

9. Periode

1770—1990. (Fortsetzung und Schluss.)

In die Maximalzeit 1770—1798 fällt ein Hauptmaximum der Sonnenflecken auf das Jahr 1787 mit der Relativzahl 132, welchem aber im Jahre 1778 ein Maximum mit der Relativzahl 154 vorausgieng, und ein kleineres im Jahre 1804 mit der Relativzahl 73 nachfolgte, wie dies aus einer Vergleichung der Relativzahlen der Maxima der Sonnenflecken mit denen der Maximalzeiten zu ersehen ist.

1778,	1787,	1804,	1816,	1830
154,	132,	73,	46,	71.

Die Nordlichterscheinungen von 1770—1798 verlaufen in analoger Weise wie die Sonnenflecken. Um 1779 fand ein großes Maximum mit der Relativzahl 138, und im Jahre 1787 ein noch größeres mit der Relativzahl 181, welches mit dem Hauptmaximum der Sonnenflecken zusammenfällt, statt. Genau auf das Jahr 1787 fällt auch ein Hauptmaximum der Variation der magnetischen Declination 15.14. Die Zeit 1770—1798 ist aber auch in meteorologischer Hinsicht eine Hauptmaximalzeit des Wassers; dies bezeugen ihre zahlreichen Hochwässer und die riesenmäßige Ueberschwemmung vom Jahre 1784, welche allein hinreichen würde, diese Zeit zu einer Hauptmaximalzeit der Ueberschwemmungen zu stempeln.

Schon 1771 wird von Frankfurt ein Hochwasser des Mains angezeigt. Weiter berichtet das Stockstadter Kirchenbuch: »Anno 1776 im Frühjahre hatten wir einen gefährlichen Eisgang. Das Wasser des Rheins schwoll dergestalt an, dass man eine Ueberschwemmung befürchtete; als aber das Eis einen Durchbruch gewonnen, fiel das Wasser. — Anno 1778 in der Heuernte hatten wir großes Wasser. Das gemähte Gras musste auf Nachen durch das Wasser auf die Brachäcker gefahren werden. — Anno eodem, nachdem das hiesige Freudenfest, ich meine die Kürbe, 3 Tage gedauert hatte, schickte Gott durch ein Hochwasser Tage des Schreckens, die ebensolange anhielten. Schon Freitag abends gegen 9 Uhr hörte man die Sturmglocke, da noch alles in vollem Sausen und Brausen war. Wer hätte denken sollen, dass nicht jeder zur Rettung Hand würde angelegt haben. Gleichwohl gab es Leute, welche den Musikanten befahlen, drauf los zu geigen. Unter diesen Umständen vergiengen 3 Tage. Montags fiel das Wasser. Verschiedene Gassen waren unterquollen.« — Im Jahre 1783 bildete ein Höhenrauch, der lange Zeit fast über ganz Europa hieng und mit schwüler Sommerhitze die Wiesen ausdörrte, ein seltsames Vorspiel zu der riesenhafthohen, über das ganze Rheingebiet verbreiteten Ueberschwemmung von 1784. Es war dies eine Eisflut, die uns jedoch deutlich macht, dass die meisten Eisfluten ebenfalls zu den kosmischen Ueberschwemmungen gehören; denn sie entstand durch das Aufthauen einer außerordentlichen Schneemasse, die in dem kalten Winter

1770—1798
(Max.-Z.)
(I. Cl.)

1783 bis 1784 gefallen war. Am 27. Februar 1784 setzte sich das Rheineis in Bewegung. Am 2. März war der höchste Wasserstand, 6.62 m, in Mainz. Am Holzthore daselbst ist noch jetzt die Inschrift:

»Wie hoch in seiner Flut einst stieg der Rhein,
Sagt hier der Nachwelt dieser Stein.«

Der Rhein trat stellenweise aus seinen Ufern, Dörfer und Gehöfte überflutend, viele Stallungen und Vieh mit sich forttreibend. Diesen Berichten ist beigefügt: »Von allen Orten hört man die schrecklichsten Nachrichten von Verwüstungen. Mühlheim bei Köln ist fast ganz durch Eis weggedrückt. Im Clevischen standen über 400 Dörfer unter Wasser, an manchen Orten saßen die Leute auf den Dächern und schrieten um Hilfe: Gleich schreckliche Nachrichten hörte man vom Neckar, Main, der Elbe und Saale.« — Auch **1785** und **1789** waren ähnliche, weitverbreitete, wenn auch nicht so hohe Ueberschwemmungen. Im Jahre 1799 stand der Main in Frankfurt 19 Fuß hoch, fast so hoch wie 1784.

