

von beteiligter Seite, d. h. des Handels- und Fabrikantenstandes, eine bestimmte Kundgebung über ihre Stellung zu dem Projekte erfolge, ehe die maassgebenden Behörden auf dasselbe eintreten.

Ich weiss nun einerseits nur zu gut, welch' sonderbares Misstrauen gegen alle statistischen Aufnahmen unter einem grossen Theile unseres Handels- und Fabrikantenstandes vorhanden ist und habe mir daher alle Mühe gegeben, in meinem Programme demselben soweit Rechnung zu tragen, als es nur immer mit den letzten Zwecken einer Handelsstatistik vereinbar war. Andererseits aber scheint es mir auch geradezu undenkbar, dass nicht vor Allem unter den Vertretungen der schweizerischen Handels- und Industrievereine, die offenbar in erster Linie zu der gewünschten Kundgebung berufen wären, so viel Einsicht vorhanden sein sollte, um die ganze Bedeutung einer schweizerischen Handels- und Industriestatistik sofort zu erkennen und mit Eifer zur Verwirklichung derselben Hand zu bieten. Was die Ansichten der ohne Frage gewichtigsten Repräsentation der schweizerischen Kaufleute und Fabrikanten, des Ausschusses und der Delegirtenversammlung des schweizerischen Handels- und Industrievereins über diesen Gegenstand anbetrifft, so kann darüber kein Zweifel bestehen, da dieser Verein schon vor zwei Jahren diese Einleitung einer schweizerischen Handels- und Industriestatistik selbst als in seiner Aufgabe liegend anerkannt und wiederholte Berathungen über die zweckmässigsten Mittel zur Erreichung dieses Zieles gepflogen hat. Die Frage steht noch auf seiner Tagesordnung und hat nur deswegen bisher keine praktische Gestalt gewonnen, weil der Verein im Verlaufe seiner Berathungen zu der Ueberzeugung gekommen ist, dass er selbst nicht das Organ zur Durchführung einer solchen Statistik sein könne.

Ich glaube mich daher nicht zu täuschen in der Annahme, dass der Ausschuss des schweizerischen Handels- und Industrievereins die Bestrebungen der schweizerischen

statistischen Gesellschaft mit grösster Bereitwilligkeit unterstützen werde, sei es durch eine fördernde Eingabe an die maassgebenden Behörden, sei es durch allgemeine Belehrung und durch eine kräftige Einladung an die Vereinsorgane, die Durchführung von Anordnungen des Tit. schweizerischen Zolldepartements und seiner Angestellten für die Aufnahme einer schweizerischen Handelsstatistik in jeder Beziehung zu unterstützen. Es wird und kann dem schweizerischen Exporteur doch unmöglich als Ungebühr erscheinen, wenn die schweizerische Zollverwaltung zur Erreichung einer praktisch und wissenschaftlich gleich wichtigen, von dem schweizerischen Handels- und Industrieverein und der schweizerischen statistischen Gesellschaft geforderten schweizerischen Handelsstatistik dasjenige von ihm verlangt, was ihm jeder nordamerikanische Konsularagent vorschreibt. Die Mittel zur Ueberwindung des trägen Widerstandes, der sich jeder Neuerung entgegensetzt, werden sich finden. Was bedarf es denn eigentlich weiter, als einer Weisung der hohen Bundesbehörden an die schweizerischen Eisenbahnverwaltungen, Versendungen derjenigen Waarengattungen, welche in den Bereich der Handelsstatistik gezogen werden, ohne die vorschriftgemässe Deklaration nicht anzunehmen?

Möchte es der heutigen Versammlung gelingen, die Frage der schweizerischen Handelsstatistik dadurch zum Abschluss zu bringen, dass das Programm zur praktischen Durchführung derselben den maassgebenden Behörden unter Bedingungen in die Hände gelegt wird, welche diesen Behörden durch die Ueberzeugung allseitiger Theilnahme und Unterstützung diejenige freudige Zuversicht einer guten Sache gewähren, welche zur Ueberwindung der ersten Schwierigkeiten und zur Bewilligung der erforderlichen Geldmittel unbedingt nothwendig ist.

Nach meinem Gefühle sollte die Situation hiefür reif sein.

Ueber die Bedeutung der Meteorologie für die Schweiz *).

Von R. Billwiller, Chef des meteorologischen Bureaus auf der eidgenössischen Sternwarte in Zürich.

