

II.

Ueber das Klima von Nord-Amerika.

Von H. W. Dove.

So lange der Gesichtskreis der Völker sich auf die unmittelbare Umgebung des Mittelmeeres beschränkte, konnten klimatische Unterschiede nicht in extremem Mafse hervortreten. Die Temperaturverhältnisse Griechenlands und Italiens im Gegensatze zu Syrien, Aegypten und der gesammten Nordküste von Afrika bewegten sich innerhalb der Grenzen, welche durch das weitere Vordringen der Macedonier nach Asien bereits bekannt geworden waren, so dafs erst durch die Bekanntschaft mit Germanien die Wärmeabnahme nach Norden deutlicher in das Bewußtsein trat. Tacitus Schilderung seines Klima's trägt noch deutlich den Stempel dieses ersten Eindrucks und da allmählig immer nördlichere Stämme in den Völkerverkehr eintraten, so befestigte sich die Ansicht, dafs der Abstand vom Aequator das allein Bedingende für die klimatischen Verhältnisse sei, immer mehr. Allerdings sagt schon Caesar, dafs das Klima von England gemäßigter, als das von Gallien sei, *remissioribus frigoribus*, und Strabo, dafs Britannien mehr durch Regen, als durch Schnee unwirthlich werde. da aber der continentale Charakter des Innern von Nord-Asien unbekannt blieb, so waren die beobachteten Unterschiede der Temperaturvertheilung innerhalb der jährlichen Periode nicht erheblich genug, um auf die in Ost und West vorhandenen grosartigen Gegensätze aufmerksam zu machen. Erst als europäische Ansiedler an den Ostküsten Nord-Amerika's sich niederliessen, eröffnete sich ihrem Blick auch in klimatischer Beziehung eine neue Welt. Schon an den Küsten fanden sie eine Winterkälte von auffallender Intensität. Der Hudson ist in der Breite von Rom im Mittel jährlich 87 Tage gefroren und diese Kälte steigert sich bei weiterem Vordringen in das Innere, so dafs Montreal an den Ufern des Lorenzstromes in der Breite von Mailand im Januar die Tempe-

ratur des Bernhardhospizes zeigt, Norway-House am Winipeg 15 Grad kälter ist, als Berlin in gleicher Polhöhe. Auch bietet der Sommer keineswegs eine Compensation für diese auffallende Winterkälte, denn die Temperatur von Norway-House fällt einen Grad unter den Frostpunkt, während die von Berlin sich sieben über denselben erhebt. Auf diese Weise erklärt es sich, daß die Einwanderer der verschiedenen europäischen Völkerstämme, mit Ausnahme der französischen Canadier, in der neuen Welt im Allgemeinen zehn Breitengrade südlicher ihre Wohnsitze aufgeschlagen haben, und daß Amerika in den Ruf einer solchen Kälte kam, daß Halley für ihre Erklärung zu der Annahme die Zuflucht nahm, die Erde habe sich einst um eine Achse gedreht, deren nördliches Ende nach Nord-Amerika fiel, und habe erst durch den Anstoß eines Kometen ihre jetzige Drehungsachse erhalten.

Gegen diese Ansicht, daß Amerika überall viel kälter als Europa unter gleichem Grade der Breite sei, trat 1794 zuerst Georg Forster entschieden auf. „Uns kommt es so vor, sagt er, als ob in dieser allgemeinen Ausdehnung des Satzes einige Uebertreibung liege. Das Innere von Nord-Amerika jenseits der Alleghani-Gebirge genießt ein ungleich milderer Klima, als die Ostküste unter einerlei Polhöhe. Der wilde Reis, der an dem südlichen Ufer des Sees Superior nicht reifen will, wächst häufig und bringt reifen Samen oberhalb des Winipeg, beinahe 5 Grade weiter nach Norden. Hearne und Macquenzie fanden auf ihren Reisen in das Innere bis zum 68. Grade den Boden mit Wald bedeckt, und weiter erstreckt er sich auch in unserem Welttheile nicht. Die Westküste endlich, oder Neu-Albion, soll nach dem Zeugniß der älteren sowohl, als der neuesten Entdecker ihrer hohen Gebirgsketten ungeachtet ein sanfteres Klima, als die Ostküste genießen. Diese Verschiedenheit zwischen den zwei entgegengesetzten Küsten eines Welttheils findet auch in dem unsrigen statt. In Ochotsk unter dem 60. Grade der Breite ist keine Art von Anbau möglich, und die Winterkälte, die bis in den Mai fort dauert, bedeckt die Höhen und den ganzen Meerbusen mit Eis. Noch ungleich südlicher bis an die chinesische Mauer gestattet der Himmelsstrich keinen Kornbau, und in Peking selbst, das mit Philadelphia und Toledo im 40. Grade der Breite liegt, ist der Winter außerordentlich streng. Die Ursache dieses Unterschiedes zwischen der Temperatur der östlichen und westlichen Küsten sei, welche sie wolle, so ist wenigstens das Factum so beschaffen, daß es den anfänglich so auffallenden Unterschied zwischen der Temperatur beider Welttheile bedeutend vermindert.“

Auf ein reicheres Beobachtungsmaterial gestützt, gelangte Alex. v. Humboldt im Jahre 1817 in seiner Abhandlung: „*Des lignes isothermes et de la distribution de la chaleur sur le globe*“ zu allgemeineren,

auf numerische Werthe gegründeten Resultaten. „Ganz Europa, sagt er ¹⁾, wenn man es mit den östlichen Theilen von Amerika und Asien vergleicht, hat ein Insel-Klima, und auf gleicher isothermer Linie werden in dem Maße die Sommer heißer und die Winter kälter, als man vom Meridian des Montblanc nach Osten oder Westen vorschreitet. Europa kann als die westliche Verlängerung des alten Continents angesehen werden, und die westlichen Theile aller Festländer sind nicht nur in gleichen geographischen Breiten wärmer, als die östlichen, sondern es sind selbst in den Zonen gleicher Jahrestemperatur auf den Ostküsten beider Continente die Winter strenger und die Sommer heißer, als auf den Westküsten. Der nördliche Theil China's, wie die atlantische Küstenzone der Vereinigten Staaten zeigen übermäßige Klimate, während die Küsten von Neu-Californien und die Mündung des Columbia beinahe gleich gemäßigter Winter und Sommer haben. Die Witterungsbeschaffenheit dieser Nordwest-Gegenden gleicht bis zum Parallelkreise von 50° bis 52° der von Europa. Wenn man zwei Witterungssysteme, die concaven und convexen Scheitel derselben isothermen Linie vergleicht, so findet man in New-York einen Sommer gleich dem in Rom und einen Winter wie in Kopenhagen, zu Quebec einen Pariser Sommer und einen Petersburger Winter. In China, z. B. in Peking, wo die mittlere Jahrestemperatur die der bretagnischen Küsten ist, sind die Sommer heißer, als in Cairo, und die Winter so streng, wie in Upsala.“

Die folgenden Untersuchungen anderer Naturforscher haben die hier ausgesprochenen Sätze bestätigt; ich will daher hier zunächst auf die Gesichtspunkte aufmerksam machen, welche geltend gemacht werden müssen, wenn es sich darum handelt, den Ursachen nachzuspüren, welche jene auffallenden Gegensätze hervorrufen. Hier sieht man sogleich, daß mit der Bezeichnung excessives und gemäßigtes Klima, welche Buffon gebrauchte, wie mit der von See- und Continental-Klima, die von Humboldt gewählt wurde, um die Grundbedingungen derselben anzudeuten, nicht alle möglichen Fälle erschöpft sind. Rechnen wir einen Ort dem Continental-Klima zu, dessen Sommer heiß und dessen Winter kalt sind, dem Seeklima, wenn er milde Winter und kühle Sommer hat, so wird man zugeben müssen, daß es auch Orte mit milden Wintern und warmen Sommern, ebenso welche mit kalten Wintern und kühlen Sommern geben kann, abgesehen davon, daß die zwischenfallenden Jahreszeiten des Frühlings und Herbstes Anomalien zeigen können, welche die Gestalt der Jahrescurve doch wesentlich modificiren, wenn auch die extremen Jahreszeiten gleiche Werthe zeigen.