Ebenso wie die deutschen Chroniken, so stempeln auch die böhmischen diese von 1770 bis 1798 zu einer Maximalzeit des Wassers. Gleich das Anfangsjahr 1770 war »sehr nass, es regnete fast ununterbrochen«, am 4. April steigerte sich der Regen in Prag zu einer Ueberschwemmung mit 451 cm Pegelhöhe; noch nasser war das Jahr 1771, und die Ueberschwemmung am 17. März d. J. noch größer als im Vorjahre; denn die Pegelhöhe betrug in Prag 631.8 cm. Diese Hochflut eröffnete bei Bodenbach einen Schatz von 4 Schäffel Goldmünzen im Werte von 80.000 fl., nach andern von 260.000 fl. Da auch das Jahr 1772 ein nasses Jahr war, in welchem scheckige Mäuse alles fraßen, so ist es begreiflich, dass nach 3 nassen, unfruchtbaren Jahren eine große Hungersnoth in Böhmen ausbrach. »Das Volk aß Baumrinde, verendete Thiere und Gras wie die Thiere.« Nach dem trockenen Jahre 1779 folgte die größte Ueberschwemmung des 18. Jahrhunderts im Jahre **1784**; dieselbe begann in Prag am 27. Februar und erstreckte sich auf alle Flüsse Böhmens und der angrenzenden Länder. In Prag erreichte die Moldau am 28. Februar einen Pegelstand von 564.7 cm und beschädigte mehrere Brückenpfeiler, deren Reparatur 85.049 fl. 18 kr. kostete. Die Insel Kampa, die Judenstadt und Altstadt waren inundiert, die Moldau brachte Särge, Wiegen, Kreuze u. s. w., die Menschen saßen auf den Dächern hilferufend. (Krolmus, Chronik). In Leitmeritz war der Wasserstand der Elbe 651 cm über dem Normale. Nach dieser Wasserkatastrophe folgte 1785 ein strenger Winter, der bis Ende April andauerte und namentlich in der Zeit vom 11. März bis 15. April sehr schneereich war, darauf folgte eine Ueberschwemmung in Magdeburg (Elbepegel 564 cm). Das Jahr 1786 brachte wieder eine große Ueberschwemmung in Böhmen, welche das noch nahm, was das Jahr 1784 zurückließ. Die darauf folgenden Jahre bis 1800 hatten meist strenge Winter und warme Sommer, nur im Jahre 1799 erreichte die Moldau in Prag wieder eine Pegelhöhe von

389·8 cm. (Krolmus). Durch diese zahlreichen und über ganz Mitteleuropa verbreiteten Hochfluten ist diese Periode als Maximalzeit des Wassers erster Classe genügend bezeichnet; denn die wenigen trockenen Jahre dieser Periode sind im Vergleiche zu denen der folgenden Minimalzeit von keiner Bedeutung.

In der Minimalzeit 1798—1826 treten in den Jahren 1804 und 1816 zwei sehr niedrige Maxima der Sonnenflecken auf, welche allein eine Minimalzeit bedingen, wenn dies nicht schon die geringen Relativzahlen der Sonnenflecken während dieser ganzen Periode bekunden würden. Das Hauptmaximum von 1787 fällt steil ab und geht im Jahre 1798 in ein Minimum (4·4) über; nach 6 Jahren, d. i. im Jahre 1804 tritt wohl wieder ein Maximum auf mit der R. Z. 72, welches in Vergleich zu dem Maximum 1787 mit der R. Z. 132 ein niedriges genannt werden muss und schon nach 6 Jahren, im Jahre 1810, in das größte Minimum (sowie 1711 und 1712) mit der R. Z. 0·0 übergeht, um sich im Jahre 1816 auf das niedrige Maximum mit der R. Z. 45·5 zu erheben und im Jahre 1823 wieder auf das Minimum mit der R. Z. 2 herabzusinken, wie aus nachstehendem Schema zu ersehen ist:

1798—1826
(Min.-Z.)
(I. Cl.)

1787,	1798,	1804,	1810,	1816,	1823,
132,	4·4,	73,	0·0,	45·5,	2.

Auch für die Nordlichterscheinungen, in welchen sich die Vorgänge auf der Sonne nur widerspiegeln, ist diese Periode eine ausgesprochene Minimalzeit. Das Hauptmaximum vom Jahre 1787 (R. Z. 181) fällt steil ab und erhebt sich nur im Jahre 1805 (R. Z. 24) und 1818 (R. Z. 30) zu 2 kleinen Maximis, die wie gewöhnlich um ein Jahr später eintreten als wie bei den Sonnenflecken, wie nachfolgendes Schema zeigt:

1787,	1798,	1805,	1811,	1818,	1823,
181,	3,	24,	0,	30,	3.