Wenn ich es versuche, in unserer Zeitschrift für schweizerische Statistik ein naturwissenschaftliches Thema

*) Ursprünglich als Referat für die Jahresversammlung der statistischen Gesellschaft in Zürich am 29. Juli d. J. bestimmt, wegen Mangel an Zeit aber nicht zum Vortrag gelangt und daher jetzt in der Zeitschrift abgedruckt. A. d. R.

zu behandeln, so geschieht es aus zwei Motiven. Einmal gehört ein wichtiger Theil der *Meteorologie* schon dem Inhalte nach zur Statistik. Das *Klima* oder die Gesammtheit der atmosphärischen Verhältnisse auf einem bestimmten Gebiet der Erdoberfläche bildet mit andern physischen Verhältnissen die Grundlage der manigfaltigen Bedingungen,

unter welchen die Entwicklung der einzelnen Individuen sowohl als der gesammte Kulturzustand eines Volkes steht. Die Klimatologie bildet somit eines der wichtigsten statistischen Elemente.

Andererseits bietet sich hier Gelegenheit, die Statistik als wissenschaftliche Untersuchungsmethode in Vergleich zu setzen mit den Methoden, deren sich die Naturforschung bedient. Die Statistik im weitern Sinne, wenn man sie definirt als das Zusammenstellen von Beobachtungsdaten und Thatsachen zum Zwecke der Deduction ihrer gegenseitigen Relationen ist schon sehr alt. Der griechische Astronom Hipparch, der Vater der Sternkunde und wohl auch einer der ersten Naturforscher im strengern Sinn, ging ganz in dieser Weise vor: Er beobachtete mit sehr einfachen Instrumenten die Stellung von Sonne und Planeten und leitete aus der Zusammenstellung der erhaltenen Daten die Bewegungsgeschwindigkeit und die Bahn der Himmelskörper ab. Freilich hatte er es mit relativ einfachen, rein mathematischen Gesetzen zu thun und so fand er auch, obwohl ihm die physische Ursache der Bewegung, die Gravitation, unbekannt war, bald Hypothesen, die den Erscheinungen Genüge leisteten. Die Schlüsse, die aus dem vorhandenen Material rein mathematisch, also durch unmittelbare Deduction, gewonnen werden, sind in der Naturwissenschaft immer die sichersten und dieser am meisten förderlich; sie verlangen ein Minimum von statistischen Daten. Daher ist auch die Astronomie die relativ am meisten fortgeschrittene Wissenschaft. Wir haben hier, soweit es die Bewegungserscheinungen betrifft, meist bestimmte gegebene unveränderliche Kräfte und Verhältnisse, deren gegenseitige Einwirkungen mit grosser Sicherheit zum Voraus berechnet werden können, so dass die Statistik der Beobachtung nur noch die Verbesserung der Rechnungselemente bezwecken, also nur die Bedeutung einer Controlle haben kann.

Von jener ursprünglichen, einfachen Anwendung der Statistik auf die Astronomie unterscheiden sich gewaltig die Ziele und Aufgaben der heutigen Statistik. Der diesen Winter verstorbene berühmte Astronom und Statistiker Quetelet hat es unternommen, gestützt auf die gesammelten Daten und die Rechnung, auch diejenigen Gesetze zu erforschen, welche die scheinbar zufälligsten Erscheinungen beherrschen, wie das Leben des Menschen bis zu seinen alltäglichen Handlungen herab. In seiner 1835 erschienenen «physique sociale» gab er die Idee einer numerischen Grundlage für die Beurtheilung aller psychologischen Facta. Hier haben wir nicht mehr die Aufgabe, aus den gesammelten unzweideutigen Daten einfache mathematische Beziehungen und physische Gesetze zu finden, sondern es gilt aus Combinationen unendlich manigfaltiger Verhältnisse und theilweise einander entgegenwirkender Factoren die Wirkung dieser letztern einzeln, sowie ihre gegenseitige Beeinflussung

zu erkennen; es muss an die Stelle rein mathematischer Deduction neben völlig vorurtheilsfreiem Denken eine äusserst behutsame Kritik treten, wenn die Schlussfolgerungen, gestützt auf das Gesetz der grossen Zahlen, irgend einen Werth haben sollen. Nicht nur liegen oft einzelnen Erscheinungen eine endlose Kette einander selbst bedingender Ursachen zu Grunde, sondern die Facta selber lassen sich häufig auf ganz verschiedene Weise herleiten, und nur eine sehr verfeinerte Methode ist im Stande, das Richtige herauszufinden.