¹⁾ Kleinere Schriften I, S. 251.

Endlich muß von vornherein nothwendig erkannt sein, von welchem Normalstande man auszugehen habe, um beurtheilen zu können, ob ein Sommer zu kalt oder zu warm sei. Finde ich z. B. in Amerika in einer 10 Grad südlicheren Breite dieselbe Jahreswärme, als in Europa, so ist damit noch keineswegs gesagt, daß der dort den europäischen Sommer an Wärme übertreffende amerikanische wirklich zu warm sei, denn seine höhere Wärme kann doch noch hinter der zurückbleiben, welche im Mittel seiner geographischen Breite auf der ganzen Erde entspricht.

Die Untersuchungen über die Verbreitung der Wärme auf der Oberfläche der Erde wurden von Halley, Tobias Mayer und Lambert damit begonnen, daß man sich die Frage zu beantworten suchte, welche Wärme kommt durch die Wirkung der Sonne sowohl im Jahresmittel, als in den einzelnen Abschnitten desselben den einzelnen Breitenkreisen zu. Diese Aufgabe liefs sich natürlich nur annähernd lösen, d. h. unter Voraussetzung einer gleichartigen Grundfläche. Aus der unsymmetrischen Vertheilung des Landes und Meeres, aus den Strömungen dieses und der Atmosphäre folgt nun, daß die wirkliche Vertheilung ganz verschieden ist von der idealen. Diese Unsymmetrie und die daraus resultirenden Bewegungen verhindern überhaupt, eine solche ideale Vertheilung zu finden, da man möglicher Weise wohl eine regelmäßigere Vertheilung des Landes sich denken kann, welche die directe Wirkung der Sonne der wirklichen Vertheilung des Landes näher anpaßt, aber nicht zu bestimmen vermag, welche Gestalt dann die Strömungen des Meeres und der Luft annehmen würden. Es scheint daher zweckmäßiger, auch hier empirisch zu verfahren, d. h. zu bestimmen, wie viel Wärme zeigt sich auf den verschiedenen Parallelkreisen unter der Voraussetzung, daß alle Orte, welche auf ihnen liegen, dieselbe Temperatur haben. Diese mittlere Wärme eines Parallelkreises nenne ich seine normale Wärme, jeder Ort, dessen Temperatur höher ist, ist zu warm, jeder, dessen Temperatur unter sie herabsinkt, zu kalt. Ich nenne ferner die Abweichung der wirklichen Wärme eines Ortes von der mittleren seiner geographischen Breite seine Anomalie und finde z. B., daß die von Berlin 5 Grade beträgt, d. h. daß jeder Tag in Berlin im Jahresmittel 5 Grade wärmer ist, als seiner geographischen Breite zukommt. Verbinden wir die Orte, deren wahre Temperatur der mittleren ihrer respectiven geographischen Breite entspricht, durch eine thermische Normale, so erhalten wir die Scheidelinie der zu kalten und zu warmen Punkte auf der Erde, und verbinden wir die Orte gleicher Anomalie durch Isanomalien, so gelangen wir zuletzt zu den Stellen, welche die relativ kältesten und wärmsten sind, also relative Pole der Kälte und Wärme darstellen. Die Fragen, ob das Klima eines Ortes ein begünstigtes zu nennen sei oder nicht, be-

antworten sich dadurch von selbst, ebenso, wenn man die Untersuchung für die einzelnen Jahresabschnitte durchführt, ob er dem See- oder dem continentalen Klima angehöre, endlich ob er vielleicht in dem einen Abschnitt des Jahres sich dem einen anschliesse, und dies in einem anderen mit dem entgegengesetzten vertausche.

Die hier angedeutete Untersuchung habe ich in dem im Jahre 1852 bei Dietrich Reimer erschienenen Werke: „Die Verbreitung der Wärme auf der Oberfläche der Erde, erläutert durch Isothermen, thermische Isanomalien und Temperaturcurven“, und für die Polarprojection in Beziehung auf die extremen Monate in der „Verbreitung der Wärme in der nördlichen Hemisphäre innerhalb des 40. Breitengrades, 1855“, so weit die mir zugänglichen Beobachtungen es gestatteten, durchzuführen gesucht. Seitdem hat sich aber dieses Material so ansehnlich erweitert, daß ich einige gröfsere Ländergebiete einer neuen Bearbeitung habe unterwerfen können, die ich in einigen in dieser Zeitschrift zu veröffentlichenden Abhandlungen vorlegen werde. Die Beobachtungsdata sind grösstentheils so wenig zugänglich, daß es mir angemessen erschien, die Temperaturtafeln hier in der neuen Bearbeitung unverkürzt vorzulegen. Ich werde zunächst die Hauptquellen, denen sie entlehnt sind, anführen.

Ueber die Oberfläche der Vereinigten Staaten ist eine grofse Anzahl militärischer Forts vertheilt, welche der fortschreitenden Auswanderung zunächst Schutz zu gewähren bestimmt sind, und dann häufig abgebrochen werden, wenn diese desselben nicht weiter bedarf. Sie sind daher grade in den am wenigsten bevölkerten Grenzdistricten am dichtesten und die auf denselben befindlichen Militärärzte seit dem Jahre 1822 beauftragt, meteorologische Beobachtungen anzustellen. Der durchaus praktische Amerikaner will wissen, was er von dem Boden erwarten darf, den er urbar machen will, und so wie jeder Staat seinen Staatsgeognosten besoldet, übernimmt das Gouvernement des ganzen Landes die Lösung der Aufgabe, die klimatischen Eigenthümlichkeiten des sich stets erweiternden Ländergebietes festzustellen. Die ältesten beiden Reihen dieser Beobachtungen vom Jahre 1822 — 1842 sind in drei besonderen Schriften: *Lovell, Meteorological register from observations made by the surgeons of the army of the military posts of the United States. Washington 1826. 4.*, *Lawson, Register for 1826—30. Philadelphia 1840. 8.*, und *Lawson, Register for 12 years from 1831 to 1842. Washington 1851. 8.* veröffentlicht worden. Die einzelnen Jahrgänge und die daraus berechneten Mittel habe ich in den „nicht periodischen Aenderungen der Temperaturvertheilung auf der Oberfläche der Erde in dem Zeitraum von 1729 bis 1851. V. Theil. Berlin (Reimer) 1853. 4.“ publicirt; ausserdem sind die daraus abgeleiteten Tem-

peraturtafeln in Henry Lange's Atlas von Nord-Amerika. Braunschweig 1854. dem ich sie handschriftlich mitgetheilt hatte, abgedruckt. Das gesammte bis 1854 angehäuften Beobachtungsmaterial (Temperatur, Regen und Windesrichtung) ist aber jetzt unter dem Titel: *Army meteorological register for 12 years from 1843 to 1854 inclusive compiled from observations made by the officers of the medical department of the army at the military posts of the United States. Washington 1855.* in einem 766 Seiten starken und 10 Karten enthaltenden Quartband veröffentlicht und dadurch der unserer Beobachtung bisher verschlossene Westen geöffnet worden. Die Beobachtungsstunden waren früher 7, 2, 9, später Sonnenanfang, 2, 9, Sonnenuntergang, welches die unter der Columnne „Beobachtungszeit“ gegebenen Data erläutert. Die beigegebenen Karten beziehen sich auf die Regenmenge und die Temperatur der vier Jahreszeiten und des Jahres, wobei aber zu bemerken ist, daß die Linien gleicher Wärme nicht auf das Meeresniveau reducirt sind.