Auch die magnetische Declinationscurve stürzt vom hohen Maximum 1778 rasch herab und erhebt sich in den Jahren 1803 und 1818 zu zwei niedrigen Maximis:

1778,	1798,	1803,	1813,	1818,
15·4,	17·44,	9·16,	6·56,	8·81.

Ist diese Periode durch alle 3 parallel verlaufenden Erscheinungen ob der niedrigen Maxima, welche diese während derselben erreichen, als Minimalzeit bezeichnet, so ist sie in meteorologischer Hinsicht durch zahlreiche, und dabei exorbitante, niedrige Wasserstände als Minimalzeit charakterisiert; so fällt in diese Periode der tiefste Rheinstand — 0·025 d. h. 25 mm unter dem Nullpunkte des Mainzer Pegels, sowie auch der sehr niedrige Donaustand 0·0 cm (1805) des Nussdorfer Pegels. Niedrig und besonders lang ausdauernd waren die Wasserstände 1800 und 1811. Zahlreich sind in Wittmanns »Chronik der niedrigsten Wasserstände des

Rheins die Klagen und Berichte über niedrige Wasserstände von 1798—1826. Schon die Jahreszahl 1797 ist als ein sehr niedriger Wasserstand auf dem Laufenstein bei Laufenburg eingegraben, da derselbe, sonst tief unter dem Wasser, in diesem Jahr aus dem Rheine auftauchte; auch das der Minimalzeit angehörige Jahr 1823 ist dort eingemeißelt. Diese Zahlen kamen erst wieder 1848 und 1858 zum Vorschein.

1798, 26. December, war in Kremsmünster die Temperatur -30.6° C. Die enorme Kälte hielt fast eine ganze Woche an. Auch im Jänner 1799 trat eine große Kälte ein, das Monatsmittel betrug -9.11° C.

Im Jahre 1799 hatte man im Frühjahr im Rheingau und bei Mainz eine anhaltende Trockenheit, so dass die Leute, wie Wittmanns Chronik berichtet, ihr Vieh nicht durchzubringen vermochten. Im März und April 1800 war der Wasserstand am Mainzer Pegel ein seit 30 Jahren nicht gesehener niedriger (Schaab, Geschichte der Stadt Mainz Bd. 1. S. 93). Auch 1807 war ein besonders trockenes Jahr, viel größer jedoch und anhaltender war der Wassermangel in dem besten Weinjahre des Jahrhunderts, im Jahre 1811, das sich durch Hitze und außerordentliche Dürre auszeichnete.

»In demselben«, sagt Schnurrer in seinem Werke »Die Krankheiten des Menschengeschlechtes«, »wurde auf den bedeutendsten Flüssen die Schifffahrt wegen des niederen Wasserstandes sehr erschwert, z. B. auf der Elbe, dem Main und dem Rhein; in dem Bette des letzteren erschien im August zwischen Rüdesheim und dem Bingerloch ein großer Stein, der nur bei außerordentlich niedrigem Wasserstande zum Vorschein kommt, und in welchem auch jetzt die Jahreszahl eingegraben und ein Ochs gebraten wurde. Der gewöhnliche Umfang des Bodensees verminderte sich so, dass man trockenen Fußes hundert Schritte und noch weiter hineingehen konnte. Im Anfange des Jahres 1819 hatte, nachdem schon 1818 das Wasser stark gefallen war, der Rhein im Monate Januar einen sehr niedern Stand erreicht. Bei diesem Wasserstande wurde am Fuße eines Pfeilers der ehemaligen Brücke bei Mainz ein Stein zutage gefördert, mit Zahl und Zeichen der XXII. römischen Legion, welche wahrscheinlich diese Brücke erbaut hatte.« Der trockene Sommer führte auch in der Elbe einen so niedrigen Wasserstand herbei, wie er seit 1683 nicht gewesen; denn es kamen im Hamburger Hafen Gedenksteine mit der Jahreszahl 1683 zum Vorschein. (Leipz. Tgbl. 1898). Den Beschluss der ungewöhnlich tiefen Wasserstände macht das Jahr 1823.

Auch in Böhmen ist diese Periode als Minimalzeit des Wassers durch trockene Jahre und tiefe Pegelstände charakterisiert. Anno 1800 war im April eine Augusthitze, darauf folgte eine große Dürre; am 21. April standen alle Bäume in voller Blüte. Im 19. Jahrhundert ist es möglich, die trockenen Jahre in Böhmen genau zu bestimmen, da von 1804 an in Prag regelmäßige Pegel-Beobachtungen gemacht werden.