Wir haben ein Analogon zu diesen verwickelten und scheinbar unentwirrbaren Verhältnissen in der Naturwissenschaft selber: in der Meteorologie. Giebt es etwas scheinbar unregelmässigeres und launenhafteres als das zum Typus dieser Eigenschaften gewordene Wetter. Und doch sind wir überzeugt, dass alle Gestaltungen desselben bis zur feinsten Nuance herab nach ganz bestimmten physikalischen Gesetzen geschehen und dass nach eben diesen alle atmosphärischen Bewegungen erfolgen. «Gäbe es einen Verstand», sagt Laplace, «der alle Kräfte kennt, welche in einem gewissen Zeitpunkt die Natur beleben, sowie alle gegenseitigen Beziehungen der Wesen in ihr, und wäre derselbe fähig, diese gegebenen Grössen in Rechnung zu stellen, so würde er die Bewegung der Himmelskörper, wie der leichtesten Staubflöckchen in demselben analytischen Ausdrucke umfassen. Für ihn wäre nichts ungewiss, Vergangenheit und Zukunft ständen klar vor seinen Augen! In der Entwicklung der Astronomie hat der menschliche Geist sich zu einem schwachen Abbild dieses Verstandes erhoben.»

In der That giebt es ja in den Ereignissen kein Zufall; wenn wir daher solche zufällig nennen, so geschieht dies, weil wir eben die Ursachen nicht kennen oder deren Zusammenhang nicht so vollständig zu fassen und zu verfolgen vermögen, dass wir ihr Resultat, also das Ereigniss vorausbestimmen könnten.

Wir haben in der Meteorologie nur sehr wenige Factoren, deren Grösse und Einfluss bestimmt sind und für jeden Ort auf der Erdoberfläche berechnet werden können. Diese ergeben sich aus der Stellung, welche die verschiedenen Punkte der letzteren im Laufe des Jahres vermöge der Fortbewegung der Erde in ihrer Bahn und im Laufe des Tages vermöge der Umdrehung um ihre Axe zur Sonne einnehmen. Für eine homogene feste Erdoberfläche könnte die durch Insolation empfangene Wärmemenge genau durch Rechnung ermittelt werden und das sogenannte Klima hätte genau die Bedeutung einer mathematisch bestimmten Zone, woher es in der That auch ursprünglich den Namen erhielt. Wir hätten in diesem Falle eine für jeden Tag des Jahres genau bestimmte Witterung und Wärme. Indessen genügt schon das Vorhandensein einer Atmosphäre, um die Verhältnisse mannigfaltiger zu gestalten. Diese wird nämlich vermöge der ungleichen Erwärmung nicht im Gleichgewicht bleiben kön-

nen und bereits Strömungen hervorrufen, die ihrerseits wieder durch die in den verschiedenen geographischen Breiten varierende Rotationsgeschwindigkeit bedeutende Ablenkungen ihrer ursprünglichen Richtung erfahren. Von enormem Einfluss aber auf die Erwärmungs- und Witterungsverhältnisse ist die grosse Ungleichmässigkeit der Vertheilung von Wasser und Land; man denke nur an die hiedurch bedingte sehr ungleiche Speisung der Atmosphäre mit Wasserdampf, welcher letzterer einen sehr grossen Einfluss auf den Gang der Witterung hat. Aber auch die *Gestaltung* des Festlandes ist ein sehr wesentlicher klimatischer Modificator. Die Gegensätze von Küstenstrich und kontinentaler Lage, Hoch- und Tiefebene, Gebirg und Thal, prägen sich aus in Klima und Witterung. Ausser diesen constant wirkenden, schon sehr manigfaltigen Factoren treten nun noch die accidentellen auf; denn es ist natürlich, dass ein bestimmter Zustand der Atmosphäre in einem gegebenen Moment sofort zum mitbedingenden Factor für die fernere Gestaltung der Witterung wird. Ein heftiger Regen wird z. B. durch die nachfolgende theilweise Verdunstung des Niederschlags Anlass zu neuer Wolkenbildung geben, und letztere ihren Einfluss je nach dem herrschenden Wind in andern Gegenden geltend machen. So erhalten wir eine unendliche Kette einander bedingender Factoren, die sich zum Theil verstärken, zum Theil abschwächen und man wird zum Voraus darauf verzichten müssen, irgend eine Periode zu finden, in der alle diese Verhältnisse ihren Anfang und einen diesem analogen Abschluss finden, wenn auch die hauptsächlichsten Factoren zum Theil rein periodischer Natur, zum Theil während längerer Zeit annähernd constant bleiben.

