

## I. Astronomisch = meteorologisches Jahrbuch.

### A. Astronomie oder Sternkunde.

Populäre

Darstellung des Welt-Systems.

Von J. J. Littrow,

Director der k. k. Sternwarte.

(Fortsetzung.)

Die im vorhergehenden Jahrgange niedergelegten Betrachtungen werden vielleicht denjenigen, die an sie noch nicht gewöhnt sind, einige Schwierigkeiten darbieten, und es wird immer eine gewisse Kraft der Imagination dazu gehören, aus ihnen die Gründe der verschiedenen Erscheinungen zu entwickeln, welche uns der Himmel beynah täglich darstellt. Es wird daher den meisten Lesern nicht unangenehm seyn, hier das Mittel näher angezeigt zu finden, welches jene Entwicklungen ungemein erleichtert, und zugleich eine angenehme Gelegenheit geben wird, eine beträchtliche Anzahl anderer interessanter Fragen aufzulösen.

Dieses Mittel ist der sogenannte *Globus*, den jeder kennt und sich leicht verschaffen kann. Wir wollen zuerst von dem *Erdblobus* sprechen, und seinen Gebrauch etwas näher anzeigen.

Um durch ihn z. B. die Ungleichheit der Länge der Tage in den verschiedenen Jahreszeiten recht deutlich darzustellen, hänge man den Globus durch einen an seinem Nordpole befestigten Faden in der Mitte eines dunklen Zimmers auf, und stelle in einiger Entfernung von demselben eine brennende Kerze so, daß die Flamme derselben, welche hier die Sonne vorstellen soll, in der verlängerten Ebene des Erd-Aquators des Globus liege. In dieser Lage wird also der Globus so beschienen, daß die Lichtgränze durch die beyden Pole geht. Dreht man dann die Kugel um ihren Faden, als um eine Achse, so wird jene Lichtgränze in allen Lagen der Kugel immer senkrecht auf dem Äquator stehen, und diesen sowohl als andere Parallel-Kreise in zwey gleiche Theile trennen. Da nun der Theil eines jeden Parallel-Kreises, der von der Sonne beschienen wird, die Länge des Tages, und der im Schatten liegende Theil die Länge der Nacht bezeichnet, und, wie wir gesehen haben, beyde Theile einander gleich sind, so sind auch für diese Lage der Sonne Tag und Nacht auf der ganzen Erde einander gleich. Allein die Sonne

steht, wie jenes Licht, in der Ebene des Äquators zu Zeit des Anfangs des Frühlings und des Herbstes, oder in der Mitte des März und Septembers, und dieses ist daher die Ursache, warum zu dieser Zeit überall auf der Erde die Länge des Tages gleich jener der Nacht ist.

Wenn wir weiter gegen unseren Sommer vorrücken, so erhebt sich, wie Jedermann weiß, die Sonne im Mittag immer mehr über die Erde, die Temperatur der Atmosphäre nimmt zu, und die Tage wachsen in demselben Maße, in welchem unsere Nächte abnehmen. Um uns auch davon eine ganz deutliche Erklärung durch den Globus zu geben, wollen wir das Licht der Kerze ebenfalls höher stellen, als zuvor, so daß die Flamme derselben über dem Äquator stehe; und in dieser Lage werden wir bemerken, daß jene Lichtgränze, welche vorhin durch die beyden Pole geht, jetzt auf der Nordseite des Globus sich von dem Lichte entfernt, während sie auf der Südseite sich dem Lichte nähert. Wie man jetzt auch den Globus um seinen Faden drehen mag, so wird doch der Nordpol desselben immer in der beleuchteten, und der Südpol in der beschatteten Hälfte der Erde liegen, und die Lichtgränze, welche zwar immer die ganze Kugel, so wie den Äquator halbiert, wird doch die Parallel-Kreise nicht mehr, wie vorhin, in gleiche, sondern in ungleiche Theile theilen, und diese Ungleichheit wird desto beträchtlicher seyn, je weiter der Parallel-Kreis selbst von dem Äquator entfernt ist. Auf der Nordseite des Äquators, auf welcher das Licht, die Sonne, steht, werden die beleuchteten Theile dieser Kreise, die Tage, größer seyn, als die unbeleuchteten, die Nächte; und auf der Südseite wird das Gegentheil Statt finden. Mit andern Worten: so wie die Sonne steigt, in unserem Sommer, so werden die Tage auf unserer nördlichen Hemisphäre immer größer als die Nächte, während auf der südlichen Halbkugel, die zu dieser Zeit ihren Winter hat, das Gegentheil Statt findet; und auch hier ist der Unterschied zwischen Tag und Nacht, die zusammen immer vier und zwanzig Stunden betragen, desto größer, je näher wir selbst gegen einen der beyden Pole wohnen; ja in einer gewissen Nähe hört endlich dieser Unterschied gänzlich auf, weil diese Punkte des Globus, wie man ihn auch um seinen Faden drehen mag, die Lichtgränze gar nicht erreichen, und entweder immer in der beleuchteten Seite auf der nördlichen, oder in der beschatteten Seite auf der südlichen Hemisphäre

liegen; daher diese Gegenden der Erde die Sonne mehrere Tage, Wochen, und wenn sie nahe genug an den Polen liegen, selbst Monathe entweder immer, oder gar nicht sehen, wie es uns allen aus den Nachrichten der Reisenden, welche jene Gegenden besuchten, bekannt ist. — Von allen diesen Erscheinungen werden die entgegengesetzten Statt haben, wenn man das Licht, statt über, unter den Horizont des Globus stellt, wo dann derselbe die Lage gegen die Sonne hat, welche die Erde in unserm Winter einnimmt.

Will man endlich die doppelte Bewegung der Erde, die tägliche um sich selbst, und die jährliche um die Sonne auf diese Weise da stellen, und sich ein genaues Bild von allen auf einander folgenden Erscheinungen entwerfen, welche unsere Tages- und Jahreszeiten auszeichnen: so stelle man das Licht unbeweglich auf den Tisch, und denke sich durch die Flamme desselben zwey Ebenen, deren die erste, mit dem Tische parallel, den Aequator vorstellt, während die zweyte gegen jene unter dem Winkel von  $23\frac{1}{2}$  Grad geneigt ist, und die Ekliptik bezeichnet. In dieser zweyten Ebene führe man den beweglichen Globus so im Kreise herum, daß dessen Aequator immer der ersten Ebene parallel bleibt, und man wird nach und nach alle die Erscheinungen sich entwickeln sehen, von denen wir oben gesprochen haben.

Indem wir jetzt diese allgemeinen Betrachtungen verlassen, wollen wir zu denjenigen übergehen, welche gegebene einzelne Punkte der Erdoberfläche betreffen. Hängen wir wieder, wie zuvor, den Globus an seinem Faden im Nordpole auf, und betrachten eine der größeren, darauf verzeichneten Städte, z. B. Wien. Wenn man die gerade Linie, welche den Mittelpunct des Globus mit dieser Stadt verbindet, in Gedanken bis an die Decke des Zimmers verlängert, so wird sie dort das Zenith von Wien bezeichnen. Im Anfange des Frühlings und des Herbstes, wo das Licht im Aequator steht, sind für diese Stadt, so wie überhaupt für alle Punkte der Erde, nach dem Vorhergehenden, Tag und Nacht einander gleich. Aber bey einem höhern Stande des Lichtes, in unserem Sommer, sind auch unsere Tage länger, und wenn man den Globus um seinen Faden dreht, so kommt die Sonne im Mittag, wenn sie nämlich Wien gerade gegenüber steht, näher zu dem Zenithe, als bey dem früheren Stande des Lichtes, d. h. sie steht Mittags im Sommer höher, als im Frühlige. Für einen tiefern Stand des Lichtes aber, unter dem Aequator, für unsern Winter, wird sie Mittags weiter vom Zenithe entfernt seyn, also nicht so hoch stehen, als im Frühlige. Da aber, nach dem Vorhergehenden, die Neigung der Ekliptik nur  $23\frac{1}{2}$  Grade beträgt, so darf man das Licht, um diese Erscheinungen der Natur gemäß darzustellen, auch nur so weit über oder unter dem Aequator stellen, daß die Linie vom Mittelpuncte der Erde zum Lichte mit dem Aequator ebenfalls, wenn er

am größten ist, nur einen Winkel von  $23\frac{1}{2}$  Graden bildet, und so wird man auf dem Globus deutlich sehen, daß für jeden, auch den höchsten Stand der Sonne in Wien, diese selbst Mittags noch immer weit genug, über 24 Grade vom Zenithe, und zwar immer auf derselben Seite gegen Süden davon entfernt seyn wird, und daß daher auch der Schatten der Bewohner dieser Stadt um Mittag immer nur gegen Norden fallen wird, wie wir dieses auch in der That durch die Erfahrung bestätigt finden.

Ganz anders aber werden diese Erscheinungen für einen Ort ausfallen, welcher dem Aequator der Erde viel näher liegt. Betrachten wir z. B. die Stadt Mexiko, die nur  $19\frac{1}{2}$  Grad nördlich vom Aequator entfernt ist. Hier wird im Anfange des Frühlings die mittägliche Zenith-Distanz der Sonne ebenfalls nur  $19\frac{1}{2}$  Grade betragen; aber schon in der Mitte des Mays werden die Bewohner jener Stadt die Sonne Mittags in ihrem Zenithe, gerade über ihrem Scheitel, erblicken, und in den darauf folgenden Tagen wird die Sonne, die früher auf der südlichen Seite im Mittag stand, in die nördliche übergehen, in der Mitte des Juny sich etwa vier Grade nördlich vom Zenithe entfernen, dann wieder gegen Süden gehen, am Ende des July das Zenith zum zweyten Male erreichen, und sich jetzt immer mehr gegen Süden entfernen, bis sie in der Mitte des Decembers nahe 43 Grade vom Scheitel der Mexikaner absteht. So lange daher die Sonne südlich vom Zenithe verweilt, wird auch der mittägliche Schatten der Bewohner von Mexiko, so wie dieses bey uns der Fall ist, gegen Norden fallen; aber er wird nahe zwey und einen halben Monath sich gegen Süden wenden, was bey uns nie der Fall seyn kann, weil, wie wir gesehen haben, für die Mexikaner die Sonne von der Mitte Mays bis Ende July auf der Nordseite des Zeniths sich aufhält. Wenn endlich die Sonne im Zenithe selbst ist, so wird man in Mexiko von allen senkrechten Gegenständen, den Thürmen, Mauern u. s. w. gar keinen Schatten sehen. Ähnliche Erscheinungen endlich werden alle die Orte der Erde darbiethen, die von dem Aequator zu beyden Seiten nicht mehr als  $23\frac{1}{2}$  Grade entfernt sind, und diejenigen, welche in dieser Gränze selbst liegen, sehen die Sonne im Jahre nur ein einziges Mal in ihrem Zenithe, nämlich die nördlichen in der Mitte des Juny, und die südlichen in der Mitte Decembers.