Darnach bezeichnet Augustin (Dürren in Böhmen) als besonders trockene Jahre: außer 1800 noch 1809, 1825, 1826, mit der Bemerkung, dass zu Beginn dieses Jahrhunderts andauernde Dürre von 1813—1826 in Böhmen herrschte; der größte Regenmangel war 1825 und 1826. In die Zeit von 1805—1826 fallen 9 normale, 10 trockene und bloß 3 nasse Jahre; es sind daher die trockensten in der großen Mehrzahl und verhalten sich zu den nassen so wie 10:3. In gleicher Weise bezeichnen auch die Berichte des Chronisten Krolmus diese Periode als Trockenzeit: 1800—1802 waren mäßige Winter, aber im Sommer große Hitze und mäßiger Regen; 1803 viel Schnee im Winter, 1804 ein strenger Winter mit viel Schnee. 1810 war ein trockenes Jahr mit guter Weinernte bei Melnik; 1 Fass Melnikerwein wurde mit 222 fl. in Silber gezahlt. 1820 war ein trockener, aber fruchtbarer Sommer; 1822 war kein Winter, kein Eis und vom Frühjahr bis Ende Juli große Dürre.

Nicht ohne Interesse ist ein Vergleich der Pegelstände-Curve, welche Prof. Fritz im Neujahrsblatte der Naturforscher-Gesellschaft in Zürich 1875 für die Schweiz veröffentlicht, mit der Sonnenflecken-, Nordlicht- und magnetischen Curve für diese Minimalzeit. Wir lassen in Relativzahlen die höchsten und niedrigsten Pegelstände in dieser Periode folgen:

1805	1813	1817	1824
2·7	1·6	2·3	1·3

Die höchsten Pegelstände weist die Curve zur Zeit der Maxima der Sonnenflecken auf in den Jahren 1805 und 1817; auch ist wie bei den Sonnenflecken das zweite Maximum 2·3 kleiner als 2·7. Ebenso fallen die Minima nahe genug zusammen. Es schmiegt sich also die Pegelstände-Curve der Sonnenflecken-Curve und daher auch der Nordlicht- und magnetischen Curve vielfach parallel an, und ebenso die Pegelstands-Curven der größten Flüsse Deutschlands. (Siehe graph. Darstellung).

Trotz der niedrigen Pegelstände und trockensten Jahre kommen auch nasse Jahre, ja selbst Ueberschwemmungen vor, wie uns das meteorologische Jahrbuch von Prof. Augustin Stark, Augsburg 1820, erzählt. 1812—1813 war ein sehr kalter, ungewöhnlich früh (October) eintretender Winter, daher der verhängnisvolle Rückzug Napoleons I. von Moskau am 18. October 1812 bei -20° R. Der Sommer war trocken. 1814 war ein minder kalter Winter, aber der ganze Juni verregnet, Mai, Juli, August, September vorwiegend schön und trocken; 1815 war ein kalter, schneereicher Winter; der Sommer meist trüb, Ende Juli und Ende August regnerisch; 1816 war der Winter ziemlich kalt, der Sommer von Anfangs Mai bis Mitte August ganz verregnet; ebenso verregnet war der Sommer des Jahres 1817, so dass in beiden Jahren der Rhein einen fortwährend hohen Stand hatte, und keine Frucht gedeihlich reifte, so dass Theuerung und Hungersnoth entstand. 1818 war der Winter regnerisch und sehr stürmisch, dagegen der Sommer meist heiß und trocken, so dass die Brunnen versiegten,

und in Hannover die Mäuseplage auftrat. Nach dieser Hitze trat Ende November überall eine große Kälte ein, wie im Jahre 1812.