Unter den Staaten, welche sich die Erkenntniß ihrer klimatischen Verhältnisse haben besonders angelegen sein lassen, sind New-York und Pennsylvanien besonders hervorzuheben, von denen die des Staates New-York in den jährlich erscheinenden *Annual reports of the regents of the university of the State of New York*, die letzteren in dem Journal der Franklin-Institution veröffentlicht werden. Sie finden sich in den von mir herausgegebenen „nicht periodischen Veränderungen“. Die des Staates New-York sind aber jetzt bis zum Jahre 1850 bearbeitet erschienen in *Hough, Results of a series of meteorological observations made at Sundry Academies in the State of New York from 1826 to 1850 incl. Albany 1855.* 502 S. 4. Ich habe bei den Tafeln auch noch spätere Jahrgänge benutzt.

Das von der Smithsonian-Institution geleitete Beobachtungssystem hat seine Beobachtungen noch nicht veröffentlicht.

Die Temperaturverhältnisse der Polargegenden gründen sich auf die bisher veröffentlichten Journale der einzelnen Nordpolexpeditionen und auf die Berechnung mehrerer handschriftlichen Journale derselben, deren Mittheilung ich der Güte des Oberst Sabine verdanke. Die neueren Bestimmungen für Grönland und Labrador stützen sich auf handschriftliche Mittheilung der Beobachtungen von Missionaren, welche Director Lamont in München mir gütigst zusandte. Ein Theil derselben ist eben unter dem Titel: *Observationes meteorologicae per annos 1832—1854 in Groenland factae. Hauniae 1856.* 230 S. 4. erschienen.

Wir beginnen bei der Darstellung der Temperaturverhältnisse mit den Polargegenden.

Die niedrigsten auf der Erde überhaupt durch directe Beobachtungen bestimmten Jahrestemperaturen fallen in den Bereich des sogenannten Parry'schen Archipels, also grade in die Gegend, wo die nordwestliche Durchfahrt wirklich auszuführen stets vergeblich versucht worden ist. Hier sinkt an der kältesten Stelle die Jahrestemperatur 14° unter den Frostpunkt, nämlich in North-Devon, auf der Melville-Insel und auf Banks-Land. Der gesammte Parry'sche Archipel bis zur Nordküste von Amerika hat von der Barrowstrafse an eine Temperatur, welche nirgends -12° übersteigt. Die Isotherme von -12° erhebt sich dann nach der Nordspitze der Baffinsbay, wo die im Smithsunde von Kane beobachteten sehr niedrigen Temperaturen aber noch nicht im Detail veröffentlicht sind, da nur eine vorläufige Notiz besagt, daß die Temperatur vier Monate unter den Frostpunkt des Quecksilbers gefallen sei, ohne daß sich deutlich herausstellt, ob hier von mittleren Temperaturen oder von einzelnen Fällen großer Temperaturerniedrigung die Rede sei. In der alten Welt ist bisher nur ein einziger Punkt, nämlich Ustjansk an der Mündung der Yana, bekannt, wo das Jahresmittel unter -12° hinabgeht, aber nicht -14° erreicht. Die niedrigsten Jahrestemperaturen auf den Küsten der Continente der alten und neuen Welt selbst sind also nahe gleich, aber es zeigt sich dabei in Beziehung auf die Lage dieser kältesten Stellen des Jahresmittels der wesentliche Unterschied, daß der sie durchschneidende Meridian in Amerika in die Mitte des Continents fällt, während er in Asien so weit östlich liegt, daß er durch Japan hindurchgeht.

Fragen wir nun, wie dieses niedrige Jahresmittel hervorgerufen wird, d. h. welchen Antheil die einzelnen Jahreszeiten an demselben haben, so zeigt sich ein sehr wesentlicher Unterschied zwischen beiden Continenten. In der 15 Jahre hindurch fortgesetzten Beobachtungsreihe von Newerof in Jakutsk und in der neueren durch Herrn von Middendorff veranlaßten von Dawydov sank das Januarmittel daselbst in drei Jahren unter -37° , einmal sogar für den Januar und December auf -38° herab und erhebt sich nie über -31° , so daß das Januarmittel der ganzen Reihe -34° beträgt. Auf keiner der Winterstationen der Polarexpeditionen sind so niedrige Temperaturen beobachtet worden, denn nur einmal im Northumberlandsunde unter 77° Breite ist als niedrigstes Monatsmittel -32° erreicht worden. Daraus geht also entschieden hervor, daß die niedrigste Wintertemperatur nach Asien, nicht nach Amerika hinfällt. Da aber in Jakutsk die mittlere Jahreswärme noch etwas höher, als -9° ist, so sieht man unmittelbar, daß die niedrigen Jahresmittel des Parry'schen Archipels nicht durch die hohe Winterkälte allein, sondern wesentlich durch die niedrige Sommerwärme hervorgerufen werden, und in der

That zeigt Ustjansk am Ufer des Eismeereres eine Juliwärme von 9° über dem Frostpunkte, während die Temperatur des wärmsten Monats in dem Parry'schen Archipel überall zwischen $1\frac{1}{2}^{\circ}$ und $4\frac{1}{2}^{\circ}$ fällt, also im Mittel auf 2° angenommen werden kann. So niedrige Sommer-Temperaturen finden sich nur an der Ostküste von Novaja Zemlya, in Matoshkin Schaar und der Karischen Pforte, aber verhältnißmäßig auf einem sehr beschränkten Terrain, wenn wir aus den Gesammttemperaturen der entsprechenden Breitenkreise die Gestalt der Isanomalen bestimmen. Das Gebiet der zu niedrigen Juliwärme umfaßt nämlich auf der amerikanischen Seite Grönland und die ganze Umgebung der Hudsonsbay, während das Taimyrland schon durch höhere Sommerwärme jenen kalten Raum bei Novaja Zemlya nach Osten hin abgrenzt. Kann man daher den Polarländern Nord-Amerika's im Buffon'schen Sinne ein excessives Klima nicht absprechen, da der Unterschied des kältesten und wärmsten Monats im Mittel dort 30° beträgt, während in Island der wärmste Monat nur 12° über dem kältesten sich erhebt und in Norwegen dieser Unterschied nur wenig größer ist, so kommt ihnen doch ein continentales Klima keineswegs zu, da sowohl die Winter, als auch die Sommer zu kalt sind.

Dafs bei der zerstörenden Kraft, welche Winde, Meeresströmungen, Ebbe und Fluth auf die Eisdecke des Polarmeeres üben, es zu allen Zeiten des Jahres eisfreie Stellen im Polarmeere geben könne, wird man zugestehen dürfen, wenn es auch äußerst unwahrscheinlich ist, dafs sie sich stets an derselben Stelle befinden; dafs es aber umgekehrt Stellen gebe, welche nur in den seltensten Fällen eisfrei sind, ist von vorn herein nicht unwahrscheinlich, denn das an einer Stelle gebildete Eis wird, von Strömungen ergriffen, nach anderen fortgeführt, und diesem Fortführen können an bestimmten Punkten schwer zu überwindende Hindernisse entgegentreten. Für die Wärme der über dem Meere ruhenden Luftsäule wird es gleichgültig sein, ob die Eisdecke des Meeres eine an Ort und Stelle gebildete sei, oder aus Schollen bestehe, die sich zusammengeschoben haben. Sowohl für die directe Bildung des Eises, als auch für die Anhäufung zusammengeschobener Eismassen sind aber die günstigsten Bedingungen vorhanden, wo durch viele zusammengedrückte Inseln für diese Bildung eine ausgedehnte Küstenentwicklung gegeben ist und wo außerdem die trennenden Meeresarme nicht weit genug sind, um den in's Treiben gerathenen Massen einen freien Abzug zu gestatten. Das die Nordküsten Amerika's bespülende Polarmeer hängt nun in der mittleren Breite von 75° vermittelst mehrerer im Allgemeinen von Ost nach West gerichteter Strafsen, wovon der Jones-Sund und der Lancaster-Sund die hauptsächlichsten sind, mit der Baffinsbay zusammen. Die Configuration des