Um nun aber doch irgend eine Ordnung und Uebersicht in diese verwickelten Verhältnisse zu bringen, hat man schon längst angefangen, durch regelmässige Beobachtungen mittelst zweckmässiger Instrumente und Aufzeichnung der Witterung sich ein Bild von dem allgemeinen Gang derselben zu verschaffen. Man hat mit Recht gehofft, wenigstens aus vieljährigen Mittelwerthen die lokalen klimatischen Verhältnisse ermitteln und dabei zugleich eine Vorstellung von den allgemeinen atmosphärischen Bewegungen gewinnen zu können. Die Vergleichung der erhaltenen Mittelwerthe bildet die Grundlage der Klimatologie. In der Schweiz haben wir nur für wenig Orte eine längere ununterbrochene Reihe solcher meteorologischer Beobachtungen, wie z. B. für Genf, St. Bernhard-Hospiz, Basel, Bern und Zürich.

Ein vollständiges, einheitlich organisirtes Netz meteorologischer Stationen wurde erst im Jahre 1863 von der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft mit Bundessubsidien errichtet und die bezüglichen Beobachtungen werden seit 1864 in einem eigenen Sammelwerk « den schweizerischen meteorologischen Beobachtungen » publicirt. Es sind nun bereits zehn Jahre seit die meisten

dieser Stationen ihre Thätigkeit entfalten. Die numerischen Resultate dieser zehn Beobachtungsjahre werden in einer der nächsten Nummern dieser Zeitschrift ihren geeigneten Platz finden. Ich will hier nur bemerken, dass dieses werthvolle Material ein treues Bild der klimatisch so ausserordentlich manigfaltigen Verhältnisse unseres Alpenlandes bietet. Seine geographische Beschaffenheit bedingt es, dass ganz benachbarte Gegenden sehr bedeutende klimatische Unterschiede aufweisen, und käme es darauf an, die Continuität in denselben zu constatiren, so bedürfte es hiezu nicht nur einiger 70 Stationen, wie wir sie jetzt haben, sondern zum Mindesten gegen tausend. Doch kann jenes nicht unser Zweck sein und eine etwas grössere Anzahl Stationen, als die jetzige beträgt, wäre nur für einzelne Ermittlungen wünschenswerth, wie z. B. für diejenige über die Regenvertheilung und die Verbreitung der Gewitter.

Die aus der zehnjährigen Beobachtungsreihe erhaltenen Resultate liefern nun Daten, die bereits für mannigfache Zwecke verwendbar sind, und es ist deren Berücksichtigung dem Publikum angelegentlich zu empfehlen. Es kann natürlich nicht Bestimmung der meteorologischen Centralanstalt, welche die Beobachtungen zu leiten, zu sammeln, zu publiciren und sie für die Meteorologie als Wissenschaft zu verwerthen hat, dieselben auch für die verschiedensten praktischen Interessen bis ins Detail zu verarbeiten. So wäre es z. B. vielmehr Aufgabe der landwirthschaftlichen Institute und Schulen, welche die Klimatologie immer noch viel zu stiefmütterlich behandeln, das dargebotene Material in der Agricultur nutzbar zu machen. Ich will hier durch ein Beispiel nur eine Andeutung geben: Vor etwa vierzig Jahren machte die französische Regierung den Versuch, den Theestrauch in Frankreich zu acclimatisiren. Sie liess unter enormen Kosten 3000 Exemplare dieses kostbaren Gewächses aus Brasilien nach der Bretagne verpflanzen, welche Gegend ihrer ziemlich reichen Niederschläge halber hiezu geeignet schien. Allein ausser dieser Bedingung verlangt das Gedeihen des Theestrauchs noch eine zweite sehr wichtige, nämlich eine mittlere Jahrestemperatur von 16—18° Celsius, welche in ganz Frankreich nirgends zu treffen ist. Der Versuch missglückte daher völlig, was mit Sicherheit vorauszusehen gewesen wäre, wenn man sich in Frankreich die Mühe genommen hätte, diese Bedingungen zu ermitteln. Aehnlich ging es mit dem Kaffee in Algier. Was die Franzosen nicht erreicht hatten, das erreichten die Engländer, aber erst, nachdem sie durch genaue Beobachtungen in ihren ostindischen Kolonien die geeigneten Localitäten gefunden hatten; sie sind vielleicht bald im Stande, sich von dem an China zu entrichtenden ungeheuren Tribut, dem Theezoll, zu befreien. In neuerer Zeit, das muss man anerkennen, wird auch in Frankreich solchen national-ökonomischen hochwichtigen Fragen durch gründliche Untersuchungen

die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt, wie die Gründung der *société d'acclimatation* beweist.