In Böhmen war 1812 und 1813 der Herbst nass, daher klagte das in der Franzosenschlacht bei Dresden kämpfende Militär viel über Nässe und Koth. Im Jahre 1816 war noch im März ein bedeutender Kälterückfall; denn das meteorologische Tagebuch von Kremsmünster führt an, dass vom 14. bis 15. März das Thermometer um 11.2° C. gefallen sei, auch erzählt dasselbe, dass am 11. October 1816 auf der Sternwarte daselbst 60 Sonnenflecken, darunter 3 große beobachtet wurden. Es war eben in diesem Jahre ein kleines Maximum der Sonnenflecken. 1817 war am 7. April eine Ueberschwemmung in Prag (+307 cm Peg.). Der Winter des Jahres 1819 war schneearm und mäßig kalt, dagegen der Sommer unerträglich heiß; so stieg in Innsbruck am 4. Juli die Temperatur im Schatten bis $+28.3^{\circ}$ R., am 7. Juli bis $+29^{\circ}$ R. und in Wien am 8. Juli bis $+30^{\circ}$ R. Die Ernte war gut, der Wein der beste nach dem vom Jahre 1811; denn der ganze September war wolkenlos, und Mitte October gab es in Würzburg noch frische Rosen und Erdbeeren. Vor Schluss des Jahres 1819 fand noch eine Ueberschwemmung in Deutschland statt, welche durch den vom 16. bis 23. December gefallenen Schnee und Regen verursacht wurde. Die Rheinbrücke bei Kehl wurde weggerissen. Bei Ulm stieg die Donau 320 cm über das Normale. Der Winter des Jahres 1820 begann mit einer Kälte von -17° R. vom 9. bis 19. Januar; am 8. Februar war eine Eisflut in Prag (+322 cm Peg.). Der Sommer war heiß und trocken, das Jahr fruchtbar, der Wein gut. Im October fanden in den Pyrenäen und in Kärnten Regengüsse und Ueberschwemmungen statt. Im Jahre 1821 wurden am 1. Jänner in Bern die Kühe auf die Weide getrieben. In Trient war im Monat Jänner das schönste Frühlingswetter, kein Wölkchen trübte den Himmel, dafür war den ganzen Juni hindurch eine üble Witterung, das Gras konnte wegen Kälte nicht wachsen. Auf den Bergen von Italien fiel Schnee und im September traten Hochwässer ein. In Karlsbad verursachte ein Wolkenbruch großen Schaden. Es waren im ganzen Jahre nur 27 heitere Tage, dafür 116 Regentage (Augsburg). Im selben Sinne berichtet auch das meteorologische Tagebuch von Kremsmünster: »Der Juni und Juli des Jahres 1821 waren sehr regnerisch und kalt, im Juni war das Vorgebirge öfter mit Schnee bedeckt.« Ebenso milde war der Winter des Jahres 1822. Am 2. Januar blühte eine Rose im Garten eines Landwirthes zu Altendorf. Blumen blühten im Freien, wie im Frühjahre, Wiesen und Saatfelder prangten im Jänner im frischen Grün, die Bäume blühten, die Erdbeeren rötheten sich. An der Mosel fand man ein Blutfinkennest mit Jungen. Im Gegensatz zum vorhergehenden Jahre war in diesem der Sommer schön, heiter und trocken. Diese Trockenheit erstreckte sich auf ganz Deutschland. Das meteorologische Tagebuch von Kremsmünster enthält folgende Charakteristik dieses Sommers: »Ueber-

haupt war dies ein gesegnetes Jahr, wo die Witterung so günstig war, dass alles beinahe 4 Wochen früher reif wurde, nur der Hafer war verhältnismäßig wenig.« Die Donau war bei Augsburg zum Durchwaten. Die Hitze stieg im Juni zu Trier bis $+28^{\circ}$ R. Sowie der Sommer war auch der Herbst heiter und trocken. In Hannover blühten am 30. October die Bäume und in Hamburg fand man im Freien noch im November blühende Erbsen. Im December trat im Gebirge Wassermangel ein. Diese milde Witterung und Trockenheit dauerte bis 10. December.

Auf die milden Winter in den Jahren 1818, 1820, 1822 folgte der Minimalzeit entsprechend im Jahre 1823 wieder ein strenger Winter in ganz Europa. Die Temperatur sank in Hamburg am 21. Jänner auf -24° R. Bei Straßburg war die Kälte und die Schneemenge so groß, dass die Wölfe in die Stadt kamen; auch in Neapel gab es viel Schnee, ebenso in Constantinopel. Mit der allgemeinen großen Kälte war auch Trockenheit und Wassermangel verbunden. Der Sommer war trocken und theilweise heiß; erst im October traten ergiebige Niederschläge ein, so dass am 15. October der Schlossbrunnen in Karlsbad, welcher am 2. September 1809 versiegt war, in voller Stärke zurückkehrte. Hierauf folgten am 26. d. M. Regengüsse und Ueberschwemmungen bei Noli, alles Vorboten der nahen Maximalzeit. In gleicher Weise berichtet das meteorologische Tagebuch von Kremsmünster: »Das Frühjahr war sehr angenehm und zum Wachstume sehr gedeihlich. Die Hoffnung auf eine vorzügliche Ernte wurde, was Obst anbelangt, durch das darauf folgende regnerische Wetter theilweise getäuscht.«