unter der Länge von 80° W. Gr. beginnenden und, so viel wir bis jetzt wissen, bis 125° fortsetzenden Parry'schen Archipels bietet das Eigenthümliche einer großen Anzahl durch verhältnißmäßig enge Straßen geschiedener Inseln dar, in welche außerdem das Meer in einer großen Menge von Meerbusen tief einbuchtet. Wenn nun bei zunehmender Mittagshöhe der Sonne sich das Eis des Polarmeeres in Bewegung setzt, so werden im Durchzug durch diese nach der Baffinsbay führenden Straßen die Eismassen sich stets von Neuem aufstauen. Hierin liegt der Grund, daß das Kältemaximum der atmosphärischen Temperatur im Frühling und Sommer auf diese Gegenden fällt, welche, da sie auch im Winter die niedrigsten in Nord-Asien beobachteten Wärmegrade fast erreichen, einen großen Theil des Jahres hindurch einen Kältepol darstellen. Ganz anders ist es in Asien. Allerdings erniedrigt die zusammenhängende Masse des Landes die Wintertemperatur hier zu dem niedrigsten Monatsmittel im Januar, welches überhaupt bekannt ist, in Jakutsk nämlich, da aber der Abfluß der Eismassen hier seitlich ungehindert erfolgt, westlich zwischen Spitzbergen und Novaja Zemlya, durch Matoshkin Schar und die karische Pforte, östlich nach der Behringsstraße hin, so tritt der mit der zunehmenden Mittagshöhe der Sonne über der continentalen Landmasse sich entwickelnden Wärme hier kein solches Hemmnis entgegen, wie in Nord-Amerika. Der im Winter auf den Continent fallende Kältepol weicht daher im Sommer weit von den Küsten zurück und macht Isothermen Platz, welche sich dann in Nord-Amerika in viel niederen Breiten finden.

Die niedrige Temperatur der Baffinsbay erklärt sich daraus, daß sie den Abfluß des amerikanischen Polarmeeres bildet. Dieser Abfluß erfolgt aus dem Lancastersund nach Süden an der Westküste der Baffinsbay durch einen Strom, der sich an der Nordspitze von Labrador mit dem aus der Hudsonsstraße vereinigt, während an der Küste von Grönland ein Strom von Cap Farewell nach Norden hinaufgeht, worauf Capt. Irminger in einem besonderen Aufsätze „den arctische Strömung“¹⁾ aufmerksam gemacht hat, mit dessen Darstellung die in der von Schott entworfenen *Current Chart of Baffins Bay from the log book of the Advance and the private Journal of Dr. Kane*²⁾ übereinstimmt. Durch diese Strömungen findet allerdings die Erscheinung eine Erklärung, daß die grönländische Küste eine verhältnißmäßig viel höhere Temperatur hat, als die gegenüberliegende des Baffinslandes; wäre aber in den Meeresströmungen allein die Ursache der Temperatur der Küsten zu suchen, so müßte die Ostseite Grönlands eine niedrigere

1) *Nyt Archiv for Soevaesenet* q. y. 1854.

2) *The U. S. Grinnell Expedition in Search of Sir John Franklin*. London 1854.

Temperatur haben, als die Westküste desselben, da bei jener Küste die arktische Strömung vorbeigeht, welche besonders im Mai und Juni von Spitzbergen herab Polareis nach Süden führt und, nachdem sie einen Nebenarm bei Cap Farewell in die Baffinsbay abgesendet, in gerader Richtung fortgehend sich bei Neufundland mit der Strömung vereinigt, welche aus der Hudsonsbay herabkommt. Aber man muß bedenken, daß besonders im Winter die Luft über dem atlantischen, durch den Golfstrom erwärmten Ocean eine Temperatur annimmt, deren Höhe den auffallendsten Contrast gegen die eisige Luft der Baffinsbay bildet. Grönland ist die Vermittelung dieser Extreme, wenn man ein mit Schnee und Eis bedecktes Hochland, welches die Scheidewand zwischen solchen Gegensätzen bildet, so nennen kann. Die S. 22 der Tafeln gegebenen Stationen von Grönland liegen sämmtlich an der Westküste, von der Ostküste fehlen alle Bestimmungen, aber die zahlreichen Beobachtungen, welche Scoresby in den „*Arctic Regions*“ niedergelegt hat, und einige der nach Spitzbergen unternommenen Expeditionen, sowie die 15jährige Beobachtungsreihe von Reykiavik in Island gestatten, die Gestalt der Isothermen auf der Ostseite Grönlands bis in die Nähe der Küste zu verfolgen, während die Beobachtungen der Missionare in Labrador ihre Fortsetzung in der Baffinsbay von der Westküste Grönlands an bestimmen. Im großen Ganzen zeigt sich dann auf der dem atlantischen Ocean zugewendeten Seite besonders im Winter eine so viel höhere Temperatur, daß dagegen die Einbiegungen der Isothermen, welche bei dem Betreten der Küste in dem Verlauf dieser Linien möglicher Weise eintreten können, als unbedeutend erscheinen und daher auch bei dem Entwurf der von mir veröffentlichten Isothermkarten unberücksichtigt geblieben sind, da nach meiner Ansicht eine Darstellung so verwickelter Erscheinungen eben nur so weit gehen darf, als die wirklich vorhandenen Beobachtungsdaten gestatten.

Die Temperaturverhältnisse von Grönland und Island bilden daher für sich ein besonderes System, welches sich sowohl von dem sie begrenzenden europäischen, als von dem amerikanischen unterscheidet. In Beziehung auf die Temperaturvertheilung im Jahre zerfallen nämlich die nördlichen Gegenden Asiens, Europa's und Amerika's in fünf verschiedene Systeme:

- 1) in Europa sind die Winter sehr mild und die Sommer ebenfalls wärmer, als ihrer entsprechenden geographischen Breite zukommt;
- 2) in Nord-Asien sind die Winter ungewöhnlich kalt, ebenso die Sommer zu warm; Asien stellt also das eigentlich continentale Klima dar;
- 3) an dem schmalen Küstensaume von Nord-Amerika jenseits der

Rocky-Mountains sind die Sommer kühl, während die Winter mild sind, also ausgesprochenes Seeklima;

- 4) die nordamerikanischen Polarländer und die ganze Umgebung der Hudsonsbay bis zum Gebiet der großen Süßwasserseen haben zu kalte Winter und zu kühle Sommer, während das Innere der Vereinigten Staaten bis zu den Felsgebirgen hin sich mehr dem Charakter des continentalen Klima's nähert, aber nur in einem vom mexicanischen Meerbusen an von S. O. nach N. W. sich erstreckenden Streifen, der nach Norden zu immer schmaler wird und dessen östliche Grenze ohngefähr durch die bis zum großen Bärensee fortlaufende Kette von Süßwasserseen bezeichnet wird.
- 5) Grönland und Island, welche mit kühlen Sommern und relativ milderen Wintern wiederum den Charakter des Seeklima's zeigen, welches sich in Island am entschiedensten ausspricht.