Ich will nicht behaupten, dass es sich bei unserer schweizerischen *Agricultur* um Fragen von ebenso enormer Bedeutung handelt; aber jedenfalls geschieht in Beziehung auf Verwendung klimatischer Daten noch viel zu wenig und es ist dem blinden Herumtappen mit Experimenten ein viel zu grosser Spielraum gelassen; es liesse sich, was den Anbau des Bodens betrifft, gewiss noch manche Verbesserung bewerkstelligen. Im Interesse eines rationellen Pflanzenbaues liegt es, sich der von der Klimatologie dargebotenen Daten zu bedienen und sie zur Natur der einzelnen Gewächse in Beziehung zu setzen. Einzig die Forstwirtschaft hat das Verdienst, den klimatischen Untersuchungen mehr Aufmerksamkeit zu schenken. So sind nach dem Vorgang Bayerns im Kanton Bern eigene forstlich-meteorologische Stationen errichtet worden. Im fernern wäre die gründliche Bearbeitung einer Gewitter- und Hagelstatistik für die Fixirung der Prämien bei den Hagelversicherungen von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Dass endlich die Aerzte ein besonderes Interesse daran finden müssen, die verschiedenen Kurorte aufs Einlässlichste zu studiren, bedarf wohl keines Hinweises.

Für alle diese Zwecke findet man in den 10 Jahrbänden unserer meteorologischen Beobachtungen ein reiches, kostbares Material, das wir hiemit nochmals zur allseitigsten Verwendung empfehlen.

Aber bei dieser klimatischen Grundlage darf und kann die Meteorologie als Wissenschaft nicht stehen bleiben. Denn das blosses, wenn auch bis ins Detail ermittelte Klima und die noch so genau bestimmten Mittelwerthe werden uns nie über die Ursachen und den Gang der rasch wechselnden Witterungsphänomene aufklären. Die isolirten Aufzeichnungen der einzelnen Beobachter gleichen den alten Stadtchroniken des Mittelalters, die an für sich auch nie eine Weltgeschichte zu Tage gefördert hätten. Zur Ermittlung der dynamischen Gesetze in der Meteorologie genügt kein quantitatives Aufhäufen von Beobachtungsmaterial, selbst unter Zuzug von Registrirapparaten, auch keine blosses Vergleichung der sogenannten Klimata, die ja oft von ganz lokalen Umständen beeinflusst werden, sondern sie verlangt das Verfolgen der grossen Anomalien in ihrem zeitlichen und örtlichen Verlauf auf einem möglichst grossen Gebiet der Erdoberfläche. Nur aus dem Gesamtüberblick gleichzeitiger atmosphärischer Zustände ergibt sich die Möglichkeit den weitem Verlauf der Witterung aus den vorhandenen Bedingungen für die verschiedenen Gegenden zu deduciren. Freilich bilden auch hiefür die normalen Werthe eine gewisse Grundlage und die Abweichungen von diesen lassen oft bevorstehende Aenderungen in der Witterung zum Voraus erkennen. Allein es giebt Fälle, wo die einzelnen meteorologischen Elemente an einem bestimmten Ort einen ganz normalen Werth

zeigen und doch die Witterung sich so gestaltet, wie es gewöhnlich nur bei ganz andern Verhältnissen der Fall ist. So z. B. kann bei Nordostwind und einem über den mittleren sich nicht unbeträchtlich erhebenden Barometerstand, den sonst günstigsten Bedingungen für gutes Wetter, doch ein förmlicher Landregen über unsere Gegend hereinbrechen. Es geschieht dies, wenn, wie es im Frühjahr nicht selten vorkommt, ein Centrum geringsten Luftdrucks im Südosten von uns sich befindet. Passirt ein solches Depressionscentrum aber von Nordwesten kommend Gegenden, die südwestlich der Schweiz liegen, so haben wir meist bei sehr *tiefem* Barometerstande heiteres Wetter mit sehr mässigen östlichen Winden. Der Barometer sagt eben nicht nur: ja, ja oder nein, nein, sondern seine Sprache wird erst unzweideutig, wenn man seinen Stand mit demjenigen an andern Orten im weiten Umkreis vergleicht. Ferner kommt es vor, dass im Sommer an mehreren aufeinander folgenden Tagen die Temperatur sich weit über die normale erhebt und sich in flachen, oder nur wenig gebirgigen Gegenden trotzdem keine oder nur ganz lokale Gewitter bilden, während oft bei normaler oder noch niedrigerer Temperatur eine ganze Reihe Gewitter sich ununterbrochen über unser Land entladen. Hier entscheidet die gegenseitige Lage des Aequatorial- und Polarstroms, die ebenfalls nur aus der Vertheilung des Luftdrucks über weiten Gebieten zu erkennen ist. Erst das Eintreten des Aequatorrealstromes nämlich vermag die untern Luftschichten zum raschen Aufsteigen zu bringen und so den Gewitterprozess einzuleiten.