Um die anderen Aufgaben, welche man mit Hülfe des Globus auflösen kann, näher zu betrachten, muß man zuerst denselben für einen gegebenen Tag und einen bestimmten Ort der Erde orientiren. Zu diesem Zwecke wird man den Nordpol des Globus in die Höhe über den Horizont desselben stellen, welche der Polhöhe, d. h. der geographischen Breite des gegebenen Ortes, gleich ist, und den Punct der Ekliptik, welchen an diesem Tage die Sonne einnimmt, unter den Meridian

von Messing, und endlich in dieser Lage den Index der Rose des Nordpols auf zwölf Uhr oder auf Mittag stellen. Den Ort, welchen die Sonne in der Ekliptik für jeden Tag einnimmt, findet man leicht in jedem unserer gewöhnlichen Kalender, oder selbst auf dem Horizonte des Instruments. In dieser Lage heißt nun der Globus orientirt. Wir wollen nur einige der vorzüglichsten Fragen kurz durchgehen, welche man mit dem so orientirten Instrument beantworten kann.

Wann geht die Sonne z. B. den 14. May in Wien auf und unter?— Man orientire den Globus, d. h. also, man stelle ihn auf die Polhöhe Wiens  $48^{\circ} 12'$ , und bringe den Punct A =  $55^{\circ}$  der Ekliptik, welcher die Länge der Sonne für diesen Tag anzeigt, unter den Meridian und den Zeiger auf Mittag. Dreht man dann den Globus gegen Ost, bis der Punct A im Horizonte ist, so zeigt die Rose 16 Uhr 30 Minuten, und dreht man ihn gegen West, bis derselbe Punct A wieder im Horizonte ist, so zeigt die Rose 7 Uhr 30 Minuten, d. h. die Sonne geht an diesem Tage in Wien um 16 U. 30 Min. (4 U. 30 Min.) Morgens auf, und um 7 U. 30 Min. Abends unter. Bemerket man dabey zugleich die zwey Puncte des Horizonts, durch welche A geht, so hat man auch den Ort des Auf- und Untergangs der Sonne.

Um eben so den Auf- und Untergang des Mondes, eines Planeten, oder eines Fixsternes zu finden, wird man auf dem auf dieselbe Weise orientirten Himmelsglobus zuerst den Punct bemerken, welchen jener Himmelskörper einnimmt, und dann den Globus so drehen, bis der Stern, wie zuvor, am östlichen und westlichen Horizonte erscheint, und dann unmittelbar auf der Rose die gesuchte Zeit des Auf- und Unterganges ablesen. Bemerket man hier zugleich, was der Zeiger gibt, wenn das Gestirn durch den Meridian von Messing geht, so hat man die Zeit der Culmination des Gestirns, d. h. die Zeit, wann es in seinem Mittage am höchsten steht. So wird man z. B. finden, daß am 14. May die bekannte Kornähre (Spica) der Jungfrau um 4 U. 40 Min. Abends aufgeht, um 9 U. 52 Min. culminirt, und um 3 U. 16 Min. Morgens untergeht. Auch sieht man auf diese Weise, wie hoch das Gestirn über dem Horizonte Wiens in seinem Mittage sowohl, als zu jeder andern Tagesstunde steht, zu welchem Zwecke dem Globus gewöhnlich ein eigener messingener Quadrant (Viertelkreis) beygefügt wird, den man in dem Zenithe des Globus durch eine Klemme befestiget.

Man wird von selbst bemerken, daß der Himmelsglobus zugleich das beste und einfachste Mittel darbietet, die Sterne kennen zu lernen. Stelle man nämlich den orientirten Globus so, daß sein Meridian nahe in die Richtung der Mittagslinie (von Süd nach Nord) fällt, und dreht ihn dann so, daß der Zeiger der Rose die gegenwärtige Stunde der Nacht anzeigt, so stimmen in dieser Lage alle einzelnen Theile, also auch alle auf ihm ver-

zeichneten Gestirne genau mit dem Himmel selbst überein, und um jeden dieser Sterne, den man auf dem Globus bemerkt, auch an dem Himmel sogleich zu erkennen, darf man nur in Gedanken durch den Mittelpunct des Globus und das Bild des Sternes eine gerade Linie ziehen, die sodann verlängert denselben Stern am Himmel selbst treffen wird. Nur wenige Stunden einer einzigen heistern Nacht werden hinreichen, auf diese Art alle vorzüglichen, eben sichtbaren Sterne und Sternbilder kennen zu lernen, da im Gegentheile der Gebrauch der Planetengloben oder der gewöhnlichen Sternkarte wenigstens für Anfänger schwierig und ermüdend ist.

Indem wir diesen Gegenstand verlassen, wollen wir, ehe wir zu andern Betrachtungen des Himmels übergehen, zuerst einige für die Zukunft nöthige Untersuchungen

#### Über die Größe und Gestalt der Erde

voraus senden, da unter allen Himmelskörpern derjenige für uns wohl der interessanteste ist, der uns am nächsten liegt, der unser eigener Wohnort ist. Wir haben bereits gesehen, daß die Erde nahe die Form einer Kugel habe. Von dem Augenblicke an, wo der Mensch diese Gestalt seiner großen Wohnung erkannt hatte, mußte ihn seine Neugierde dahin führen, auch die Größe dieser Kugel zu erforschen. Es ist daher wahrscheinlich, daß die ersten Versuche, zu diesem Zweck zu gelangen, noch weit jenseits der Zeiten fallen, deren Andenken uns die Geschichte aufbehalten hat, und daß ihre, wohl nur sehr unvollkommene Resultate in den physischen und moralischen Revolutionen, welche unsere Erde seitdem erfahren hat, zu Grunde gegangen sind. Ohne uns aber selbst bey jenen älteren Messungen aufzuhalten, deren Andenken noch auf uns gekommen ist, bemerken wir nur, daß Snellius im Anfange des 17. Jahrhunderts der Erste war, der die jetzt noch gebräuchliche Methode vorgeschlagen, und daß Picard sie zuerst im Jahre 1669 gehörig ausgeführt hat. Zwischen dem Jahre 1683 bis 1718 wurden diese Messungen Picards von Cassini und Maraldi wiederholt, und mit vollkommenern Instrumenten durch ganz Frankreich fortgesetzt. Da aber aus diesen letzten Messungen, die wahrscheinlich auch noch fehlerhaft waren, folgt, daß die Erde keine vollkommene Kugel, sondern daß sie an ihrem Äquator abgeplattet sey, und da dieses sonderbare Resultat mit theoretischen Gründen, von denen wir später reden wollen, nicht übereinstimmte, so schickte die französische Regierung ihre vorzüglichsten Geometer Bouguer und Condamine nach Peru, und Mather und Clairant nach Lapland. Die zwey letztern vollendeten ihre Messungen in dem Jahre 1737, und sie fanden unter der geographischen Breite von  $66^{\circ} 19'$  den Grad des Meridians gleich 57,405 franz. Toisen, also den ganzen Umfang dieses Meridians, vorausgesetzt daß die Erde eine Kugel ist, 360 Mal größer,

oder 20,665,800 Toisen. Swanberg aber, welcher dieselben Messungen in Lappland im Jahre 1801 mit mehr Genauigkeit wiederholte, fand jenes Resultat sehr fehlerhaft und seinen Grad des Meridians nur 57,188, also 217 Toisen kleiner, als Maupertuis. Die beyden erstern Astronomen in Amerika hatten, was sie nicht erwarteten, mit viel größern Schwierigkeiten zu kämpfen, als ihre Brüder im Norden Europa's; sie endigten ihre Arbeiten erst im Jahre 1741, und fanden den Grad des Meridians unter dem Aequator gleich 56,755 Toisen. Seit dieser Zeit sind in verschiedenen Ländern noch mehrere ähnliche Messungen vorgenommen worden, von welchen die vorzüglichste jene in Frankreich von Delambre und Mechain ausgeführt ist, die einen Bogen von 13 Grade umfaßt. Die merkwürdigsten dieser Messungen enthält folgende Tabelle.

Ort	Beobachter	Mittlere Breite	Grad des Meridians
Peru . . . . .	Bouguer	0° 0'	56,753 Tois.
Bengalen . . . .	Lambton	12 5	56,761 —
Vorgebirg der guten Hoffnung	Bacaille	33 18 südl.	57,037 —
Pensylvanien . .	Mason	39 12	56,888 —
Italien . . . . .	Boscovich	43 1	56,979 —
Frankreich . . .	Delambre	46 12	57,021 —
England . . . .	Mudge	52 2	57,069 —
Lappland . . . .	Swanberg	66 20	57,188 —

Die hier angeführte Toise ist die sogenannte eiserne Toise de Peron bey einer Temperatur von + 13° Réaumur, deren Etalon in Paris sehr sorgfältig aufbewahrt wird.

Wir wollen nun zuerst versuchen, unsern Lesern deutlich zu machen, auf welche Weise man überhaupt die Größe unserer Erde ausmessen kann, denn daß dieses nicht auf die gewöhnliche Art, wie man etwa ein Stück Tuch durch die wiederholte Anlegung der Elle mißt, geschehen kann, ist jedem von selbst klar.

Wenn man voraussetzt, daß die Erde eine Kugel ist, deren größte Kreise also alle gleich groß sind, und deren jeder bekanntlich in 360 gleiche Theile, die man Grade nennt, eingetheilt wird, so sieht jeder, daß es zur Kenntniß der Größe unserer Erde hinreichen wird, wenn man nur einen einzigen Grad, oder irgend einen Theil des Grades mit Genauigkeit kennt. Gesezt, man hätte in unsern Gegenden durch unmittelbare Messungen gefunden, daß der halbe Grad des Meridians 28,500 Toisen beträgt, so beträgt also der ganze Grad 57,000, und der ganze Meridian 360 Mal mehr, oder 20,520,000 Toisen. Will man daraus den Halbmesser der Erde finden, so darf man nur die letzte Zahl durch 6. 28518 dividiren. Heißt dann überhaupt R der Halbmesser, so ist der ganze Umkreis eines Meridians, oder überhaupt eines jeden größten Kreises der Kugel gleich 6. 28518 R, und die Oberfläche der Kugel gleich 12. 56636 RR Quadrat-Toisen, und endlich der körperliche Inhalt der ganzen Kugel gleich 4. 18879 RRR Kubik-Toisen.

Alles kömmt also, wie man sieht, darauf an, die wahre Größe irgend eines bekannten Bogens eines größten Kreises auf der Erde durch eine unmittelbare Messung in Toisen oder in sonst einem andern bekannten Längenmaße auszudrücken, so daß demnach das ganze Geschäft der Ausmessung unserer Erde eigentlich in zwey Theile zerfällt, erstens irgend ein Stück des Meridians mit dem Maßstabe unmittelbar zu messen, und zweytens den Winkel zu finden, zu welchem dieses Stück des Meridians gehört, d. h. den Winkel, unter welchem die an die Endpuncte dieses Bogens gezogenen Halbmesser der Erde sich in dem Mittelpuncte derselben schneiden. Die Auflösung des ersten Theiles begreift den sogenannten geodätischen, und die des zweyten den astronomischen Theil der ganzen Messung.