Nimmt man von allen nördlicher als 63° Breite am Meere gelegenen Stationen von Island durch Nord-Amerika hindurch bis zum Kotzebuesunde das Mittel, und es sind 25 solcher Stationen, so findet sich für den Januar die Temperatur —21.84, für den Februar —22.27. Dieser verspätete Eintritt der größten Winterkälte ist fast in allen Beschreibungen der Polarexpeditionen hervorgehoben, da die Hoffnung, die Gewalt der Winterkälte endlich gebrochen zu sehen, sich stets vereitelt zeigte. Der Grund der Erscheinung ist ein doppelter. Da nämlich die Erdoberfläche ununterbrochen Wärme nach dem Himmelsraume ausstrahlt, und nur Wärme empfängt, wenn die Sonne über den Horizont hinaufsteigt, so muß, da am Pol der Erde das ganze Jahr in zwei Hälften zerfällt, in deren einer, wenn die Sonne unter dem Horizont weilt, die Erde nur Wärme abgibt, ohne welche zu empfangen, die niedrigste Temperatur ohne andere mitwirkende Ursachen an das Ende dieser langen Nacht, d. h. in die Mitte des März fallen. Je höher die geographische Breite eines Ortes ist, desto mehr wird sich daher der Eintritt des Maximums der Winterkälte überhaupt verspäten. Verwandelt sich aber eine bei höherer Wärme flüssige Grundfläche unter dem Einflusse einer andauernden Kälte in eine feste Eisdecke, so wird der die Extreme abgleichende Einfluß der flüssigen Grundfläche verschwinden. Daher zeigen am Meere gelegene Orte unter gleicher Breite diese Verspätung entschiedener, wenn nämlich die Temperatur sich so weit erniedrigt, daß das Wasser zufriert. Natürlich aber wird ein so lange anhaltender Winter stets mehrere Maxima der Kälte zeigen und Belcher ¹⁾ glaubt für den Parry'schen Archipel den

¹⁾ *The last of the Arctic voyages of H. M. Ship Assistance.*

Eintritt dieser Maxima auf den 1.—10. November, den 20.—25. December und 10.—15. März setzen zu können.

Der Einfluss einer ihren Aggregatzustand ändernden Grundfläche ist bei abgeschlossenen Süßwasserseen noch auffallender, als bei dem Meere. Bei beiden findet das Herabsinken der an der Oberfläche erkalteten und dadurch schwerer gewordenen Wassertropfen, das Hinaufsteigen wärmerer aus der Tiefe an die Stelle jener in gleicher Weise statt. Aber das zu Boden gesunkene Meerwasser fließt in der Tiefe nach wärmeren Gegenden ab, wie die in den tropischen Meeren beobachtete große Wärmeabnahme des Wassers nach der Tiefe zeigt, wie außerdem die gegen die Strömung des Golfstromes nach Süden schwimmenden Eisberge beweisen, die also unten in eine arktische Strömung eingesenkt sein müssen. Dieses seitliche Abfließen wird in nach Süden abgeschlossenen Meeresbecken, wie die Hudsonsbay und die Ostsee, unbedeutend, welche eben deswegen besonders im Frühling auf ihre Südküsten abkühlend wirken; es wird in ganz abgeschlossenen Wasserbecken vollkommen verhindert. Da außerdem Süßwasser bei 3 Grad über dem Frostpunkt am dichtesten ist, so hört schon bei dieser Temperatur das Herabsinken des kälter werdenden Wassers auf, ein Süßwasserspiegel verliert also da schon seinen abgleichenden Einfluss, der bei Meerwasser bis unter Null stattfindet, da es sich bis zum Frostpunkt ununterbrochen zusammenzieht, bei welchem außerdem die Bildung einer festen Eisdecke durch die Ebbe und Fluth wesentlich gehindert wird. Diesem Umstande habe ich schon früher die vorher unbeachtete Thatsache zugeschrieben, dass in der Nähe der großen canadischen Seen ebenfalls der Eintritt der größeren Winterkälte sich verspätet. Man braucht nur S. 42 der Tafeln die Stationen von dem nach allen Seiten von diesen Seen umgebenen Michigan zu betrachten, um sich zu überzeugen, dass hier auf allen Stationen, selbst bei Fort Brady, im 31jährigen Mittel, der Februar kälter ist, als der Januar. Für den Staat New-York habe ich von 62 Stationen und den Zeitraum von 1833—1844 die mittlere Wärme für die halben Monate berechnet und gefunden ¹⁾, dass hier der kälteste Zeitraum des Jahres die erste Hälfte des Februars ist und dieses Resultat ist durch Sabine für Toronto ²⁾ und durch die oben angeführte Arbeit von Hough über die Beobachtungen des Staates New-York bestätigt worden, denn hier zeigt sich, dass unter 62 Stationen bei 60 die niedrigste Temperatur in den halbmonatlichen Mitteln in den Februar fällt.

¹⁾ *De media ventorum directione annuisque ejus mutationibus.* 1850. 4. p. 6.

²⁾ *On the periodic and non periodic variations of the Temperature at Toronto in Canada.* 1853.

Man kann es daher als einen Grundcharakter des Klima's von Nord-Amerika in dem angegebenen Gebiet bezeichnen, dafs vom hohen Norden bis fast zur Breite von 40 Grad besonders am Meere und an den Ufern großer Wasseransammlungen die Winterkälte sich so verspätet, dafs in dem nordwestlichen Theile dieses Welttheils der alte Satz:

„Wenn der Tag fängt an zu langen,
kommt die Kälte erst gegangen“

sich viel entschiedener bewahrheitet, als in der alten Welt.

Wenn man bedenkt, dafs alles von den Polen nach dem Aequator Bewegte bei dem Fortrücken Punkte gröfserer Drehungsgeschwindigkeit findet, alles von dem Aequator nach dem Pole Strebende hingegen Punkte, welche sich langsamer drehen, so wird man es erklärlich finden, dafs der warme Golfstrom nach den Westküsten der alten Welt sich wendet, während die Gewässer der arktischen Meeresströme nach den Ostküsten Amerika's hinüberdrängen. Diese treffen an der Spitze von Neufundland zusammen. Hier ist also im Frühjahr ein plötzlicher Sprung in der Temperaturvertheilung und an solchen Stellen condensirt sich der über der wärmeren Wasserfläche durchsichtige Wasserdampf zu dichtem Nebel, der den Eingang der Baffinsbay und die Umgebung von Neufundland für die Schiffahrt so verderblich macht. Hier drängen sich daher von Neuschottland nach der Neufundlandsbank die Isothermen am dichtesten zusammen, und diese schnelle Temperaturabnahme wird in Neufundland dann die Veranlassung zu jener merkwürdigen Bildung des Silberthaues, wenn warme Südwinde die Bäume mit einer mächtigen Eiskruste überziehen und, wie Bonnycastle berichtet, jeden Baum in einen Candelaber von reinstem Krystall verwandeln. Eine ähnliche Grenzscheide zeigt sich an dem entgegengesetzten Eingange in das Polarmeer, an der Behringsstraße, die ebenfalls durch ihre Nebel verrufen ist, wo der Sprung in der Temperaturvertheilung aber so gewaltsam erscheint, dafs, wie Herr v. Baer bemerkt, auf der Südseite der schmalen Landzunge von Alyaska Colibri's, die gefiederten Boten des Südens, weiter nördlich hinaufgehen, als auf der Nordseite Wallrosse, die unförmlichen Bewohner des Nordens, herabkommen.

Sehen wir auf der Ostseite von Amerika Grönland eine Scheidewand bilden zwischen den milden Wintern des atlantischen Beckens und den furchtbar strengen Wintern der Westseite der Baffinsbay, so tritt eine ähnliche aber noch auffallendere Scheidewand an der Westküste des Continents hervor, wo die Parallelketten der Felsgebirge die milden Winter der Ufer des stillen Oceans von den äußerst niedrigen Temperaturen scheiden, welche vom Winipeg bis zum großen Bärensee