Man sieht aus diesen Beispielen, denen ich noch eine Reihe anderer beifügen könnte, dass das abstracte Bild der Vertheilung mittlerer Werthe in Verbindung mit den Abweichungen von letztern an einem bestimmten Orte unmöglich die lebensvolle Wirklichkeit der atmosphärischen Erscheinungen zu erklären vermag. Es hat sich gezeigt, dass die Meteorologie weit über die Klimatologie hinausreichende Aufgaben und Probleme zu lösen bestimmt ist. Man hat deshalb schon seit geraumer Zeit angefangen, durch Zusammenstellung gleichzeitiger telegraphischer Witterungsberichte und Entwerfen von sogenannten synoptischen Karten den Verlauf der atmosphärischen Bewegungen über fast ganz Europa zu verfolgen. In England verdankt man dem Admiral Fitz-Roy, in Frankreich dem Astronomen Le Verrier die Einrichtung der täglichen Witterungsdepeschen. Seither sind sie in fast allen europäischen Staaten eingeführt und die betreffenden Centralinstitute haben durch die Sturmwarnungen an den bedrohten Küsten der Schifffahrt schon eminente Dienste erwiesen. Das vor zwei Jahren in den Vereinigten Staaten errichtete amerikanische meteorologische Netz übertrifft aber alles bisherige mit seinen täglich dreimaligen Wetterberichten, die dem Publikum für die vielseitigsten Interessen zur Verfügung gestellt

werden. Es ist hier nicht der Ort des nähern zu beleuchten, nach welchen Prinzipien diese Witterungsberichte und Sturmwarnungen gewonnen werden; man findet einige Andeutungen hierüber in einem frühern Aufsätze dieser Zeitschrift*), dessen Verfasser H. Wild, gegenwärtig Direktor des physikalischen Centralobservatoriums in Petersburg ist.

Ich will hier nur bemerken, dass für das westliche Europa neben der oceanischen Lage der warme Golfstrom den mächtigsten Einfluss auf die Gestaltung unserer Witterung ausübt, und dass man deshalb bei der Frage nach derselben vor Allem auf den Zustand der Atmosphäre im Westen sein Augenmerk richtet. Es lässt sich aus den Beobachtungen auf's Schlagendste nachweisen, dass auch für unsere Schweiz nördlich der Alpen der Charakter der Witterung auf's Innigste mit den meist aus Westen kommenden atmosphärischen Bewegungen zusammenhängt. Die Ansicht, dass auch nur ganz kurze Perioden regnerischer oder stürmischer Witterung in unsern Gegenden oft ganz isolirt und local auftreten können, ist eine durchaus irrige und würde zu einem « adieu la météorologie » berechtigen. Allerdings aber sind unsere Alpen im Stande, den Geng der Witterungsphänomene zu modificiren und ihrer Ausdehnung oft eine Schranke zu setzen. So kann nördlich und südlich der Alpen oft ganz verschiedenes Wetter bestehen, was bei dem Umstand, dass diese Gebirgswand bis in eine Höhe reicht, wo die Intensität des Luftdrucks nur noch zwei Drittel von derjenigen der ganzen Atmosphäre beträgt, und dass die atmosphärischen Bewegungen zum grossen Theil in den untern Schichten vor sich gehen, sehr erklärlich ist. Eine unserm Alpenland ganz eigenthümliche Erscheinung ist der Föhn; aber auch sein Auftreten ist bedingt durch eine gewisse Vertheilung des Luftdrucks über einem sehr weiten Gebiet. Die Alpen bilden eine Scheidewand zwischen den südlich und nördlich von ihnen gelegenen Gebieten, sowohl für das Klima, als auch für den Gang der einzelnen Witterungsprozesse; zudem haben sie den Charakter eines Modificators der Witterung.