Wir wollen zuerst von dem astronomischen Theile sprechen. Es ist schon oben bemerkt worden, daß die Höhe des Poles und die mittägliche Höhe aller auf der nördlichen Seite des Aequators sich befindenden Sterne in demselben Maße zunimmt, in welchem sich der Beobachter auf der Erde, in der Richtung des Meridians, jenem Pole nähert; woraus folgt, daß der Winkel, welchen die Halbmesser der Erde in den beyden Endpuncten des gemessenen Bogens, d. h. in dem Mittelpuncte der Erde bilden, gleich der an diesen beyden Endpuncten beobachteten Differenz der mittäglichen Höhe irgend eines Fixsterns ist; weil die Entfernung jedes dieser Gestirne von uns bekanntlich so groß ist, daß dagegen selbst der Durchmesser der ganzen Erde nur wie ein Punct verschwindet. Hat man also die mittägliche Höhe irgend eines Sterns an dem einen Endpuncte der Messung, z. B. gleich 40° 24' und an den andern gleich 42° 63' beobachtet, so weiß man, daß der ganze gemessene Bogen gleich 2° 12' beträgt, und dieß ist das erste, was gefordert wurde.

Die geodätische Messung des Bogens, oder die Bestimmung seiner Größe in Toisen, könnte nun allerdings durch bloße unmittelbar auf einander folgende Anlegung des Maßstabes gefunden werden, wie dieses Mason in Pensylvanien auch in der That gethan hat. Da aber dieses Verfahren bey einem großen Bogen (und kleine würden keine hinlängliche Sicherheit gewähren, um daraus auf den Umfang der ganzen Erde zu schließen) äußerst beschwerlich wäre, so hat man es vorgezogen, die Entfernung der beyden Endpuncte des Bogens durch eine Kette von Dreyecken mit einer andern kürzeren, geraden Linie, der Basis, zu verbinden, und nur die letzte unmittelbar mit dem Maßstabe zu messen, während man in jenen Dreyecken nur die Winkel beobachtet, was besonders durch Hülfe unserer neuen Instrumente mit großer Genauigkeit geschehen kann. Indem man dann, durch einige der ersten Grundsätze der Geometrie, diese Dreyecke mit jener Basis, deren Länge in Toisen man unmittelbar gemessen hat, verbindet, kann man durch

bloße einfache Rechnungen auch die Größe des Meridianbogens in Toisen angeben, welcher zwischen den beyden äußersten Punkten des ganzen Dreieckes enthalten ist, und da von demselben Bogen, aus dem ersten oder astronomischen Theile der Vermessung, bereits die Anzahl Grade, welche er enthält, bekannt sind, so läßt sich daraus, wie wir bereits oben gezeigt haben, auf eine sehr einfache Weise die Größe des ganzen Meridians sowohl, als die des Durchmessers, der Oberfläche, und endlich des Kubik-Inhaltes der Erde ableiten.

So einfach das bisher angezeigte Verfahren dem Leser auf den ersten Blick erscheinen mag, so schwer mag es doch wohl dem menschlichen Geiste geworden seyn, sich bis zu der Idee zu erheben, welche jenem Verfahren zum Grunde liegt. Die ganze Erde auszumessen, und daraus die wahre Größe und Gestalt derselben abzuleiten, mag in dem früheren Zeitalter unserer Culturgeschichte für eine der größten und kühnsten Unternehmungen gegolten haben. Der Mensch, auf einen kleinen Kreis um sich selbst beschränkt, auf dem er geboren wurde, von dem er sich ernährt, und den er selbst bald wieder mit seinem eigenen Körper ernähret, und für den Wachsthum anderer Geschöpfe befruchten soll; er, der in jener früheren Epoche, wo es ihm, von Stürmen aller Art umgeben, nur um die Erhaltung seiner Existenz zu thun seyn konnte, kein anderes Maß kannte, als das seines eigenen Fußes, daher sich diese Benennung eines allgemeinen Maßes auch noch bis auf unsere Zeiten erhalten hat — wie konnte es ihm auch nur in den Sinn kommen, die Entfernung von Gegenständen zu messen, zu welchen er selbst nicht zu gelangen im Stande war, und von da sich endlich sogar bis zur Ausmessung der ganzen großen Erde zu erheben, von welcher er selbst von den Gipfeln der höchsten Berge immer nur einen kleinen Theil, einen Theil übersehen konnte, der gegen das Übrige bloß als ein einziger Punkt zu betrachten war? Den Weg, welchen er selbst zurücklegen kann, mochte er durch die Anzahl seiner Schritte messen; für seine Elle nahm er das Prototyp von seinem eigenen Arm; für die Toise das der Länge seines eigenen Körpers; aber was waren alle diese kleinen Dimensionen gegen den Durchmesser der ganzen großen Erde, welcher über sechs und eine halbe Million solcher Menschenlängen (Toisen) enthält? Sie sind alle gegen diese nur, was ein Sandkorn gegen den höchsten unserer Berge ist. Aber, nach der Einrichtung des menschlichen Geistes, Hindernisse stählen und vermehren seine Kraft, und so fand er, wo ihn alle äußere Hülfsmittel verließen, in seinem Innern selbst das Mittel, jenem Mangel abzuhelfen, und durch Schlüsse seiner Vernunft zu erreichen, was seinen Sinnen selbst unzugänglich war.

Nachdem aber an mehreren Orten der Erde jene Messungen vorgenommen waren, war man nicht wenig erstaunt, Resultate zu finden, die unter einander nichts

weniger als genau übereinstimmten. Man fand nämlich, daß jeder gemessene Grad desto größer war, je näher die Messung an den Polen vorgenommen wurde, wie auch schon die oben mitgetheilte Tabelle zeigt, wo z. B. der Grad in Lappland um volle 435 Toisen größer ist, als jener in Peru. Man schloß daraus, daß die Erde nicht, wie man früher vorausgesetzt hatte, eine vollkommene Kugel sey, sondern daß sie an ihren Polen einer Ebene näher komme, als an dem Äquator, oder mit anderen Worten, daß die Erde die Gestalt einer an ihren beyden Polen abgeplatteten Kugel, wie z. B. die einer Pomeranze, haben müsse. Der dem Menschen so natürliche Hang, den ihn umgebenden Gegenständen die Form zu geben, welche ihm selbst die leichteste und einfachste scheint, bewog ihn auch hier, seinem größern Wohnorte anfangs die Gestalt einer Kugel, des einfachsten aller runden Körper, zu leihen, bis ihm spätere, genauere Rechnungen und Beobachtungen lehrten, daß seine frühere Voraussetzung unrichtig sey. Die Natur nämlich ist nur einfach in den Mitteln, welche sie wählt, um damit oft sehr zusammengesetzte Zwecke zu erreichen; und jene Messungen sowohl, als andere theoretische Gründe zeigten später, daß die Erde wahrscheinlich die Gestalt eines Körpers habe, welcher durch die Umdrehung einer Ellipse um ihre kleine Achse entsteht. Nach den neuesten Angaben beträgt die große Achse des Äquators 6,543,382, und die kleine Achse oder die Entfernung beyder Pole 6,521,928 Toisen. Der Unterschied beyder ist daher 21,454 Toisen, oder nicht ganz sechs deutsche Meilen.

Eben so wichtig als die Kenntniß der Größe und Gestalt unserer Erde, ist uns auch die Lage der vorzüglichsten Punkte auf der Oberfläche derselben, z. B. der größeren Städte, weil davon die Kenntniß der Entfernungen derselben von einander, und die Verfertigung genauer See- und Landkarten abhängt. Die Lage jedes solchen Ortes der Erdoberfläche wird in der mathematischen Geographie eben so angegeben, wie wir oben die Lage der Gestirne des Himmels zu bestimmen pflegten. Man denkt sich nämlich durch die beyden Pole einen größten Kreis, der durch die gegebene Stadt geht, also senkrecht auf dem Äquator steht, und den Meridian dieser Stadt bezeichnet. Der Bogen dieses Kreises, welcher zwischen dem Äquator und der Stadt enthalten ist, heißt die geographische Breite oder die Polhöhe dieser Stadt, und die Entfernung dieses Meridians von irgend einem andern Meridian, den man willkürlich als den ersten angenommen hat, heißt die geographische Länge der Stadt. Dieser erste Meridian ist in den neuern Zeiten gewöhnlich der, welcher durch die Sternwarte in Paris geht; frühere Geographen nahmen dafür jenen an, der durch die Insel Ferro geht, und von dem man voraussetzt, daß er genau zwanzig Grade östlich

von dem Pariser Meridian entfernt ist. Man findet auf jeder Karte die Linien, durch welche die Länge und Breite der darauf verzeichneten Städte bestimmt wird, und dieser Gegenstand ist so allgemein bekannt, daß wir uns hier nicht weiter dabey aufhalten dürfen. Weniger bekannt aber dürfen vielleicht manchem Leser die Mittel seyn, durch welche man die Länge und Breite dieser Orte unmittelbar auf der Erde bestimmt, um sie dann darnach richtig in die Karten zu tragen, und so mag es uns erlaubt seyn, hier das Vorzüglichste darüber kurz vorzutragen.

Die bloße Ansicht eines Globus wird zeigen, daß die Entfernung eines jeden Ortes auf der Oberfläche der Erde gleich ist der Entfernung des Poles von dem Horizonte dieses Ortes, welche letzte Entfernung man die Polhöhe des Ortes nennt. Zu diesem Zwecke darf man nur die Stadt, welche man betrachtet, durch Drehung des Globus so stellen, daß sie den höchsten Punct der Kugel einnimmt, und dann jene beyden Entfernungen mit einander vergleichen. Dieß vorausgesetzt, darf man also nur mit irgend einem Instrumente die Höhe des Poles über dem Horizont seines Beobachtungsortes messen, und wenn diese z. B. für Wien gleich 48 Gr. 12 Min. gefunden wird, so ist auch dieselbe Zahl die gesuchte geographische Breite, d. h. die Entfernung Wiens von dem Äquator. So ganz einfach ist das Verfahren, das hier erzählt wurde, in der Ausführung nun allerdings nicht, schon deswegen, weil der Pol des Himmels kein ausgezeichneter, kein unmittelbar sichtbarer Punct des Himmels ist. Indessen kann man sich leicht dadurch helfen, daß man zu seinen Beobachtungen ein Gestirn wählt, dessen Declination (Abweichung vom Äquator) genau bekannt ist, wozu sich z. B. die Sonne vorzüglich eignet. Hat man dann mit dem Instrumente die Entfernung der Sonne von seinem Zenith zur Zeit des Mittags gemessen, so darf man diese beobachtete Zenith-Distanz der Sonne nur zu ihrer Declination addiren, und die Summe beyder Größen (oder, wenn die Declination der Sonne südlich ist, ihre Differenz) ist sofort die gesuchte Polhöhe oder die geographische Breite des Beobachtungsortes, wie man sich wieder leicht durch die einfache Betrachtung eines Globus überzeugen wird.

Die Bestimmung der Breite eines Ortes ist also, wie man sieht, keinen besonderen Schwierigkeiten unterworfen, und sie kann in jedem Augenblicke und an jedem Orte, selbst auf der See, vorgenommen werden. — Mehrere Schwierigkeiten aber ist die Bestimmung der geographischen Länge unterworfen, von welcher wir jetzt reden wollen.