in den Forts beobachtet worden sind, welche den Lauf des Macquenzie bezeichnen. Man braucht nur die Temperatur von Sitcha mit der der Forts am Athabasca und am großen Sklavensee zu vergleichen, um sich zu überzeugen, daß hier und viel weiter nach Süden herunter das ausgesprochenste Seeklima der Küsten des stillen Oceans den schärfsten Contrast bildet zu dem continentalen Extreme, wie ich es auf der Karte der Isanomalien für den Juli in der Polarprojection in der „Verbreitung der Wärme“ dargestellt habe, eine Darstellung, die aber nach den neueren Beobachtungen noch hinter der Wirklichkeit zurückbleibt. Bei dem Entwurfe dieser Karten war Fort Ross die einzige Station, wo zwischen dem heißesten und kältesten Monate der Unterschied noch nicht 5 Grad erreichte, und es erschien daher fast unglaublich, daß in der Breite von 38° im Niveau des Meeres der wärmste Monat des Jahres noch nicht 12 Grad erreichen, also fast eben so niedrig als in Sitcha unter 57° Breite sein sollte. Aber die seitdem bekannt gewordenen Temperaturen von Monterey, San Francisco, Orford und Fort Humboldt bestätigen die Thatsache. Nun ist aus den Untersuchungen von Alex. v. Humboldt längst bekannt, daß über ausgedehnte Plateau's die Temperaturabnahme nach der Höhe viel langsamer erfolgt, als bei isolirt aufsteigenden Gebirgen oder in der auf Tiefebene ruhenden Atmosphäre, weil das Plateau als eine erhöhte Grundfläche angesehen werden kann, an welcher durch Insolation eine bedeutende Temperatur direct entwickelt wird. Alle in Neu-Mexico S. 50 angeführten Stationen haben eine Höhe, welche zwischen 4000 und 8000 Fufs fällt, wir haben hier also ein Plateau, welches in Beziehung auf Grofsartigkeit seiner Ausdehnung seines Gleichen sucht, da es in der mittleren Breite von 37° bis 43° in der Richtung von Ost nach West die mexicanischen tropischen Hochebenen fast um das Doppelte übertrifft ¹⁾. Hier finden wir in der Höhe von 4000 Fufs als Temperatur des wärmsten Monats 20° bis 22° , also eine Temperatur, welche fast 8 bis 10 Grad höher ist, als die unter gleicher Breite an den Küsten des stillen Oceans, d. h. geradezu eine Umkehrung dessen, was wir sonst zu sehen gewohnt sind.

Bei Darstellung der Verbreitung der Wärme auf der ganzen Erdoberfläche hat man stets den Einfluß der Höhe zu sondern gesucht von dem Einfluß der Breite und Länge, d. h. man hat die Temperatur hochgelegener Stationen auf das Meeresniveau reducirt, also zu ermitteln gesucht, welche Temperatur sich an der Beobachtungsstelle finden würde, unter der Voraussetzung, daß dieselbe im Meeresniveau gelegen.

Verbindet man die Orte so erhaltener gleicher Temperatur, so er-

¹⁾ v. Humboldt, Kleinere Schriften I, S. 424.

hält man die gewöhnlichen isothermen Linien. Die Wärme der Luft nimmt im Allgemeinen ab, wenn wir im Niveau des Meeres uns weiter vom Aequator entfernen und wenn wir uns in derselben Pöhlöhe in der Atmosphäre erheben. Fragen wir also überhaupt, in welcher Richtung wir von einem bestimmten Orte aus fortschreiten müssen, um stets zu Punkten gleicher Wärme zu gelangen, so ist auf diese Frage keine bestimmte Antwort zu geben, denn es sind unendlich viele Richtungen, welche dieser Bedingung entsprechen. Alle diese Richtungen fallen in eine Fläche, welche wie die Schneegrenze sich von den Polen nach dem Aequator hin immer höher erhebt. Eine solche isotherme Fläche schneidet daher die Oberfläche der Erde in einer isothermen Linie. Beobachtungen, wie die hier aus Neu-Mexico mitgetheilten, zeigen nun, daß diese isothermen Flächen sich nicht stets der Oberfläche der Erde nähern oder von ihr entfernen, je nachdem wir nach Norden oder Süden fortschreiten, sondern daß sie der Grundfläche, über welcher hin sie verlaufen, analoge Erhebungen zeigen. Die isothermen Flächen stellen daher in der Atmosphäre dort ein ähnliches Plateau dar, als die Grundfläche, und könnten wir an einem über dem Plateau aufsteigenden Gebirge die Schneegrenze in ununterbrochenem Laufe sichtbar verfolgen, so würde sie hier von Ost nach West eine hohe Wölbung bilden, welche sich nach dem stillen Ocean hin steil herabsenkt, nach dem Innern zu allmählig verflacht, bis sie über den atlantischen Ocean in horizontaler Richtung sich fortsetzt.

Der Grund der unverhältnißmäßigen Abkühlung der Sommer an den Küsten von Nord-Californien und Oregon liegt ohne Zweifel in der niedrigen Temperatur des die Küste bespülenden Meeres. Blodget hat aus den von Maury gesammelten Daten gefunden, daß westlich von San Francisco die Temperatur des Meerwassers das ganze Jahr hindurch fast unverändert ist, ja im Sommer, wo sie $11^{\circ}.1$ beträgt, sogar etwas niedriger, als im Winter. Charles Wilkes ¹⁾ sagt bei der Beschreibung der Fahrt von den Sandwich-Inseln nach der Mündung des Columbia und der Fucastrafse: „alle Schiffe können in der Breite von 33° bis 40° sicher auf Nebel und dunstiges Wetter rechnen. Diese Gegend kann man mit Recht die Gegend der Nebel nennen, da die Temperatur des Meerwassers sich hier zu 15° Fahrh. (6.7 R.) erniedrigt und, was vielleicht noch merkwürdiger ist, bei der Annäherung an die Küste wiederum steigt.“ Wodurch diese niedrige Temperatur des Wassers hervorgerufen wird, hat sich aus der Untersuchung der Strömungen bisher nicht mit Genauigkeit ermitteln lassen.

¹⁾ *Theory of the Winds* p. 102 und die dabei befindliche Karte der Nebelregion.

Da aber die Temperatur des Meerwassers vorzugsweise im Frühjahr und Sommer sich unverhältnißmäßig erniedrigt zeigt, so findet darin die auffallende Erscheinung ihre Erklärung, daß in San Francisco der September und October die wärmsten Monate des Jahres sind. Wie schnell aber diese Abkühlung verschwindet, wenn man in das Innere nach Osten vordringt, zeigt sich, wenn man San Diego am stillen Ocean mit dem nahe gelegenen Fort Yuma am Gila jenseits der Küstenkette vergleicht.

In einem im Jahre 1841 im Jahrbuch von Schumacher erschienenen Aufsatz¹⁾ sagte ich: „Ich habe mir immer gedacht, wie viel die Wissenschaft gefördert werden möchte, wenn die europäischen Naturforscher, welche die Ostküsten des großen atlantischen Wasserbeckens bewohnen, sich mit den amerikanischen Physikern des jenseitigen Ufers zu gemeinsamen Untersuchungen verbänden, vielleicht daß in späteren Zeiten Japanesen und die Ureinwohner Californiens dieselbe Aufgabe in größerem Mafsstabe für den stillen Ocean lösen.“ Der wunderbare Umschwung in den Verhältnissen beider Länder zu Europa erweckt die Hoffnung einer baldigen Erfüllung dieses Wunsches, da beide Länder seitdem so unerwartet aus dem Dunkel herausgetreten sind, welches sie bisher verhüllte.

Wir wenden uns zu den Niederschlägen, für welche viel weniger Messungen vorhanden sind, und die außerdem in Amerika oft dadurch unsicher werden, daß die in Form von Schnee herabfallende Wassermenge dort häufig nicht mit in die Regenmenge aufgenommen wird, während in Europa die sich durch Schmelzen des Schnees ergebende Menge stets und mit Recht zu der Regenmenge hinzugefügt wird.

Da der Luftkreis in ununterbrochener Bewegung begriffen ist, so sieht man leicht ein, daß das Wasser nicht da herabfällt, wo es verdunstet, daß im Gegentheil die Verdunstung an einer bestimmten Stelle die Veranlassung zum Regen an einer anderen wird. Im Allgemeinen also ist das an einer bestimmten Stelle herabfallende Wasser fremden Verdunstungsquellen entlehnt, und man braucht nur einen Globus zu betrachten, um sich zu überzeugen, daß gegen das große Wasserreservoir, welches wir das Meer nennen, alle übrigen Wasserbehälter verschwinden; es ist also hauptsächlich Meerwasser, welches durch die Destillation, für welche die Sonne die Wärme entwickelt, sich bei späterer Abkühlung in Regen verwandelt. Da aber mit Abnahme der Wärme die Fähigkeit der Luft, Wasser zu enthalten, abnimmt, so wird die günstigste Gelegenheit für den Regen geboten sein, wenn Luft, die

¹⁾ Nord-Amerika und Europa meteorologisch mit einander verglichen S. 293.