Die synoptischen Wetterkarten zeigen auf's Deutlichste, dass jede Witterungsänderung in Europa sich schon in grosser Entfernung vorbereitet und dass wir, um sie zu verstehen und namentlich um die Veränderung vorauszusehen, das dieser letztern zu Grunde liegende Phänomen auffinden und es in den verschiedenen Phasen seiner Entwicklung verfolgen müssen. Das einzige Mittel, um dahin zu gelangen, besteht darin, sich eine Uebersicht über den Zustand der Atmosphäre über einem grösst möglichen Theil der Erdoberfläche für ein und dieselbe Stunde zu verschaffen, um so gleichsam den Transformationen derselben beiwohnen zu können, wie der Physiker dem Experiment. Der im letzten Jahr in Wien zusammen-

getretene Meteorologen-Congress hat denn auch einen Antrag des General Myer, Chef des Centralamtes für die Witterungssignale in den Vereinigten Staaten Nordamerika's, dahin gehend: es sei mindestens *eine* Beobachtung in gleichförmiger, zur Konstruktion synoptischer Karten geeigneter Weise täglich anzustellen und zwar *für denselben Zeitpunkt* an so vielen Stationen als thunlich auf der ganzen Erde, angenommen. Derselbe Congress hat ferner beschlossen, es möchten die meteorologischen Centralinstitute der verschiedenen Länder die in gleichförmiger Weise angestellten Beobachtungen einer beschränkten Zahl von Stationen nach einem einheitlichen Schema publiciren, welche Publicationen dann sehr geeignet sind, den gleichzeitigen Zustand der Atmosphäre über der ganzen Erdoberfläche zu ermitteln. Für die übrigen Stationen, welche das Spezialstudium des Klima's eines jeden Landes zum Zwecke haben, hat man die Art und Weise der Organisation und die Wahl des Publikationsmodus zu treffen, jedem einzelnen Land überlassen.

In Folge dessen werden nun auch bei uns in der Schweiz zweierlei Beobachtungsstationen unterschieden:

1) Die sogenannten *Normalstationen* (12 an der Zahl), welche den Verlauf der grossen atmosphärischen Bewegungen über unserm Lande darstellen und welche übrigens bereits im Stande sind, den Einfluss der bedeutendsten klimatischen Modificatoren: Nähe des Ozeans und Lage am Fusse der Alpen zu zeigen.

2) Die Stationen *zweiter Ordnung*, welche hauptsächlich die locale Variation des Klima's innerhalb des Landes selbst ermitteln.

Für letztern Zweck haben wir, wie bereits angedeutet, schon ein ziemlich reiches Material; dagegen hat man bei uns dem Zusammenhang der Witterungserscheinungen bis jetzt noch sehr wenig Aufmerksamkeit geschenkt und an eine Vorausbestimmung der Witterung für unsere Schweiz ist wohl im Ernste noch nicht gedacht worden. Die sehr magern Witterungsdepeschen, die wir vom Pariser Observatorium erhalten, geben uns nur sehr spärliche Anhaltspunkte über den thatsächlichen Zustand der Atmosphäre und einige wenige Barometersände und gelangen überdies sehr spät zur allgemeinen Kenntniss. Freilich fällt bei uns die Wichtigkeit derselben hinsichtlich der Sturmwarnungen für die Schifffahrt weg; aber immerhin dürften einige Andeutungen über die zu erwartende Witterung für die Landwirthschaft und für mancherlei technische Zwecke, z. B. Wasserbauten von nicht zu unterschätzender Bedeutung sein. Die Möglichkeit, solche Andeutungen mit relativ grosser Sicherheit zu geben, wäre geboten, wenn erstens die in Paris centralisirten Witterungsberichte in grösserer Ausführlichkeit uns übermittelt und wenn zweitens denselben noch einige direct an uns gelangende Berichte aus östlich gelegenen Stationen hinzugefügt würden, da das Pariser Bulletin an solchen zu arm ist.

*) S. Jahrgang 3, pag. 49.

Ich beschränke mich hiemit ausdrücklich mit dieser ersten Auregung der Idee; wenn sich das Publicum über die Zweckmässigkeit derselben entschieden ausspricht, so werden die Mittel und Wege zu ihrer Ausführung nicht unerreichbar sein.

Eines nur möchte ich noch bemerken: es wird in unsern Tagen so viel Gewicht auf die Aufklärung des Volkes an der Hand der Naturwissenschaft gelegt. Man bestrebt sich die Wahrheit auf allen Gassen auszurufen, um damit Glauben und Aberglauben zu bekämpfen. Wie sieht es aber mit den Kenntnissen in der Meteorologie aus? Wie viele der zu den Gebildeten sich rechnenden schreiben nicht heute noch dem Monde eine ganz entschiedene Wirkung in der Gestaltung der Witterung zu, während schon so oft betont wurde, dass sein allfälliger Einfluss so klein sein muss, dass er in den andern auf der Erde selbst sich bildenden Störungen des atmosphärischen Gleichgewichts völlig verschwindet. Erinnert das nicht allzusehr an die Astrologie? Die Annahme, dass Jupiter und Saturn bei ihrer Conjunction mit vereinten Kräften eine Sündfluth hervorrufen können, ist ebenso berechtigt, wie die obige, für den, der das Gravitationsgesetz und die hiebei in Betracht kommenden Grössen und Kräfte nicht kennt; und doch würde man sie allgemein als astrologischen Aberglauben bezeichnen, während