Wenn der Ort, dessen Länge man bestimmen will, z. B. um den vierten Theil des ganzen Umfanges der Erde östlich von dem ersten, dem Pariser Meridian, liegt, so wird, da der Himmel sich von Ost nach West, und zwar mit völliger Gleichförmigkeit dreht, die Sonne

ebenfalls um den vierten Theil des Tages, d. h. um sechs Stunden, eher in den Meridian dieses Ortes als in jenen von Paris kommen, oder dieser Ort wird seinen Mittag sechs Stunden früher haben, als Paris, und da sich alle Stunden des Tages nach dem Mittage richten, so wird Paris 1, 2, 3. . Uhr des Nachmittags in demselben Augenblicke zählen, in welchem dieser Ort schon 7, 8, 9. . Uhr des Abends zählt.

Hätte man daher an zwey Orten irgend eine Erscheinung bemerkt, die für beyde Orte in demselben Augenblicke Statt hat, und hat jeder der beyden Beobachter das Moment der Erscheinung nach der genauen Zeit seines Ortes beobachtet, so ist die Differenz dieser beyden Ortszeiten auch sofort die Differenz der geographischen Länge der beyden Beobachtungsorte, und wenn also die Länge eines dieser Orte von Paris bekannt ist, so ist dadurch sofort auch die Länge des anderen Ortes gegeben. Solche Erscheinungen können wir selbst durch die sogenannten Pulversignale hervorbringen, das heißt durch augenblickliche Flammen, die von der Entzündung einiger Lothe gewöhnlichen Schießpulvers entstehen, die man zur Nochtzeit sehr weit sehen kann, und die wegen der ungemeinen Schnelligkeit des Lichtes an allen Orten, auf welchen sie überhaupt gesehen werden können, auch in demselben Augenblicke gesehen werden. Indessen sind doch diese terrestrischen Signale selbst von den höchsten Bergen nur immer in einem Umkreise von wenigen Meilen sichtbar, und daher für größere Distanzen, so wie auf der See, gar nicht anwendbar. Man hat daher ähnliche Erscheinungen am Himmel selbst aufgesucht, und da biethen sich uns besonders die Finsternisse des Mondes und der Satelliten des Jupiters zu diesem Zwecke dar. Da nämlich diese Finsternisse anfangen und aufhören, wenn diese Monde in oder aus dem Schattenspiegel ihrer Hauptplaneten treten, wodurch diese Monde ihres bloß von der Sonne geborgten Lichtes für alle Bewohner der Erde in einem und demselben Augenblicke beraubt werden, so darf man nur die wahren Ortszeiten dieses Anfangs oder Endes der Finsternisse bey den verschiedenen Beobachtern von einander subtrahiren, um sofort die Differenz der gesuchten Länge dieser Orte zu erhalten. So beobachtete man vor einigen Jahren in Wien den Anfang einer solchen Finsterniß des ersten Jupiters-Satelliten um 8 Uhr 24 Min. 30 Sec. Wiener Zeit, und in Prag um 8 Uhr 16 Min. 39 Sec. Prager Zeit; die Differenz beyder Zeiten ist zugleich die Differenz der Länge beyder Orte, die also 0 Uhr 7 Min. 51 Sec. in Zeit, oder, wenn man diese Zahl durch 15 multipliziert, 2 Gr. 57 Min. 45 Sec. in Bogen ist. Nun ist die aus andern Beobachtungen wohl bekannte Länge Wiens von Paris 0 Uhr 56 Min. 10 Sec., also ist auch die Länge Prags von Paris 0 Uhr 48 Min. 19 Sec., oder wenn man alles in Bogen ausdrücken will, so ist die Länge Prags von Paris 12 Gr. 4 Min. 45 Sec. und da

her auch die Länge Prags von Ferro 32 Gr. 4 Min. 45 Sec. Daraus sieht man zugleich, daß man in Wien in jedem Augenblicke o Uhr 56 Min. 10 Sec., und in Prag o Uhr 48 Min. 19 Sec. mehr zählt, als in Paris.

So einfach diese Bestimmung der geographischen Länge seyn mag, so muß doch hier bemerkt werden, daß es dem Beobachter nicht so ganz leicht fällt, den eigentlichen Moment des Anfangs oder des Endes jener Finsternisse genau aufzufassen, und da, wie man sieht, auf der genauen Bestimmung dieses Moments alles beruht, so sind die daraus geschlossenen Längen oft zweifelhaft, und meistens noch großer Verbesserungen fähig, die man gewöhnlich durch die Combination einer großen Menge solcher Finsternisse zu erreichen sucht. Die Ursachen davon wird sich jeder leicht erklären können, der selbst einmahl eine Mondsfinsternis mit angesehen hat. Wenn nämlich diese Finsternis anfangen soll, so sieht man nicht, wie man erwarten sollte, den östlichen Rand des in seinem vollen Lichte glänzenden Mondes plötzlich sich verfinstern, sondern es bildet sich vielmehr in diesem Rande ein aschgrauer Schimmer, welcher nach und nach immer weiter gegen den Mittelpunkt des Mondes vorrückt, während er allmählich dichter und dunkler wird, bis die östliche Seite des Mondes, die anfangs nur wie in eine feine Rauchwolke gehüllt ersahen, sich mehr und mehr verdunkelt, und endlich sich ganz unserm Gesichte entzieht. Dieselbe Erscheinung hat, nur in umgekehrter Ordnung, bey dem Ende der Finsternis Statt, und es ist daher so gut, als unmöglich, diese beyden Momente auch nur mit einiger Schärfe anzugeben.

Diesem Nachtheile abzuhelfen, hat schon der große Kepler die Sonnenfisternisse und die Bedeckungen der Sterne durch den Mond zu Längenbestimmungen vorgeschlagen, bey welchen jene Ungewißheit der Beobachtung nicht Statt hat, indem diese Bedeckungen in der That urplötzlich Statt haben, so daß ein nur etwas geübter Beobachter selten eine einzige Secunde zweifelhaft seyn kann, während dort die Ungewißheit oft auf einige Minuten geht. Diese Erscheinungen haben zwar das Eigene, daß sie nicht, wie z. B. die Mondsfisternisse, für alle Orte der Erde in demselben Augenblicke Statt haben, allein man kann diesen Hindernissen, leicht durch eine einfache Rechnung abhelfen, von welcher wir später sprechen werden.

Allein alle diese Phänomene können eigentlich doch nur dem Beobachter auf dem festen Lande genügen, der Zeit genug hat, ihr Eintreffen abzuwarten, aber sie reichen nicht hin, auch die Bedürfnisse des Seefahrers zu befriedigen, der, um die Klippen und gefährlichen Untiefen des Meeres zu vermeiden, seine Lage auf der Oberfläche der See beynahe jeden Augenblick genau kennen soll. Um ihn vor diesen immerwährenden Gefahren zu bewahren, würden daher große Belohnungen auf die Entdeckung neuer Mittel und Methoden gesetzt, durch wel-

che sich zur See diese Lage, so oft es nöthig ist, leicht und sicher bestimmen läßt, und diesen Aufmunterungen verdankt man die Güte, mit welcher jetzt unsere See-Uhren verfertigt werden, so wie die große Genauigkeit, durch welche sich unsere Mondstafeln auszeichnen.

Wenn eine Uhr, die nach der Zeit des Hafens, aus welchem das Schiff ausgefahren ist, ihren Gang während der ganzen Fahrt unverändert beybehält, so braucht man nur jeden Augenblick auf dem Schiffe die Zeit des Beobachtungsortes zu bestimmen, was sehr leicht ist, und dann diese unmittelbar mit der Zeit zu vergleichen, welche die Uhr in demselben Augenblicke gibt. Die Differenz beyder Zeiten wird die Differenz der Länge des Beobachtungsortes und des Hafens, also da die Länge des Hafens bereits bekannt ist, auch die des Beobachtungsortes geben. Dieses Verfahren ist nun allerdings sehr einfach, allein es ist ebenfalls sehr schwer, so vollkommene Uhren zu verfertigen, die ihren Gang bey den unregelmäßigen Bewegungen des Schiffes und den oft großen Abwechslungen der Temperatur während einer so langen Zeit unverändert beybehalten.

Man versiel daher noch auf ein anderes Mittel, die Länge des Schiffes jeden Augenblick zu bestimmen, und dieses ist die Beobachtung der Distanzen des Mondes von der Sonne sowohl, als von den größeren Fixsternen und Planeten. Die astronomischen Ephemeriden oder Kalender enthalten diese Distanzen für den Anfang einer jeden Stunde nach der Zeit von Paris oder anderer berühmter Sternwarten, und sie werden aus der bekannten Theorie des Mondes, oder bequemer aus den diese Theorie gegründeten Mondstafeln so berechnet, wie sie einem Beobachter im Mittelpuncte der Erde erscheinen würden. Wenn daher der Seefahrer für irgend eine bekannte Zeit seines Ortes eine solche Distanz beobachtet hat, so darf er nur in den Ephemeriden nachsuchen, für welche Pariser Zeit dieselbe Distanz Statt hat, und der Unterschied beyder Zeiten wird die gesuchte Länge seines Ortes von Paris seyn. Zwar sind jene in den Ephemeriden berechnete Distanzen, wie gesagt, nur die, welche man aus dem Mittelpuncte der Erde sehen würde, während doch der Beobachter seine Distanz von der Oberfläche der Erde aus, also wegen der großen Nähe des Mondes, etwas verschiedener von der sieht, die er ebenfalls aus dem Mittelpuncte der Erde beobachten würde; allein eine sehr einfache Rechnung reicht hin, diese von der Oberfläche der Erde beobachtete Distanz auf ihren Mittelpunct zu reduciren, und daher das gegebene Problem aufzulösen.

Um zu sehen, mit welcher Genauigkeit man durch diese Methode der Monds-Distanzen die Länge bestimmen kann, wollen wir annehmen, daß durch die Fehler der Beobachtungen, die auf der See besonders oft beträchtlich sind, die Zeit um volle zehn Zeitsecunden irrig bestimmt worden sey. Da in dieser Zeit, wie man leicht findet, 42 Tausendtheile eines Grades des Äquators

durch den Meridian gehen, und da ein Grad des Aquators fünfzehn geographische Meilen hat, so wird unter dieser Voraussetzung der Fehler der Längenbestimmung sechs Zehnthelle einer Meile betragen. In größeren Breiten wird dieser Fehler aber noch viel geringer seyn. Dieses Verfahren ist daher in den meisten Fällen hinreichend, den Schiffer vor den ihm drohenden Gefahren zu beschützen. Ubrigens sieht man leicht, daß der Fehler des Resultates im Allgemeinen desto kleiner seyn wird, je schneller sich das Gestirn bewegt, daher denn auch der Mond vorzugsweise dazu gewählt werden muß. Die Sonne z. B. bewegt sich nahe 13mahl langsamer, als der Mond, und man würde daher auch, wenn man ihre Distanzen von den Fixsternen zu Längenbestimmungen anwenden wollte, einen dreizehnmahl größeren Fehler zu befürchten haben.