über dem Meere der heißen Gegend gestanden, über kälteren Boden strömt. Wir haben also nach dem Aequator und zwar, wo er flüssig ist, hinzublicken, wenn wir die Quelle suchen, aus welcher der Luftkreis seinen Wassergehalt schöpft. Da aber wegen der Drehung der Erde die Winde, welche von der heißen Zone wehen, immer westlicher werden, je weiter sie fortschreiten, oder da mit anderen Worten ein Südwestwind ein Südwind ist, welcher weiter von Süden herkommt als der Südwestwind selbst, so wird in der gemäßigten Zone der nördlichen Erdhälfte die Südwestseite die Wetterseite sein. Die größte Menge des Niederschlags haben wir daher an den Westküsten der Continente zu erwarten und die mächtigsten Regen da, wo unmittelbar ein hohes Gebirge an der Küste sich erhebt. Diese Bedingung erfüllen in Europa die skandinavischen Alpen, wo das Gebirge so steil nach Westen abstürzt, daß die Querthäler, vom Meere erfüllt, sich in Fiorde verwandeln. Daher fallen in Bergen 88 englische Zoll, in Sitcha in Nord-Amerika 86, und die Menge ist in Procenten ebenfalls analog vertheilt, denn sie ist in

	Sitcha:	Bergen:
Winter	26.8	26.6
Frühling	19.3	17.9
Sommer	17.7	21.0
Herbst	36.2	34.5.

Der Unterschied der Wärme des Wassers und des Bodens nimmt im Winter nach Süden hin immer mehr ab, und daher sinkt die in Oregon noch 60 Zoll betragende Menge weiter südlich zu geringen Größen herab. Da in Neu-Mexico die Temperatur des Landes im Sommer sich so bedeutend über die der Küste erhöht, so wird die vom Meere kommende Luft an Dampfcapazität zunehmen, und so finden wir denn hier Stationen, die im ganzen Jahre die geringe Menge von 3 Zoll zeigen.

Wäre der Verlauf der Gebirge in ganz Europa von Süd nach Nord, wie in Skandinavien, so würde überall auf der Ostseite derselben eine sehr geringe Menge Wasser herabfallen, an der Westseite eine sehr große, der Gegensatz zwischen Schweden und Norwegen würde ein allgemeiner sein. Da aber die Hauptketten mehr der Richtung der Parallelkreise entsprechen, als der der Meridiane, so ist es bei uns die Südseite der Gebirge, welche sich durch größere Regenmenge von der Nordseite unterscheidet. In Amerika aber ist die Westküste des Continents von dem östlich gelegenen Gebiete durch die mehr oder minder von Süd nach Nord laufenden Ketten der Felsgebirge getrennt, der mächtige Wasserspiegel im Innern ungeachtet ist daher die Luft Ame-

rika's relativ trockener, worauf besonders Desor ¹⁾ aufmerksam gemacht hat. Das schnelle Trocknen der Wäsche setzt alle einwandernden deutschen Frauen in angenehmes Erstaunen, während sie, in Verzweiflung, dafs das Brod so rasch altbacken wird, sich endlich zu der Sitte der *nativ Americans* bequemen, mindestens alle zwei Tage zu backen, aber Früchte und Gemüse sich in den Kellern viel länger erhalten. Im Winter fehlen der strengen Kälte ungeachtet die charakteristischen Eisblumen an den Fenstern, der parketirte Fußboden verlangt eine viel sorgfältigere Construction und der mitgebrachte Wiener Flügel verliert bald durch Austrocknen seinen Klang. Als in Boston in einem frisch gegypsten Zimmer eine Sammlung von Vögeln und Säugethieren ohne austrocknende Mittel aufgestellt wurde und Desor sich darüber wunderte, antwortete ihm der Aufseher: Sie vergessen, dafs wir in Neu-England und nicht in Europa sind.

Erläutert die Configuration des Landes die Erscheinung, dafs die in Europa von den Westküsten nach dem Innern allmähliche Abnahme des Regens dort eine plötzliche wird, so modificiren sich diese Verhältnisse doch wiederum dadurch, dafs vom mexicanischen Meerbusen bis zum Eismeer in der Mitte des Continents sich Ebenen von geringer Erhebung erstrecken. Sowie wir daher von dem Plateau von Neu-Mexico in die Niederungen des Mississippi hinabsteigen, nimmt die Regenmenge wieder zu und erreicht an der Mündung desselben und in Florida ein Maximum von 60 Zoll. Dieses nimmt, sowie wir nördlich fortgehen, allmählig ab, und sinkt im Gebiet der canadischen Seen auf 30 Zoll herab. Diese Abnahme ist in den Ebenen langsamer, als da, wo südlich die Kette der Alleghani's beginnt, wo sie rasch erfolgt, und da an der atlantischen Küste die Regenmenge geringer ist, als in einiger Entfernung von derselben, so werden wir den mexicanischen Meerbusen als die Quelle für den Regen des Hauptgebietes der Union zu betrachten haben.

Es ist bekannt, dafs während innerhalb der heißen Zone die Regen bei höchstem Sonnenstande herabfallen, sie an den äußeren Grenzen derselben bei niedrigstem erfolgen. Leopold v. Buch hat daher die Winterregen an der Nordküste von Afrika subtropische im Gegensatz jener, der tropischen, genannt. Die Winterregenzeit an den Grenzen der Tropen tritt hier, je weiter wir uns von denselben entfernen, immer mehr in zwei, durch schwächere Niederschläge verbundene Maxima im Herbst und Frühling auseinander, welche in Deutschland in einem Summamaximum wieder zusammenfallen, wo also temporaire Regenlosigkeit vollkommen aufhört. Von diesen subtropischen Verhält-

¹⁾ *Du climat des États-Unis et de ses effets sur les habitudes et les moeurs de ses habitants.*

nissen ist in dem ganzen Gebiet der Vereinigten Staaten diesseits der Felsgebirge keine Spur, wie ich ausführlich gezeigt habe ¹⁾. Die Vertheilung in Californien erinnert eher daran, während aber in Süd-Europa und Nord-Afrika das Herbstmaximum das Frühlingsmaximum übersteigt, ist hier das Entgegengesetzte der Fall. Von einer subtropischen Zone als solcher kann also überhaupt nicht die Rede sein, da sowohl die indischen Monsuns als die eben erörterten Erscheinungen im westlichen Amerika, den schmalen westlichen Küstensaum abgerechnet, sie entschieden unterbrechen.

Man könnte nach den bisherigen Ergebnissen es vielleicht als einen allgemeinen Satz aussprechen, dafs, wo ein wärmeres Meer eine kältere Küste bespült, vorzugsweise mächtige Niederschläge eintreten, wo hingegen eine bedeutende Temperaturdifferenz im Meere selbst hervortritt, der Niederschlag die Form einer Trübung annimmt, welche eine geringe Regenmenge liefert. Die Trübung ist eine Wolke in niederen Schichten; damit der Regen mächtig werde, muß die Wolke, welche ihn verbreitet, hoch sein, damit die ganze Luftschicht zwischen ihr und der Grundfläche zur Vergrößerung der Tropfen mitwirke.