Dieses Hineingreifen der nahen Maximalzeit in diese Minimalzeit macht sich im folgenden Jahre 1824 noch mehr bemerkbar. Auf einen mäßig kalten, aber schneereichen Winter (Kremsmünster hatte -10° C. als tiefsten Thermometerstand des Jahres) folgte ein an Niederschlägen reicher Sommer mit localen Ueberschwemmungen insbesondere in den Elbegegenden, die sich im Herbste am Rhein und an der Donau wiederholten. Groß war die Ueberschwemmung am 18. und 19. November 1824 in Petersburg und Umgebung. Die Newa riss ganze Dörfer fort und ihre Fluten schleuderten Kanonen mit 170 Pfund Ladung in das Meer. In den kaiserlichen Zimmern stand das Wasser $\frac{1}{2}$ Arschine = 35.6 cm hoch. Der Gesamtschaden betrug 150 Millionen Rubel. Ebenso war 1824, am 16. Mai, eine Ueberschwemmung in Prag ($+398$ cm Pegelstand), welche die Militärschwimmschule und vom Ufer der Kleinseite 4 Kanonen und die eisernen Kugeln wegriss. Die Karlsbrücke war in großer Gefahr durch Aufstauung von Holzmassen. Diese Regengüsse und Ueberschwemmungsgefahren, wie solche der Maximalzeit zukommen, dauern auch noch in vielen Gegenden Europas in den Monaten Jänner und Februar des Jahres 1825 fort; doch war der Sommer dieses Jahres recht schön und heiter, erst im December 1825 traten wieder locale Ueberschwemmungen ein und zwar

in Kopenhagen, am Rhein und in Tirol. Sonst war der December milde, nur am Simplon fiel Schnee, in Würzburg blühten die Apfelbäume und in Stockholm waren die Felder grün. Mit 1826, in welchem Jahre »die Hitze am 3. August eine beispiellose Höhe erreichte«, (Leipziger Tagblatt), und »die Luft äußerst trocken war« (Kremsmünster, meteorologisches Tagebuch), endet die Minimalzeit des Wassers, welche durch die überwiegend große Zahl kalter und strenger Winter und trockener, heißer Sommer und niedriger Wasserstände als solche hinreichend charakterisiert ist. Dass zur Zeit des niedrigen Fleckenmaximums 1816 und 1817 sowie in der Nähe des folgenden Maximums 1823, 1824 und 1825 Regengüsse und locale Ueberschwemmungen auftreten, entspricht ganz der von uns schon früher aufgestellten Regel und steht nicht im Gegensatz zur Minimalzeit des Wassers.

1826—1853
(Max.-Z.)

Während der Maximalzeit 1826—1853 erhebt sich die Sonnenflecken-Curve schon nach 4 Jahren, im Jahre 1830, zu einem schwachen Maximum, fällt dann 1833 rasch zu einem Minimum herab, um ebenso rasch zu einem bedeutenden Maximum im Jahre 1837 emporzusteigen, auf welches nach 11 Jahren, im Jahre 1848, nach dem Minimum 1843 ein wohl niedrigeres, aber in seinen Wirkungen intensiveres Maximum folgt, wie aus nachstehendem Schema mit Berücksichtigung der Nordlicht-Curve zu ersehen ist:

1830,	1833,	1837,	1843,	1848
71,	7·5,	138,	11,	124.

Mit der Flecken-Curve hält einen parallelen Gang die Nordlicht-Curve in dieser Maximalzeit ein; auch sie enthält 3 Maxima, welche nahezu mit den Fleckenmaximis isochron sind, nur ist hier das 3. Maximum das bedeutendste, wie aus nachstehenden Zahlen erhellt:

1825,	1830,	1835,	1841,	1845,	1851
25,	154,	43,	165,	120,	291.

Denselben Gang zeigt auch die magnetische Curve; denn sie erreicht in den Jahren 1830, 1838 und 1848 die relativ größten Abweichungen. Nahezu auf dieselben Jahre, nämlich 1—2 Jahre später als die Fleckenmaxima, fallen auch die Maxima des Mainzer Pegels wie aus nachfolgendem Schema zu ersehen ist:

1826,	1831,	1835,	1838,	1842,	1850
2·750,	4·500,	2·25,	4·500,	2·425,	5·050.

Auch hier ist wie bei den Nordlichtern das 3. Maximum im Jahre 1850 relativ das höchste.

Der durchschnittlich höchste Wasserstand beträgt auf Grund des Mainzer Pegelstandes in der Maximalzeit 1826—1853 genau 3·819 m, während derselbe in der vorhergehenden Maximalzeit 1·575 m betrug; er ist also in dieser Maximalzeit um 0·244 m größer, wodurch die Zeit von

1798—1826 als eine Minimalzeit des Wassers, die Zeit von 1826—1853 aber als eine Maximalzeit des Wassers bezeichnet wird.