diejenige über den Einfluss des Mondes auf das Wetter zum Bedürfniss geworden ist, weil eben die wahren Ursachen des Witterungswechsels dem Publicum verborgen sind. Wie lange bleibt wohl der gute Mond noch Luckenbüsser in der populären Meteorologie! Wie beschämend ist es nicht für den Naturforscher, wenn er nicht im Stande ist, des Nähern nachzuweisen, wie es gekommen, dass z. B. dem Landmann bei einem heftigen Kälterückfall im Frühjahr die frohe Aussicht auf eine gute Erndte in einer Nacht ganz zernichtet worden ist, oder dass heftige Regengüsse oder eine Sturmfluth an der Meeresküste ganze Länderstriche verwüstet etc. Das Bedürfniss des menschlichen Geistes nach Ergründung des Causalnexus solcher Elementarereignisse wird hoffentlich noch so gross sein, um solchen Processen nachzuspüren, wenn sie selbst nicht in directestem Zusammenhang mit den materiellen Interessen des täglichen Lebens stehen sollten. Der letzte Grund auch der meteorologischen Vorgänge freilich, wie der der gesammten Naturwissenschaft bleibt verborgen: es ist ein gemeinsamer. Es genügt indessen für unsern endlichen Verstand bis zu diesem zu gelangen. Der Statistik aber, wo sie auf Gebiete stösst, die sich verwickelt und scheinbar gesetzlos zeigen, wünschen wir denselben Erfolg, deren sich die Meteorologie seit wenig Jahren erfreut. Sie kann von ihr vielleicht auch Einiges lernen.

Das Rhonethal.

(Nach H. Gerlach, Penninische Alpen. Denkschriften der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft. 23. Band. Zürich 1869. Zu vergleichen die Blätter XVII und XVIII des eidg. Atlas.

An zwei Stellen ist die Rhone unmittelbar in das anstehende krystallinische Gestein eingeschnitten, durch welches sie somit in Spalten und Schluchten fliesst.

Die eine beginnt am Wirthshaus «im Gletsch» 1753^m, das noch 280^m vom Rhone-Gletscher entfernt ist, und endet beim obersten Pfarrdörfchen *Oberwald* 1361^m an der Mündung des Baches, in welchem die Gletscher des Gerenthales zusammenfliessen, im Grunde schon bei der Niklaus-Kapelle 1455 —; eine Strecke von 3400^m Länge. Das Gestein ist hier Gneis und Glimmerschiefer.

Die andere Stelle von 23680^m Länge reicht von *Rekingen*, am Ausgang des Blindenthales (ob Gluringen 1301^m) bis zur Mündung der Massa, 688^m, dem Abfluss des gewaltigen Aletsch-Gletschers, unterhalb Möril. Auch hier ist die Rhone ein starker Wildbach, der in den Schluchten der Chlorit- und Talkschiefer dem Blicke oft verborgen dahinströmt. Hier liegen die Pfarrgemeinden von *Rekingen* abwärts: *Biel* mit Gluringen, *Niederwald*,

Fiesch, *Lax* mit *Deisch*, dem untersten Ort in Goms, *Aernen*, *Grengiols*, *Mörel* und, auf der Höhe, *Termen* gegenüber dem Aletsch-Gletscher.

Zwischen diesen beiden Stellen dagegen, zwischen Oberwald 1361 und Gluringen 1301, ist die Rhone in Alluvialboden, Schutt oder Schwemmland, eingegraben, das auf die ganze Länge von 13620^m aus einem weichen Kalkschiefer besteht. — Nach *Oberwald* folgen, in dieser Abtheilung die Kirchgemeinden *Obergestelen*, *Münster* mit *Ulrichen* und *Geschenen*, die Stätten der ersten Kämpfe für die Unabhängigkeit von Oberwallis.

Der eigentliche *Thalboden*, die Alluvialebene, das *Längenthal*, das sich bis an den Genfersee fortsetzt, beginnt erst bei Mörel. Hier gehen die krystallinischen Gesteine der Finsteraarhornmasse zu Ende und das Thal wendet sich aus der bisherigen durch dieselbe bestimmten SW. Richtung allmählig nach W. um.

Nur an zwei Stellen zeigt, in Folge der Felsriegel,