Gehe wir die Erde verlassen, um uns wieder zu den übrigen Gestirnen des Himmels zu erheben, wollen wir noch die Lufthülle, die Atmosphäre, kurz betrachten, von welcher unser Wohnort rings umgeben ist. Diese Luft ist bekanntlich in kleineren Massen unsichtbar oder durchsichtig; aber die Lichtstrahlen der Sonne, die von allen Theilchen der Atmosphäre reflectirt werden, zeigen uns die blaue Farbe der Luft, welche daher bey allen entfernten Gegenständen der Erde sichtbar wird, und das schöne Azurblau des Himmels bildet. Nach Bouguer's und Lambert's Versuchen würde die atmosphärische Luft, wenn sie an der Oberfläche des Meeres eine 310 Meilen dicke Schichte bildete, ganz undurchsichtig werden, wodurch der hellere Glanz der Gestirne auf hohen Bergen, wo die Luft so dünne ist, erklärt wird. Die Strahlen der Sonne, welche uns die Atmosphäre noch vor dem Aufgange und nach dem Untergange der Sonne zuschießt, sind die Ursache der Dämmerung, und der Morgen- und Abendröthe.

Könnten wir die Gränzen der Atmosphäre sehen, und die Entfernungen der an ihrer äußersten Oberfläche befindlichen Punkte beurtheilen, so würde uns der Himmel als die Oberfläche eines Kugelabschnittes, als eine gedrückte Halbkugel, erscheinen, die durch den Horizont des Beobachtungsortes abgeschnitten wird. Ob wir aber gleich die äußerste Oberfläche derselben nicht unterscheiden können, so müssen wir doch, da die horizontalen Lichtstrahlen aus einer größeren Tiefe kommen, als die verticalen, die Ausdehnung der Atmosphäre nach der horizontalen Richtung für größer halten, als nach der verticalen. Hierzu kommen noch unsere Erfahrungen über die Entfernungen irdischer Gegenstände, welche letztere wir immer für desto näher halten, je höher sie uns über dem Horizont erscheinen, daher wir auch die höher liegenden Punkte des Himmels für näher halten, als die am Hori-

zonte befindlichen, zwischen welchen letzteren und unserem Auge noch überdies gewöhnlich eine Menge Gegenstände liegen, wodurch wir veranlaßt werden, den an den Horizont angränzenden Theil des Himmels für noch entfernter zu halten. Im Mittel scheint uns ein Punkt, der 23 Grade Höhe hat, in der Mitte zwischen Zenith und Horizont zu seyn, woraus folgt, daß der Halbmesser jenes Kugelabschnittes der Atmosphäre sich zu seiner Höhe wie  $\frac{3}{4}$  zu 1 verhält.

Diese Atmosphäre bringt noch eine andere merkwürdige Erscheinung hervor, welche man die Refraction oder die Strahlenbrechung nennt. Die Luft bricht nämlich, wie alle durchsichtigen Körper, die Lichtstrahlen, welche uns die Gestirne zusenden, so daß diese ursprünglich geradlinigen Strahlen jetzt eine gegen die Erde hohle krumme Linie bilden. Der Beobachter, der alle Gegenstände nur in der Richtung der Tangente des Endpunktes dieser krummen Linie sieht, wird also auch alle Gestirne höher erblicken, als sie in der That sind, und diese Erhöhung, welche sich durch Rechnung genau bestimmen läßt, heißt Refraction.

Die Geschwindigkeit des Lichtes ist bekanntlich außerordentlich groß, da es den Weg von der Sonne zur Erde, also nahe zwanzig Millionen deutsche Meilen, in 8 Minuten 18 Secunden zurücklegt. Diese Geschwindigkeit des Lichtes scheint durch seine ihm eigenthümliche Expansivkraft hervorgebracht zu werden. Da aber die Wirkung, welche ein Körper auf einen anderen hervorbringt, ein Product aus seiner Masse in seine Geschwindigkeit ist, so müßte das so außerordentlich schnell bewegte Licht selbst bey einer ungemein geringen Masse, doch noch immer einen sehr schmerzhaften Eindruck, nicht nur auf unsere Sehorgane, sondern selbst auf alle übrigen Theile unsers Körpers machen, und da dieses gegen die Erfahrung ist, so muß die Feinheit der einzelnen Lichttheilchen noch viel erstaunenswerther seyn, als selbst die Geschwindigkeit derselben ist. Wahrscheinlich sind die einzelnen Elemente, aus welchen jeder Lichtstrahl besteht, sehr weit von einander entfernt, weil es sonst nicht zu erklären wäre, wie man selbst durch die kleinste Öffnung in einem vor das Auge gehaltenen Blatte eine ganze große Gegend übersehen kann, wo also von jedem einzelnen Punkte der Gegend Strahlen durch diese Öffnung dringen, ohne sich zu hindern oder zu stören. Da den Erfahrungen gemäß der Eindruck des Lichtes im Auge nicht unter  $\frac{1}{100}$  und nicht über  $\frac{3}{100}$  Secunden dauert, so kann bey der in der That entsetzlichen Geschwindigkeit des Lichtes ein Lichttheilchen von dem ihm nächsten über vier tausend deutsche Meilen entfernt sein, ohne daß dadurch der Lichtstrahl aufhören wird, uns als eine ununterbrochene gerade Linie zu erscheinen.

(Die Fortsetzung folgt künftiges Jahr.)

## B. Witterungs-Kalender von 1303—1824.

Mit Resultaten aus diesen meteorologischen Tafeln, worauf sich mit der Zeit eine systematische Witterungskunde wird bauen lassen.

Jahr	Winter. — Frühling.	Sommer. — Herbst.
1303 . . . . .		war's so heiß, daß die deutschen Flüsse fast ausgetrocknet waren. Der Sommer stets regnigt.
1305	alle Flüsse zugefroren,	
1323	strenger Frost, daß man von Kopenhagen nach Lübeck über's Eis ging.	
1333 . . . . .		S. heiß, das Getreide verbrannte auf dem Felde. nach langem Regen stieg im July die Weser.
1342 . . . . .		
1344	Frost, der im vorigen Nov. begonnen, bis März dauerte.	
1359	hoher Schnee und Überschwemmung.	
1371 . . . . .		nach einem regniichten Sommer hohes Wasser.
1392	streng kalt, daß alle Fruchtbäume erfroren — in Süden die Reben.	
1393 und 1394 . . . . .		heiß über alle Massen.
1408	kältester Winter von vorigen Martini bis Ende Jän. dauernd. Nach plöthlichem Thauwetter im Februar neuer Frost. Eis lag bis März.	
1422	große Kälte, in Frankreich erfroren den Hähnen die Kämme.	
1424	Noch Frost im letzten Herbst, friert mit Nordwind die Ostsee zu. Menschen und Thiere erfroren.	
1427 . . . . .		S. warm durch's ganze Jahr, daß im December Kornblumen und Pfirsche blühten.
1432	große Kälte 40 Tage.	
1433 bis 1436	die deutschen Flüsse zugefroren; 1434 kam im April der Frost wieder.	
1456	heftige Kälte.	
1460	vom December bis März die Ostsee zugefroren. Man ging nach Schweden über's Eis. Der Weinstock erfroren am Rhein.	
1469	strenge Kälte, besonders in Flandern.	
1492	erfroren die Saat auf dem Felde.	
1493 . . . . .		nach diesem gelinden Jahre warmer Herbst.
1494	blühen im Jän. die Bäume, wird im May so warm und trocken, daß am Ende desselben die Feldfrüchte reifen.	
1499	beynahe so kalt wie 1492.	
1505	ist ein temperirtes Jahr.	
1507	große Kälte in Frankreich.	
1509	gelinder Winter, schöner Frühling . . . . .	warmer Sommer.
1520	früh Frühling . . . . .	worauf wieder wie 1509 ein warmer trockener Sommer folgte.
1521	und wieder ein gelinder Winter.	
1527	wieder gelinde, mit beständigem Regen . . . . .	und ohne Wärme.
1533 . . . . .		mildes, sehr fruchtbares warmes Jahr.
1545	und 1546 kalte Jahre, 7 Wochen war der Main gefroren, und der Wein in Fässern.	
1548	froren die Ostsee zu, wie auch 1558.	
1564	zu 1565 kalt nach Überschwemmungen.	
1566	hoher Schnee und hohes Wasser.	
1570	zu 1571 langer harter Winter, besonders in Frankreich.	Sommer Regen, hohes Wasser im Herbst.
1573	schreckliche Kälte bis Ostern, hohe Fluthen.	
1578	wieder kalt mit hohem Wasser wie 1571.	
1580 . . . . .		regnigtes feuchtes Jahr.
1584	sehr kalt bis Pfingsten, dann Regen bis . . . . . (Eine lange Periode schlechter Jahre.)	zur Ernte.
1588 . . . . .		nasses Jahr. Regnete 24 Wochen lang.
1592	milder Winter . . . . .	sehr warmer trockener Sommer, daß das Getreide auf dem Felde verdorret.

Jahr	Winter. — Frühling.	Sommer. — Herbst.
1593	zu 1594 frieren, nach vielem Schnee, die Flüsse zu Rhein und Schelde vorzüglich, dann starke Überschwemmung.	
1598	sehr strenge Kälte, darauf hohes Wasser . . . . .	schlechte Ernte. Die vielen unfruchtbaren Jahre veranlassen Getreidmangel.
1599		nach langem Regen hohes Wasser.
1600	friert die Weser bis auf den Grund . . . . .	Eheurung dauert.
1608	Nach kaltem Dec. tritt eine schreckliche Kälte den 23. Jän. ein. Alle deutsche und holländ. Flüsse frieren zu, wie 1709, darauf folgte Regen, hohes Wasser. Man nannte diesen den großen Winter.	
1615 und 1616.		sehr trockene Jahre in ganz Europa.
1621 und 1622	sind kalte Jahre bis May . . . . .	Im Juny noch im Sommer kalt; im ersten ungeheuer windig.
1625	nach langem Regen und schnell wechselnder	Witterung, Überschwemmungen, daß in Hamburg die Särge auf dem Kirchhofe trieben.
1630		nach langem Regen geht die Ernte verloren. (Zufuhr aus Danzig und Riga.)
1635	strenge Kälte anhaltend. Die Elbe frieret bis Gläcksstadt, bis März, der spanische Wein in Kellern.	
1636	tritt ein gelindes Jahr ein. Vom Anfang bis Juny regnete es nicht . . . . .	Nach strenger Kälte im Herbst, vorzüglich in Schweden.
1657	gegen Ende des Febr. dauert; in der Mitte des März friert es auf's neue.	Die Sommermonathe bleiben trocken. Martini tritt ein harter Frost ein, der bis im folgenden Jahre
1658		
1645	Ungeheure Kälte. . . . .	sehr heiß, trocken, gesegnet.
1651		
1652	stets schönes Wetter von April bis . . . . .	höheres Wasser als 1599.
1655	Nach heftiger Kälte mit Schnee plöthliches Thauwetter, hohes Wasser.	im July. In diesem Monathe war alles Getreide eingerntet.
1657	zu 1658 so kalt, daß die Ostsee zufror . . . . .	Der Sommer war so warm trocken, daß in den Flüssen kein Wasser war.
1659	wieder eine so unerhörte Kälte, in ganz Europa und der Welt wieder zugefroren war; noch intensivere Kälte, als die des vorigen Jahres.	
1660	kalt . . . . .	im July so heiß, daß sich die Menschen nicht zu lassen wissen.
1661		auch im Sommer, wie in den drey folgenden Sommern, des Regens wegen, schlechte Ernten eintrafen.
1667	fror noch im März die Zuidersee und das D zu . . . . .	Der Sommer war warm und gut.
1668	gelinde. Der Winter kömmt erst im März. . . . .	vielen Regens wegen schlechte Ernte.
1670	Im Dec. im westlichen Europa kalt . . . . .	kalter, nasser Sommer bis September.
1672	gelinde, im Februar Frost.	
1673	Im März Sturm, hohes Wasser.	
1674	strenger Frost bis März, die Weser war zugefroren bis zur Nordsee.	
1677	schrecklich kalt mit vielem Schnee.	
1678		viel Regen auch im Sommer hohes Wasser in Hamburg.
1683	zu 1684 große Kälte in Nord-, West-Europa. Eis 11 Zoll dick; in England noch im März Eis, nach Derham. . . . .	im folgenden Jahr war es sehr heiß.
1695	harter Frost, bis März die Weser zu.	Die Bäume, selbst Eichen waren geplakt und verdorrt im Sommer.
1696	kalter Jän. mit Ostwind . . . . .	Sommer so trocken, daß man durch die Weser ging.
1697	wie vorm Jahr. . . . .	vom July bis October, December kalt.
1698	Nach vielem Schnee hohes Wasser . . . . .	Regen — Eheurung und Schnee.
1700 und 1701 und 1702	heiterer Frühling; fruchtbar	Schönes warmes Wetter — über 100 heiße Tage.
1703	temperirt — das folgende Jahr war in 100 Jahren	das trockenste: 255 trockene Tage.
1705	bis 1707 sind gelinde, auch gesegnete Jahre.	S. Gewitter, Regen, 1706 hatte 225 trockene Tage.
1709	strenge Kälte bis April in ganz Europa. 24 Wochen Schlittenbahn. Ende Jän. Thauwetter. Ende Febr. wieder Frost . . . . .	unfreundlicher Sommer. Stürme. Die Saat erfro; man mußte im Juny noch einmahl säen.

