6376	12000	4229	12000	8544	12000	879	
Hiver	1614 = 25,32 $1719 = 26.96$ $1591 = 24,95$ $1452 = 22,77$	3235 = 26,96 $2994 = 24,95$	1118 = 26,44 $1058 = 25,02$	3002 = 25,02	2536 = 29, $2059 = 24,$	$\begin{vmatrix} 3562 = 29 \\ 2892 = 24 \end{vmatrix}$	$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	
	6376 = 100,00	12000 = 100,00	4229 = 100,00	12000 = 100,00	8544 = 100,	12000 = 100	,00 $879 = 100,00$	
4 mois froids 1	2226 = 34,91	4190 = 34,92	1468 - 34 -	4166 - 34	2937 = 34,	$\frac{1}{38}$ $4125 = 34$	$_{,38}$ $289 = 32_{,88}$	

#### 8. Le canton de Bâle-Ville.

D'après le dernier recensement, la population de ce demi-canton est de 47,000 habitants, dont 3000 seulement vivent hors de ville; il est donc facile de comprendre que les résultats de la statistique mortuaire soient identiques pour la ville seule et pour l'ensemble du demicanton. (Voir le tableau N° VII.)

Dans la ville, nous voyons le mois de Mars être au premier rang de la mortalité et le mois de Septembre occuper le dernier rang. La différence entre ces deux mois extrêmes est seulement de 284 décès et, par conséquent, inférieure à toutes celles que nous avons obtenu dans les statistiques des autres cantons.

Dans le canton, c'est le mois de Décembre qui est le plus chargé en décès et le mois de Septembre le plus salubre. La différence entre ces deux mois extrêmes est encore moins prononcée puisqu'elle ne dépasse pas 223 décès.

Dans nos deux séries, le printemps est la saison la plus meurtrière et l'automne la plus salubre.

Les quatre mois froids comptent également les 34 centièmes et les quatre mois chauds les 32 centièmes, d'où l'on voit combien est faible l'influence des variations atmosphériques sur la mortalité de ce canton.

Il est vrai qu'il existe quelques divergences dans la répartition mensuelle des décès. Nous voyons, dans les deux séries, le mois d'Avril compter moins de décès que Mars ou Mai. Ce dernier mois, ainsi que Juin, est assez chargé en décès. Enfin le mois de Février qui, dans les autres cantons, est presque toujours assez meurtrier, l'est beaucoup moins à Bâle, puisqu'il occupe seulement le 7° rang pour la ville et le 8° pour tout le canton.

#### 9. Le canton d'Appenzell.

## (Rhodes extérieures.)

Les tableaux mortuaires de ce demi-canton s'étendent aux six années comprises entre 1859 et 1864. Ils forment un total de 8544 décès qui se répartissent suivant les tableaux ci-joints. (N° VII.)

Le mois d'Avril est le plus chargé en décès et ceux de Février et de Mai comptent aussi une assez forte mortalité, quoiqu'à une grande distance d'Avril. Octobre est le plus salubre, ainsi que les trois derniers mois de l'année.

La différence entre les mois extrêmes est de 253 décès.

Les saisons extrêmes sont: le printemps et l'automne, celui-là compte près des 30 (29,68) centièmes du nombre total des décès annuels, et celle-ci seulement les 21 centièmes.

L'hiver et l'été se rapprochent beaucoup l'un de l'autre, le premier ne différant du second que d'un demicentième (00,67).

Les quatre mois chauds et froids sont peu distants les uns des autres; les premiers comptant les 34 centièmes et les seconds les 31 centièmes.

En résumé, dans ce demi-canton la mortalité printannière l'emporte notablement sur celle des autres saisons; en outre, elle survient plus tard que dans les autres cantons; l'automne et le commencement de l'hiver y sont plus salubres qu'ailleurs.

#### 10. Le canton de Glaris,

Les documents relatifs à ce canton ne comprennent qu'une seule année (1866) où le nombre total des décès n'a pas dépassé 879. Aussi devons-nous recevoir avec certains doutes la répartition des décès entre les différents mois et saisons. En effet, seul entre tous les cantons de la Suisse que nous venons de passer en revue, celui de Glaris nous offrirait une mortalité automnale; le mois d'Août étant le plus chargé en décès. Mais l'on comprend facilement qu'il suffit d'une épidémie meurtrière pendant ce mois pour porter les décès à 89 au lieu de 79 que l'on observe en Février. Aussi devons-nous attendre de nouveaux documents pour confirmer ou infirmer cenx de l'année 1866, en ce qui regarde la répartition mensuelle des décès dans le canton de Glaris. (Voir le tableau N° VII.)

### Conclusions.

- 1. En résumé, nous voyons que les cantons sur lesquels nous possédons des documents se rattachent tous, sauf une exception probablement temporaire, à la grande loi de la mortalité observée dans le nord et le centre de l'Europe, c'est-à-dire à la prédominance des décès de l'hiver et du printemps sur ceux de l'été et de l'automne.
- 2. Nous observons, comme pour d'autres pays, que les citadins comparés aux campagnards meurent en plus grand nombre pendant la saison chaude, tandis que les habitants des campagnes comparés à ceux des villes meurent en plus grand nombre pendant la saison froide.
- 3. L'altitude augmente la disproportion entre les mois et les saisons extrêmes. Le froid de l'hiver et du printemps étant d'autant plus meurtrier que l'altitude est plus considérable, tandis que les mois chauds et l'automne deviennent de plus en plus salubres à mesure que l'on s'élève au-dessus du niveau des mers.

H.-C. Lombard de Genève.