Wie die hohen Pegelstände, so charakterisieren auch die zahlreichen Hochwasser von bedeutender Höhe diese Periode als Maximalzeit. Da sich in dieser Periode das Fleckenmaximum im Jahre 1848 in seiner Nordlichtwirkung am kräftigsten erwies, so dürfen wir ein Gleiches auch in seiner Wasserflutwirkung erwarten, und in der That sind die Hochfluten 1845 mit 6 m und 1850 mit 5 m Pegelstand in Mainz die höchsten während der ganzen Maximalzeit. Die übrigen Hochwasser dieser Zeit sind zwar etwas minder hoch, aber um so größer ist ihre Zahl: 1827 mit 4 m, 1831 mit 4·5 m, 1833 und 1834 mit 4·6 m, 1838 mit 4·5 m, 1841 und 1844 mit nahezu 4 m, 1846 mit 4·4 m, 1851 mit 4 m Pegelhöhe. Besonders deutlich springt der Unterschied zwischen dieser Maximalzeit und der vorhergehenden Minimalzeit in den Frankfurter Hochwässern in das Auge. Während in der Minimalzeit 1798—1826 nur von 2 Ueberschwemmungen berichtet wird (1799 und 1809), zählt man in der Maximalzeit 1826—1853 nicht weniger als 9, nämlich: 1827, 1828, 1830, 1831, 1832, 1836, 1839, 1841 und 1845. Dasselbe Verhältnis findet gegenüber der nun folgenden Minimalzeit 1853—1881 statt, die nur eine einzige, minder hohe Ueberschwemmung enthält.

Wie in den Rheinlanden, so waren auch in Böhmen die Pegelstände und die Witterungsverhältnisse ganz einer Maximalzeit des Wassers entsprechend. In dieser Zeit war Prag von Hochfluten mit folgenden Pegelständen betroffen: 1827 mit 326·4 cm, 1829 mit 390·7, 1830 mit 360 cm und 1845 mit 545·2 cm Pegelstand über dem Normale; außerdem fanden in Böhmen noch große Ueberschwemmungen statt. 1832 und 1837, welche über das ganze Land verbreitet waren. Krolmus' Chronik erzählt hierüber Folgendes: »1827 trat die Moldau aus den Ufern und 1829 war eine große Ueberschwemmung auf allen Flüssen; Wien wurde von der Donau überflutet. 1830 traten nicht nur die Flüsse Böhmens, sondern auch die Mosel, der Lech, die March und die Donau aus den Ufern, so dass Wien abermals eine außergewöhnlich hohe Ueberschwemmung hatte. 1833 war zum Theile ein nasses Jahr, 1837 traten am 18. Mai die Elbe, Moldau, Iser, Eger, Mies aus den Ufern und verursachten weit und breit Ueberschwemmungen, weil es den ganzen Mai hindurch ununterbrochen regnete. In demselben Jahre verursachte Mitte März auch die Donau in Ungarn große Ueberschwemmungen, in Pest riss dieselbe 2181 Häuser nieder und beschädigte 827; 200 Menschen verloren dabei das Leben. Nach den Berichten des meteorologischen Tagebuches von Kremsmünster war der Wintermonat December des Jahres 1833 der Maximalzeit entsprechend »sehr warm«, am 30. und 31. December stand das Thermometer auf +9·4 ° C. und überhaupt während des ganzen Monats über dem Gefrierpunkt. Ebenso zeichnete sich der Jänner 1834 durch seine Wärme aus. Die Witterung