Jahr	Winter. — Frühling.	Sommer. — Herbst.
1710 bis 1713	sind gelinde Jahre; viel Regen	wenig warm, daher unfruchtbar.
1714	ziemlich heiteres Jahr	viele Gewitter; 117 heiße Tage.
1715	ein kaltes, feuchtes, betrübtes Jahr. Es zählt auch 120 feuchte, 181 trübe Tage	Die meisten Regentage in 100 Jahren, nämlich 162.
1716	strenge Kälte hält lange an, viel Schnee, 4—5 Fuß tief. 51 Frosttage. Eis in der Oder 18 Zoll. Schildwachen erfroren.	Bliße und Nordlichter, Sommer Regenwetter. Feuchtes Jahr, die wenigsten warmen Tage. Theurung, warmes Wetter, Gewitter, guter Wein.
1718	Nebel, Regen, dann heiteres	heiß und trocken in ganz Europa.
1719	erst sehr kalt, wenig Schnee, helle Tage	Regen, 227 heiße trockene Tage, fruchtbar, guter Wein.
1720	gelind, feucht, wie 1716. 43 Tage Schnee	Stürme, 147 Regentage.
1721	kühl. Schnee, viel Regen	Regen mit warmen Tagen.
1722	sehr kalt, temperirt. 148 Regentage	145 trübe Tage, wie die 2 folgenden Jahre.
1725	kalte trübe Tage, viel Schnee, kühl und	stürmisch, im Herbst Regen. 6. Dec. Orcan, bey sehr niedrigem Stand des Barom.
1726	am 24. Jän. höchste Kälte. 45 Tage schenkte es; in 100 Jahren kein so hoher Schnee. Flüsse fest. Anfang Februar mild, am Ende wieder kalt. Wie 1709	Im Sommer helle heiße Tage, fruchtbar. Viele Nordlichter im Herbst. Ein gutes Weinjahr.
1727	wieder ein gesegnetes Jahr. Gewitter	vom Juny bis Aug. 115 heiße und 132 Regentage.
1728	gelinder Winter in Deutschland; 137 trübe Tage.	seit 100 Jahren die meisten Regentage, nämlich 128. Ende Oct. kalt, Dec. unter 0. Viele Nordlichter.
1729	strengere trockene Kälte als 1709, nicht lange; Febr. gelinde, März wieder Frost. Die Flüsse bleiben bis April zu.	148 helle, nur 89 warme Tage Nordlichter; mäßiger Regen. Brotmangel.
1731	mäßig kalt, anhaltend heiter — dann Regen, fast die geringste Kälte in diesem Jahrhundert nur — 4° R.	keine heiße Tage, aber 139 kühle Tage; fruchtbar an Korn und Obst.
1732	hat 108 helle kalte Tage, Schnee, viele Nebel, im April angenehm. Im May noch einmahl Frost mit Nordwind	Viele Gewitter, die meisten Nordlichter. Vom Juny bis Aug. wenige warme Tage, viele Regenschauer. Im Oct. und Nov. Nebel, hohes Wasser.
1733	mäßig kalte, helle, kühle Tage, temperirtes	Jahr. 138 Regentage und 200 trockene Tage, gesegnet, regnigten, feuchten und trockenen Tagen; ziemlich fruchtbar; stets temperirt.
1734 bis 1738	sind gemäßig, mit vielen trüben	
1739	(kaum unter — 7° R. mit Westw.) 164 trübe, 135 regnete Tage; temperirtes Jahr. Viele Gewitter — schlägt in die	Brant den 22. Sept. Herbst hohes Wasser. Den 1. Nov. Frost.
1740	kalt (ohne Schnee) daß sich Niemand bergen konnte; 3 Monate dauernd, doch intensiv nicht so streng als 1709 (8 Gr. kälter). Die Brunnen froren zu; das Eis auf der Weser 23 Zoll dick. 128 kalte Tage. Eis der Zundersee 26 Zoll. Jahrmart auf dem Eis der Themse.	Sommer neblig, 140 kühle Tage. Theurung. In diesem Jahr die wenigsten Gewitter und Nordlichter Hohes Wasser, 4 Fuß über den Steindamm.
1741 bis 1744	Schnee — viele helle temperirte Tage	alles mäßig: Regen, Nebel, Seuchen.
1745	ziemlich kalt, 153 helle Tage	205 trockene Tage, 9 Monate kein Regen.
1746	hat 100 kalte, 138 helle	201 trockene Tage. Weinjahr.
1747 und 1748	kalt, hell bis März. Schöner Frühling,	wärmer Sommer bis Oct.; allein gemäßig.
1749	bis 1751 erst kalte, dann gelinde, temperirte Tage, gelinde vom April	die Sommer hatten viele Regentage bis October. Getreidemangel.
1752	kaltes, trübes, feuchtes Wetter vom May	bis zu Ende des September regnigtes Jahr: 145 Regentage, hohes Wasser.
1753 und 1754	sind heitere Jahre, angenehm, ziemlich	warm, mit 153 Regentagen, Gewitter. — Dec. kalt in England.
1755	vom 5. Jän. Schnee, bis März Eis	72 kalte Tage, hohes Wasser, dann warm im July und 57 schlägt der Bliß in Ungari Thurm.
1756	der gelindeste Winter, gar kein Eis; hell	warm, trocken, wenig Regen, niedrige Flüsse.

Jahr

Winter. — Frühling.

Sommer. — Herbst.

- 1757 und 1758 Frost, Schnee, lange Schlittenfahrt, Regen, hohes Wasser, 1758 verbrennt das französische Heumagazin in Vegefac . . . . . viele trockene Tage, wenig Regen, Dec. Frost.
- 1759 und 1760 intensive Kälte bis 0 F. 144 helle Tage. . . . . 80 bis 96 heiße Tage, 151 Regentage, 16. Nov. Frost, Nordlichter. Weinjahr.
- 1761 und 1762 über 30 Tage Schnee. Die Kälte . . . . . vergleicht man mit 1740, — trübe Tage.
- 1763 und 1764 fast gleich kalte Jahre. 10. Februar erst Schnee, dann Regen bis Ende Febr. Trübes Jahr. S. 213 trockene Tage. Im J. 1763 die meisten Gewitter im vorigen Jahrhundert. Guter Wein.
- 1764 den 6. Jän. brach großes Wetter beym Schwarzbott in die Neustadt, große Noth; . . . . . die Menschen bargen sich unter die Dächer; durch Schiffe ward ihnen Nahrung zugeführt.
- 1765 steter Regen bis März, Gropelingerdeich brach  
1766 nach einem temperirten Jahr fing der Jän. mit großer Kälte an; 39 Tage Schnee. . . . . 230 trockene, helle Tage. Dieß Jahr hat bey vielen Gewittern am wenigsten Regen.
- 1767 so kalt im Anfang Jänner wie 1740, allgemein in Europa; . . . . . es froh sogar im Aug., dann warm, trübe, unfruchtbar. 13. Dec. Frost.
- 1768 starker Frost in Frankreich, kälter als 1709; in Petersburg — 25. bis 27°. Das Eis auf der Themse 20 Zoll. . . . . 270 trockene Tage. Man ging durch die Weser. Wein besser als 1766.
- 1769 mildes, fruchtbares Jahr, viel Regen . . . . . Trockene Tage. Nordlichter.
- 1770 das feuchteste Jahr. 150 feuchte Tage . . . . . kalter, nasser Sommer, viele Gewitter schlugen in Ansgari ein. Herbst großer Comet. Nov. schreckliche Gewitter und Stürme. 14 ½ F. hohes Wasser.
- 1771 vom 15. Jän. 35 Tage Schnee, 3 Monath Frost; die Weser froh an mehreren Stellen bis auf den Grund und kam den 25. April in Fluß. 14 ½ Fuß hohes Wasser . . . . . Das Jahr war feucht; bey vielen Gewittern nicht warm. Bliß in Ansgari. Orgel geschmolzen. Das Getreide versaulte auf dem Felde, von stetem Regen bis October; der Blockländer Deich brach; das Vieh mußte von der Weide.
- 1772 Das gelindeste Jahr, viel Schnee bis May . . . . . viel Regen, Stürme.
- 1773 bey Schnee gelinde, schön bis May, Regen und Stürme mit Nordost — Frost — Bliß in Ansgarikirche . . . . . S. warm, im Herbst blüht der Roggen wieder. — Mildes, fruchtbares Jahr.
- 1774 Schnee, 18. Jän. Regen — 121 Tage Regen, Stürme, hohes Wasser, 14 ½ Fuß; Deich in Dreibe brach. — In Francker heißer Juny. — 19. Nov. Frost. — Viele Schiffe gehen unter; viel Most zu gutem Wein.
- 1775 Regen. 22. Febr. Kälte, mit Nordost Eis, Durchbruch bey Habenhausen. Dann 8. Febr. 15 Fuß hohes Wasser . . . . . Regen bey gemischten, schönen, trockenen, 88 heißen Tagen.
- 1776 Strengere Kälte als 1740, im-mittleren Eurova mit heftigem Nordost. Im Febr. warm; bey Dreibe wieder ein Eisdamm. 2. Febr. Thauwetter (bey hohem Bar.); hohes Wasser im April. . . . . fruchtbarer S. Wärme bis Nov. Nebel. Stürme. Wurde guter Wein.
- 1777 17. Jän. Thauwetter, Schnee 40 Tage. Durchbruch bey Dreibe. März hohes Eis. Dann schöner Frühling, ziemlich warm. Im J. 205 trockene Tage. S. viel Regen. Ziemlich guter S. Nov. Frost. Bey mäßiger Wärme heftige Stürme aus Südwest mit Hagel.
- 1778 und 1779 temperirte Jahre, mit Regen wechselt Schnee, im März blühen Pflirsche; der schönste Frühling . . . . . Vom May bis Aug. Regen und heitere Tage wechseln mit Gewittern. 1779 waren mehr trockene Tage, Oct. Nordlichter. Gute Trauben.