Was die Windesrichtung betrifft, so hat Franklin schon die Bemerkung gemacht, dafs die allgemeine westliche Richtung in Nord-Amerika im Winter mehr nordwestlich ist, im Sommer mehr südwestlich, während in Europa das Umgekehrte stattfindet. Die speciellen Untersuchungen von Kaemtz und mir haben dies bestätigt. Den allmählichen Uebergang dieser Verhältnisse in einander auf dem atlantischen Ocean hat neuerdings Coffin ²⁾ gezeigt. Das *Army Register* liefert neue Belege für Amerika. Auf diese Weise erklärt sich, dafs der Norden vorzugsweise auf den Winter der südlichen Gegenden abkühlend wirkt und dafs daher der ganze Continent, den westlichen Küstensaum abgerechnet, eher im Winter den Charakter des Continental-Klima's zeigt.

Der Verlauf der westindischen Stürme ist auf der amerikanischen Seite des Oceans von Redfield in einer großen Anzahl einzelner Abhandlungen und von Reid ³⁾ so ausführlich erörtert worden, dafs die Thatsache der Wirbelbewegung und der Uebergang ihrer ursprünglichen Richtung von SO. nach NW. in eine Richtung von SW. nach NO. als erwiesen betrachtet werden kann, wenn auch nicht geleugnet werden kann, dafs es zu weit gegangen ist, wenn man jeden Sturm als einen Wirbelsturm betrachtet; dies glaube ich um so eher sagen

¹⁾ Ueber die Vertheilung des Regens in der gemäßigten Zone. Poggendorffs Annalen 94. S. 51.

²⁾ *Winds of the Northern Hemisphere* 1852. 4. 196 S. und Karten.

³⁾ *Law of storms.*

zu können, da ich zuerst im Jahre 1828 ausgesprochen habe, daß alle großen Stürme Wirbelstürme sind ¹⁾, während spätere Untersuchungen mich überzeugt haben, daß durch große Differenzen des Luftdruckes auch Stürme hervorgerufen werden, die der Aenderung der Windfahne ungeachtet, die sie hervorrufen, doch nur als stetige Ströme (*Gales*) anzusehen sind. Warum diese Wirbelstürme gerade im atlantischen Ocean als *Westindian Hurricanes*, in dem indischen als *Tyfoons* hervortreten, habe ich aus der allgemeinen Vertheilung des Druckes der Atmosphäre später zu erläutern ²⁾ und die dafür gegebene Theorie ³⁾ dadurch zu ergänzen gesucht. Sie entstehen nämlich dadurch, daß die in dem Gebiet der Monsuns stark aufgelockerte Luft in der Höhe der Atmosphäre seitlich abfließt, wodurch der zurückkehrende obere Passat an den beiden Grenzen des Auflockerungsgebietes früher herabzukommen gezwungen wird und im Conflict mit dem darauf rechtwinkligen Passat die Wirbelbewegung erzeugt, deren furchtbare zerstörende Kraft Alles übertrifft, was sonst von Wirkungen bewegter Luft bekannt ist. Da aber die Auflockerung eine periodische ist, so ist klar, daß diese Stürme in der Zone der Passate nothwendig ebenfalls in Beziehung auf ihre Häufigkeit eine Periode befolgen müssen, deren Maximum zu der Zeit eintreten muß, wo sich die Sonne in nördlichen Zeichen befindet. Dies zeigt sehr deutlich eine mir eben zugehende Arbeit von Poey in Havanna ⁴⁾. Auf 365 von 1793 bis 1855 beobachtete Stürme fallen nämlich in den 12 Monaten folgende Zahlen: 5, 7, 11, 6, 5, 10, 42, 96, 80, 69, 17, 7.

Ein mit zunehmender Sonnenhöhe sich vermindender atmosphärischer Druck wird, da er auf den westindischen Inseln nicht sich zeigt, in vermindertem Mafsstabe vielleicht nur in Californien und den südlichen Theilen des inneren Thales am Mississippi hervortreten, doch fehlen, um darüber zu entscheiden, zuverlässige barometrische Beobachtungen. In den Polargegenden tritt aber als eine vollständig constatirte Thatsache hervor, daß der atmosphärische Druck in den Frühlingsmonaten eine ungewöhnliche Höhe erreicht und dann schnell im Sommer sich erniedrigt. Die Luft häuft sich also hier an der dann am kältesten bleibenden Stelle der Erde ungewöhnlich an. So sind die Aussagen der verschiedenen Instrumente zuletzt übereinstimmende Symptome durch die Temperaturverhältnisse gegebener Grundbedingungen.

¹⁾ Poggendorffs Annalen 13. S. 579.

²⁾ *Observations made at the meteorological Observatory at Hobarton III, p. IX.*

³⁾ Gesetz der Stürme, Poggendorffs Annalen 52. S. 1.

⁴⁾ *A chronological table of cyclonic hurricanes, which have occurred in the West Indies and in the North Atlantic.*

Aus den vorhergehenden Beobachtungen geht schliesslich hervor, dass die gewöhnliche Vorstellung, dass alle klimatologischen Erscheinungen in bandartigen Streifen die Erde umgeben, eine durchaus irrige ist, und dies gilt für die tropische Zone Amerika's, wenn wir sie mit dem indischen Ocean vergleichen, in gleicher Weise. Was aber auf diese Weise in den mittleren Zuständen hervortritt, zeigt sich ebenso in den Abweichungen der einzelnen Jahrgänge von denselben, denn ich habe in den „nicht periodischen Veränderungen der Temperatur“ ausführlich gezeigt, dass in der Regel Europa und Amerika entgegengesetzte Witterungsverhältnisse haben, dass ein strenger europäischer Winter durch einen relativ milden in Amerika seitlich begrenzt wird, und umgekehrt ein hier milder dort relativ streng ist, dass also die auf der Erde hervortretenden Extreme sich selbst compensiren, also nicht kosmischen, für die ganze Erde gültigen Ursachen zuzuschreiben sind.

Die Physik der Erde hat lange Zeit den besonderen Charakter ihrer Geburtsstätte, Europa's, verrathen. Seitdem es möglich geworden ist, die Natur unter verschiedenen Himmelsstrichen zu befragen, hat sie denselben immer mehr abgestreift. Sie hat dann eine Zeit lang geglaubt, bei der grofsartigen Einförmigkeit tropischer Verhältnisse, die ihr im Gegensatz der verwickelten Erscheinungen höherer Breiten als unmittelbares Gesetz erschienen, sich beruhigen zu können. Aber auch diese Vorstellung musste aufgegeben werden, als sich zeigte, dass an verschiedenen Stellen der tropischen Zone ganz verschiedene Erscheinungen hervortraten. Da ist sie denn zu der Ueberzeugung gelangt, dass in dem bewegten Treiben des Luftkreises kein Punkt sich isoliren kann, dass jedes Phänomen als ein durch andere bedingtes erscheint und ebenso wieder andere hervorruft. Sowie dies erkannt war, so stellte sich das Bedürfnis heraus, dass die Beobachtungspunkte zu vielfältigen seien, wenn etwas Sicheres gewonnen werden sollte. Diesem Bedürfnis wird von Tag zu Tag mehr entsprochen und wir haben es daher freudig anzuerkennen, dass in nenerer Zeit die Regierung der Vereinigten Staaten und die russische gleichzeitig Amerika und Asien mit einem Beobachtungsnetz umzogen haben, dessen in San Francisco und Peking angeknüpfte Endpunkte durch die in Europa dicht geschlungenen Fäden mit einander vereinigt sind, während die Ausdauer der Engländer in jahrelangen Mühen der Natur das Geständnis abgerungen, dass ein nördliches und südliches Polarland wesentliche Glieder in der Kette der Wirkungen bilden, welche das Leben der Atmosphäre zu einem so bewegten machen, dass das Erkannte immer noch als unbedeutend erscheint den Problemen gegenüber, welche noch zu lösen sind.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für allgemeine Erdkunde](#)

Jahr/Year: 1856

Band/Volume: [NS_1](#)

Autor(en)/Author(s): Dove Heinrich Wilhelm

Artikel/Article: [Ueber das Klima von Nord-Amerika 9-29](#)