- | Jahr   | Winter. — Frühling.  | Sommer. — Herbst.   |
|--|--|---|
| 1780   | Febr. Schnee, mäßiger Regen, März warm, heiter, mit . . . . .  | Gewittern. Vom 22. July bis 26. Sept. kein Regen; niedriges Wasser bey stetem Nordost. Gutes Weinjahr   |
| 1781   | Seit 28. Dec. die Weser zu, wenig Schnee, März gelinde, dann wieder trockener Frühling, (bey herrschendem Süd. viel Schwanken des Barom.) im Juny Stürme . . . . .   | S. warm, zuweilen heiß bis Oct., im July und Aug. mit Regen gemischt, fruchtbar. Viel Nebel im Herbst. Dec. heftige Kälte.  |
| 1782   | wechselnd Schnee, Eis, Thauwetter, Regen; im April Gewitter bis Juny dauernd. Im J. 202 gemischte, 103 kühle Tage . . . . .  | Im July wurde es in ganz Deutschland plötzlich heiß und trocken. Doch 126 Regentage. Getreide wächst auf dem Felde aus. Nov. Schnee. Dec. Frost allgmein.   |
| 1783   | 6. Jän. Frost, 12. Jän. hohes Wasser. Schnee bis März. April kalt. Regen, Wärme steigt bis Juny. Den 16. Juny erscheint nach Regen mit Nordwind der Heerrauch oder Höhenrauch. (Barom. 26° mit Südwind.) . . . . . | Vom April bis Aug. viele Gewitter; Blik schlägt in Ansgarik. 50 Tage fast kein Regen, 205 trockene Tage, July bis Sept. gleich heiß. Dann nahm die Wärme sanft ab, bis Nov. allgmein fruchtbar. 15. Dec. Schnee; sehr kalt bis 22° R. |
| 1784   | kalt bis Ende April, den meisten Schnee im vorigen Jahr. 55 Tage, überhaupt 154 kalte Tage. Eis war 27 Zoll . . . . .  | Vom May bis July Gewitter, Nachts Regen, 207 trockene Tage. Nordlichter. Nov. und Dec. Barometer hoch, mit Schnee. Alle Winde wechselten, 15 Fuß hohes Wasser; die Deiche von Hasen- und Mittelbüren brachen.                         |
| 1785   | sehr kalt, viel Schnee, im März große Kälte. Es war fünf Monathe die Weser gefroren. Vom April steigt die Wärme . . . . .  | und hält sich mäßig bis Oct., mit wechselnden Regentagen. Nordlicht.  |
| 1786   | auffallende Kälte mit vielem Schnee bis März. 44 Tage Schnee. 21. April Thauwetter bey hohem Barom. Uberschwemmungen von allen Flüssen . . . . .   | May und Juny Gewitter, mäßige Wärme bis Sept. — mit Stürmen in der See. Schlossen. Ende Oct. plötzlich kalt, Nov. heftige Kälte und Stürme.   |
| 1787   | mäßig kalt, seit 1740 nicht so viele kalte Tage, auch 101 Regentage. Viehseuche, Zungenkrebs . . . . .   | Sommer und Herbst wärmer als vor'm Jahr. Nordlicht. Im Oct. noch + 20°. Ziemlich fruchtbares Jahr. Guter Wein. 20. Nov. Schnee. Nebel. Eisfensrads Deich will brechen — verstärkt.  |
| 1788   | Temperirt, viel Regen, April Gewitter. (In südl. Städten Bar. sehr hoch, im Mittel 27, 7., im Herbst auch in nördl. in den letzten J. ziemlich gleich.) . . . . .  | Durch alle Monathe bis Sept. Wärme, Trockenheit, viel einzelne Regenschauer. Die meisten Stürme in diesem Jahr. — Herbst schön; 2. Nov. Frost, Mitte Dec. Schnee, am Ende grimmig kalt, von Osten nach Westen fortschreitend.         |
| 1789   | Ungeheure Kälte. Es schnehte 58 Tage. Ende Febr. gelinde, März starker Frost. Alle Flüsse lange gefroren, dann Nebel, 146 Regentage . . . . .  | Sommer sehr viele Gewitter; ziemlich fruchtbar. (Barom. schwankt zwischen 27—29°.)  |
| 1790 und 1791                                | milde Jahre, viele heitere Tage . . . . .  | alles mäßig, trocken. — Stürme. Gutes Weinjahr.   |
| 1792   | kalt, Schnee, stürmisch . . . . .  | alles mäßig wie vor'm Jahr.   |
| 1793   | kalt — May schon warm, die Wärme . . . . .   | stieg am 26. July zum höchsten Grad mit 160 Regentagen wechselnd — trocken, fruchtbar.  |
| (Seit diesem Jahre mangeln die Nordlichter.) |  |   |
| 1794   | ziemlich kalt, bey vielen hellen trockenen . . . . .   | Tagen. Herbst regnet.   |
| 1795   | Jän. sehr kalt, alle Flüsse seoren zu . . . . .  | bis April, heiße Tage mit Gewittern und Regen gemischt.   |
| 1796 und 1797                                | milde Jahre mit vielem Regen und . . . . .   | Gewittern.  |
| 1798   | sehr kalt — viel Regen, mäßig warm . . . . .   | Aug. heiß bey trüben Tagen. Nov. Frost.   |

- | Jahr | Winter. — Frühling.  | Sommer. — Herbst.   |
|------|--|---|
| 1799 | Jän. allgemein strengster Winter im vorigen Jahrb., 74 kalte Tage. Eis 24 Zoll; bis May kühl — wenig helle . . . . .   | Tage — trübe, regnete, trocken, gemischt — Ende Dec. wieder strenge Kälte, wie vor'm Jahr.  |
| 1800 | wieder sehr kalt bis zum Frühling, dann Regen; hohes Wasser 14 $\frac{1}{2}$ Fuß . . . . .   | Auch 77 heiße Tage. Theurung. (Bar. im Mittel 28.) sehr warm b. Ende Aug. Vorher Erdbeben in Pohlen.  |
| 1802 | mäßig; aber 1803 streng kalt . . . . .   |   |
| 1803 | Jän. gelinde; März kalt — April Gewitter. Erst am Ende Juny wird es warm . . . . .   | 3. July + 25°. Gutes Obst und Trauben. Dec. fällt das Quecksilber unter 0.  |
| 1804 | bis März kalt. Ende März erst über 0. April Gewitter . . . . .   | Im July warm; sonst temperirt bis Mitte Oct. 5. Nov. Stadtgr. Eis. — 4. Dec. die Weser mit Eis.   |
| 1805 | kalter Jän. Eisgang am Ende Febr. mit 15 $\frac{1}{2}$ Fuß Wasserhöhe. Anfang April unter 0. 50 Nachtfroste bis Anfang Juny . . . . .  | Sommer mäßig warm. Den 10. Oct. Wind, Schnee; bis Ende Dec. fast stets unter 0.   |
| 1806 | mäßige Kälte bis den 17. April noch 0. Viele Nachtfroste. Warmer angenehmer wahrer May. Doch kommen Nachtfroste . . . . .  | bis Anfang July. Viele warme Tage bis Anfang Oct. — Doch wieder Nov. und Dec. gelinde über 0. Naturfröhliches Jahr.   |
| 1807 | Jän. bis April Frost mit Regen wechselnd, und Nachtfroste, des Tages warm und angenehm — vom Juny  | bis zu Ende Sept. Der Aug. übertraf alle Auguste an Wärme in 50 J. Gutes Frucht- und Weinsjahr. Ende Nov. Frost.  |
| 1808 | drey Monate mäßig kalt — Nachtfroste bis Mitte May's. Schöner warmer Frühling — mit vielen Regentagen . . . . .  | Die Wärme des July, besonders des Aug. dauert langsam abnehmend bis zur Mitte des Sept. Oct. wird kalt und stürmisch. Ende Nov. der Stadtgr., 14. Dec. die Weser mit Eis.                                     |
| 1809 | Jän. kälter als vor'm Jahr, mäßig kalt bis zum May; Gewitter und bis zum Juny Nachtfroste.   | mit Anfang July wird es warm bis zu 24 Gr. Sept. und Oct. mild mit vielem Regen; Nov. und Dec. kalt.  |
| 1810 | Stadtgr. am 13., die Weser am 15. mit Eis besetzt. Ende Febr. Eisg., trübes Jahr. 40 Nachtfroste; warm Anfang des März bis . . . . .   | Ende July, mäßige Wärme bis zur Mitte Oct., wo Frost eintrat mit Regen wechselnd. — Zu Ende des Jahres Eis mit 15 $\frac{1}{2}$ F. Weserhöhe. Nordlichter.  |
| 1811 | Neujahr Sturm. Frost bis 10. Jän. — Weser bedekt. Heiterer, trockener Febr. bis Ende April. Nachtfroste. May schön bis Ende Juny, 12 Wochen kein Regen. Die Natur hebt sich wieder mit dem Barom. (28, 9). . . . . | S. heiß, trocken, Wassermangel. Höchste Wärme und Gewitter bis July. Mäßig abnehmend bis Oct. Dec. noch gelinde. Fruchtbares Jahr.  |
| 1812 | Jän. bis März schwebt die Temperatur stets nahe über und unter 0. Am 15. Febr. schrecklicher Donner. März mild. Am 27. März und 18. April wieder 0. Schöner Frühling, bis Juny mild und warm.                      | Die Raupen hatten viel abgefressen. Eine mittlere Wärme fast bis zu Ende Oct., wo Frost eintritt, und in der Mitte Nov. streng wird, vorzüglich im Dec. oft unter 0. (Bar. steht fast im ganzen Jahr gleich.) |
| 1813 | Jän. und Febr. mäßig — stets nahe über und unter 0. Den 10. Febr. Eisg. Am Ende dieses Monats wieder Frost, der bis Ende März dauert. April Nachtfroste. May das schönste Wetter . . . . .                         | Heitere warme Tage wechseln mit Gewitter und Regen. Gute Ernte. Stürme mit Westw. reißen das Obst ab. Sept. Nachtfroste, Oct. kalt, Nov. Schnee und Frost.  |
| 1814 | Die Kälte steigt und dauert bis Ende März. Nach 59 Tagen ging das Eis mit 15 $\frac{1}{2}$ F. Wasserhöhe. Mit dem 15. April wird es dauernd schön, nach  |   |

Jahr

Winter. — Frühling.

Sommer. — Herbst.

- einigen Gewittern. Bey Nachtfrost ist der May heiter . . . . . Dürre und Wärme dauert durch den July. 13. Aug. noch 25 Gr. Gewitter dauern bis Sept. Vortrefliche Ernte. Nov. kalt, Dec. bey Westwind Regen und Nebel.
- 1815 Anfang Jän. sehr kalt; Febr. mäßig; März Regen und Nachtfroste. Frühe Baum- und Kornblüthe. May Nachtfroste. Viel Regen mit Wärme . . . bis Anfang July, wo man erntet bey wechselndem Ost und West. Aug. hat stets gleiche Wärme. Ende Nov. Eis, Ende Dec. Eisgang.
- 1816 mäßig kalt, nicht unter 0. Schnee und Regen wechselt. Den 10. Febr. stur noch die Weser zu. Bis Anf. April dauert Frost; Regensürme und Regen dauert bis zum 18. Juny. Wieder regnigt July, und Gewitter fast täglich vom May bis Ende Aug. bey beständigem West- und Südwest. Dieß war das nasseste Jahr seit 1770 mit der wenigsten Wärme. Viele Krankheiten auf dem Lande. Nordw., bis Nov. stets Regen, feuchte, kühle Tage. Feldfrüchte und Heu versaulten auf dem Felde. Weser 15 F. hoch.
- 1817 wieder mäßig kalt, Febr. gelind, regnerisch, windig. Am 3. März riß der Wind Bäume um; darauf Schnee; April warm, plötzlich kalt bis den 10. May. Vom May bis Ende Sept. ziemlich gleichförmig warm und schön. — Im Oct. blühten Rosen- und Frucht bäume wieder. Dec. Eis mit 7 F. Wasser.
- 1818 Mäßig kalt, fast kein Frost. — Viel Regen, schöner May Warm mit Regen; hohes Wasser; fruchtbares Jahr.
- 1819 mäßig kalt bis Anfang März. Nachtfroste, April und May schön, aber mäßig warm. Vom May dauert die Wärme bis . . . . . Ende Sept. Der July hatte sehr heiße Tage. Gewitter mit Schlossen. 9. Nov. blühen wieder Bäume; am Ende Frost.
- 1820 Jän. sehr heftig kalt. Anfang Febr. gelinde; die andere Hälfte kalt bis in die Mitte März. Frühling regnerisch, dann mäßig warm . . . . . Im July und Aug. mit Gewitterschauern unterbrochen. Der Herbst war ein Frühling. Anfang Nov. Schnee, den 22. Eis. Dec. kalt. Eisgang mit 2 Fuß Wasser.
- 1821 heftige Kälte, bis fast zu Ende des März. Ende April warm. Die Wärme bis . . . . . July, dann regenhaft, kalt, stürmisch bis Dec.
- 1822 Jän. gelinde. Therm. kaum unter 0. Febr. mild; März einige Mahl wieder 0. Frühling sommerhaft. Erstaunliche Blütenfülle. — Vom May bis . . . Ende Oct. stets milde Wärme; trocken, das Getreide im July nothreif. In 8 Monathen fast kein Regen. Daher niedrige Weser. Gute Ernte. Seltener Reichthum von Baumfrüchten. Bis Ende Oct. schön. Anf. Nov. plöglicher Frost. Dec. gelinde, am Ende mit Frost; 14. Dec. Weser zu.
- 1823 Intensive Kälte ohne Schnee stieg bis 22. Jän., wo mit Süd w. Schnee fiel. Der höchste Grad zeigte sich am Morgen des 24. Jän. Febr. war anfänglich gelinde, gegen Ende ging die Weser auf, bey Kälte unter 0; auf dem Stadtgr. blieb das Eis liegen bis Mitte März, wo einige Tage die heftigsten Stürme mit Südwind wütheten; daraufkehrten wieder mit Nordost rauhe Tage; mit einigen schönen Tagen schloß dieser Monath bey gelinder Temperatur . . . . .

## R e s u l t a t e.

Aus der Geschichte der Thatfachen und aus guten Beobachtungen sachkundiger Forscher lassen sich einige bestimmte Resultate abziehen. Machen wir einen Versuch, zu einigem Lichte in dem heiligen Dunkel der Natur zu gelangen.

Aus obigen meteorologischen Tabellen lernen wir noch voraus einige Naturregeln:

1) Daß fast ganz Europa denselben Gesetzen der Temperatur unterworfen ist. Kälte und Wärme üben überall gleiche Herrschaft aus, ohne Einfluß localer Ursachen zu berücksichtigen.

2) Die herrschenden Ost- und Nordostwinde bringen die höchsten Grade der Kälte, und die Süd- und

Südostwinde bringen die höchsten Grade der Wärme herbei.

3) Gene kommen vom ewigen Eis des Nordpols und von den hohen Steppen Sibiriens; diese sind Reste des von Äthopiens erhitzten Sandwüsten ausgegangenen Sciroco, welcher über dem Mittelmeere abgekühlt, noch in Italien allen Organismus abspannet, und wiewohl noch mehr durch die Schneeregion der Alpen abgekühlt — bey uns doch noch die Wirkung der Strahlen der höherstehenden Sonne, besonders nach dem längsten Tage, verdoppelt.

4) Daher tritt die Kälte gewöhnlich im Nordost und Osten früher ein, als in westlich gelegenen Städten. Ich habe in den Tabellen der letzten 100 Jahre einige Beyspiele angezeigt, z. B. 1784, 1788 und 1795. Im ersten war das Maximum der Kälte in Berlin den 7. Jän., in Hamburg den 8., in Amsterdam den 12., in Paris den 31. Jän.; 1788 war es im Dec. am 8. in Petersburg, den 12. in Copenhagen, in Berlin den 16., Hamburg den 20., Straßburg den 23., Paris den 24.; im Jahre 1795 fiel der Anfang des Frostes in Petersburg den 10. Jän., Berlin den 21., Hamburg den 23., London den 25.

5) Wenn der Frost einmahl da ist, so wird der höchste Grad in ganz Deutschland fast auf denselben Tag fühlbar, z. B. in den Jahren 1811 und 1816 allgemein; im Jahre 1809 hatten wir nach der Beobachtung des Dr. Schneider in Fulda (in den Wetterauischen Annalen) die drey ersten Monathe in gleichen Tagen gleiche Witterung — und im J. 1817 beobachtete Hr. Gärtner in Hanau in jedem Monathe fast auf dieselben Tage gleiche Temperatur, wiewohl immer einige Gr. höher, als in Br.; im J. 1788 zwischen den 5. und 9. Jän.; eben so die Kälte in unsern J. 1823 den 23. und 24. Jän.; und das Thauwetter auf den 26.

6) Die Kälte nimmt fast immer um einige Grade ab, je weiter sie von Osten nach Westen rückt, z. B. 1795 und 1799. Demnach ist's gewöhnlich bey uns 2—4 Grad gelinder als in Berlin, und in Amsterdam einige Grade gelinder als hier, 1795. Zwischen Gebirgen aber, wie Würzburg, Fulda etc. ist es einige Grade kälter und wärmer, als in unserer Ebene.

7) Eben so nimmt die Hitze des Scirocco ab, je weiter sie der Süd- und Südwest nach Norden treibt. So sind auch mit S. W. die Gewitter in Süd-Deutschland 1 oder 2 Tage früher als in Br., z. B. 1809 im May und 1819 im July. Localumstände bewirken nur Ausnahmen.

8) Vor den strengen Wintern gehen gewöhnlich im October und November scharfe Vorbothen her; nach milden Zwischenräumen, die den Sterblichen Winke der Vorbereitung geben, wie October 1708, November 1783, 1788, 1812, 1822, treten

9) mit grimmiger Härte die Wüthrige am Ende Dec. oder 8 Tage bis 3 Wochen nach dem kürzesten Tag auf, wie 1709, 1729, 1740, 1783, 1798, 1823.

10) Fällt vorher noch Schnee, so wird die von Dünsten befreyte Luft hell, die Kälte steigt. Kommt der Frost ohne Schnee, so ist er desto empfindlicher, weil sich keine Wärme entbindet, und gefährlicher für Menschen, Thiere und Pflanzen, Krankheiten, Sterben und Theurung verurachend.

11) Der höchste Grad trifft nicht mit dem höchsten Barometerstand zusammen. Der Zug des Windes hat die Luftmasse und ihren Druck vermindert, der Barometer sinkt; die in Süden zusammengedrückte Luft gewinnt an Elasticität, und dehnt sich rückwärts aus; es wird Südwind und mit ihm die Temperatur gelinder. Übrigens bleibt die Regel des Hrn. v. Buch ziemlich wahr, daß die mittleren Temperaturen mit den Differenzen der Barometerstände im umgekehrten Verhältnisse stehen. Gärtner beobachtete aber mit dem Steigen des Barometers eine Erhöhung der Temperatur.

12) Es scheint überdieß, daß die kältesten Winter mit Erdbeben, diese mit Gewittern, und diese wieder mit den Nordlichtern in Wechselwirkung stehen. Gewöhnlich steht ein heißer Sommer mit Erdbeben in Verbindung, wie 1756, 1783, 1802, 1822, worauf kalte Winter folgen. Bey vielen Gewittern verschwinden die Nordlichter. Diese erscheinen auch wohl zuweilen, wie 1759, 1759 etc. aber sie machen keine Anzeigen von kalten Wintern. Es trifft sich wohl zuweilen, daß kalte regnigte Sommer vorausgehen, wie 1637, 1708, 1715, 1728, 1759, 1767, 1782, 1797, 1800, wie Kirwan meint. Pfaff scheint hingegen Corte's Meinung beyzustimmen, der heiße Sommer für Vorläufer strenger Winter hält, wie die Jahre 1433, 1494, 1659, 1766, 1775, 1783, 1802, 1810 und 1822, als solche Ankündiger angesehen werden können. Es gehen bisweilen auch milde Jahre voraus, wie 1731 und 1788. Gelinde Winter kündigen indessen eher heiße Sommer an, wie 1509, 1520, 1592, 1703, 1756, 1773, 1788, 1821. Es folgen auch heiße Sommer nach kalten Wintern, wie 1660, 1695.

13) Mit den Temperaturen der Luft stehen die Erscheinungen der Krankheiten in sehr genauer Beziehung, nach der fleißigen Beobachtung des Hrn. Dr. Schneider in Fulda.

14) Man kann nach obigen Angaben bey der Übereinstimmung der Weinzahre mit der Summe der Wärmegrade, überhaupt die größere oder geringere Fruchtbarkeit der Vegetation von der Sonnenwärme abhängig annehmen.

15) Aus allen Fällen will sich das Resultat aussprechen, daß durch die Geschichte der Witterung die Hypothese des Gleichgewichts bestätigt wird. Zur Ausgleichung der Temperaturen sind aber, dem großen Gang der Natur angemessen, Perioden z. B. von 10, 20, 30, 50 Jahren erforderlich.