war zwar zumeist trüb und oft von Regen begleitet, am 2., 3. und 6. Jänner fiel Schnee, der aber jedesmal sogleich wieder wegschmolz. Am 4. Jänner war ein Wintergewitter, wobei die Temperatur wohl auf 0° sank, aber dann wieder stieg und am 25. Jänner die Höhe von $+14.5^{\circ}$ C. erreichte. »Seit Menschengedenken«, berichtet das meteorologische Tagebuch, »weiß man sich keiner so gelinden Witterung in diesem Monate zu erinnern; denn er brachte Frühlingsblumen in die Flur, wie Seidelbast und Palmweide. Ebenso milde war der Feber. Erst am 15. März fiel Schnee und es trat eine kalte Witterung ein, welche bis 18. April dauerte, worauf fast constant schönes Wetter bis September mit hoher Temperatur (9. Mai $+25.31^{\circ}$ C.) folgte. Es war dies das beste Weinjahr, das selbst 1811 an Güte übertraf. Der Wein war süß und geistig.« 1835 notiert das meteor. Tagebuch eine Ueberschwemmung der Krems. Im Jahre 1836 war der Maximalzeit entsprechend ein kühler Sommer; denn das meteor. Tagebuch registriert am 10. Mai: Schnee, am 30. und 31. Mai: starken Reif mit Eis im Kremsthale, 21. Juli: Schnee auf den Hochgebirgen und Abkühlung der Atmosphäre durch einen NW-Sturm, 11. September: Schnee auf den Vorbergen, und am 28. October stellte sich plötzlich der Winter ein. Der gefallene Schnee blieb bis 3. November liegen. 1844 war in Böhmen ein nasskalter Sommer, das nasse Futter verursachte eine Viehseuche. Anno 1745 war ein strenger, trockener Winter, im ganzen Jänner wölbte sich ein blauer Himmel über die schneeigen Gefilde; aber auf diesen strengen Winter folgten große, unerhörte Ueberschwemmungen im ganzen Lande. Viele Bienenstöcke verhungerten, weil die Bienen im Vorjahre nichts einsammeln konnten. Nachdem man am 22. März, Samstag vor dem Ostersonntag, in Prag das Osterlamm bei Musik und Lampions um 7^h abends am Eise gefeiert und am Ostersonntag um 11^h Gottesdienst auf demselben gehalten hatte, setzte sich am 27. März der imposante Eisstoß in Bewegung, das Wasser stieg immer mehr und reichte am 28. mittags dem Bradač bis zum Kinn und erreichte am 29. eine Höhe von 545.2 cm über dem Normale, fast wie im Jahre 1784, so dass der Kopf des Bradač tief unter dem Wasserspiegel stand. Ein großer Theil der Kleinseite und Neustadt, die halbe Altstadt, und fast die ganze Judenstadt waren überschwemmt, im ganzen standen von 3106 Häusern 946 im Wasser. Diese Hochflut übertraf wohl die Hochfluten von 1501 und 1784 nicht an Höhe, aber an Wassermenge, und erstreckte sich nicht nur auf alle Flüsse Böhmens, sondern auch auf Deutschland; die Dresdener Brücke verlor durch diese Hochflut einen Pfeiler. In Tetschen war im Frühling dieses Jahres, d. i. am 31. März 1845 der höchst bekannte Wasserstand, nämlich $+10.35$ m am Quaimauerpegel, welchem Stande eine secundliche Abflussmenge von 5600 m³ entspricht. In dem Jahre 1849, am 17. Jänner, war Wien von einer großen Ueberschwemmung heimgesucht, so dass die Donau am Nussdorfer Pegel 330 cm über dem Normale stand; ebenso hatte

Wien eine große Ueberschwemmung am 23. Februar 1850 zu erleiden, die Donau stand 340 cm am Nussdorfer Pegel über dem Normale.

Die meteorologischen Tagesblätter von Kremsmünster registrieren im Jahre 1846 eine vorzeitige Ernte; schon am 26. Juni wurde der Roggen geschnitten und am 9. August gab es reife Trauben. Vom Jahre 1847 berichten dieselben Folgendes: »Am 19. October und 31. October wurden Nordlichter gesehen, die Magnete des magnetischen Observatoriums waren unruhig. Am 24. October wurden in Deutschland schöne Nordlichter gesehen; hier (Kremsmünster) waren die Magnete in heftiger Bewegung. Am 17. November d. J. wurde wieder ein Nordlicht gesehen. Auch in Freistadt wurde diese Erscheinung beobachtet. Es fiel schon vor Beginn des Nordlichtes Schnee; als das Nordlicht erschien, gab es eine so helle Röthe, dass man im Freien lesen konnte. Die schneebedeckten Gebäude waren roth; auch die Schneeflocken erschienen in dieser Färbung«. Die Häufigkeit und Helligkeit der hier beobachteten Nordlichter erklärt sich aus dem nahen Sonnenfleckenmaximum 1848, dem bald darauf ein Nordlichtmaximum und ein Wassermaximum folgten; denn die zunächst folgenden Berichte der meteorologischen Tagesblätter erwähnen große Niederschlagsmengen und zwar schon 1848, 14. Juli: »Infolge eines Wolkenbruches richteten die Krems und der Marktbach, hoch angeschwollen, großen Schaden an«. 16. August d. J.: »In der Nacht ein bedeutender Hagelschlag in der Gegend von Nussbach etc.« 1849, 20. Juli: »Furchtbarer Hagelschlag«, 1850, 12. Juli: »Das Hochgebirge und ein Theil der Vorberge angeschneit«, 1857, August, gieng ein Wolkenbruch über Oberösterreich und Baiern nieder, der die Städte Neuhaus und Simbach vollständig überflutete. 1852 registrieren die meteorologischen Tagesblätter eine »beispiellose milde Witterung im December. In Niederösterreich und auch in andern Kronländern sah man Bäume mit frischen Knospen, Rosen, Nelken und Veilchen in schönster Blüte. Im Vorjahre wurde ähnliches am 7. Jänner von Bingen herein berichtet, welche Berichte mit dem Charakter einer Maximalzeit vollkommen übereinstimmen. Noch im April des Schlussjahres der Maximalzeit registriert das meteorologische Tageblatt: »Große Niederschlagsmengen«, aber dann beginnen die Berichte über kalte Winter, warme Sommer und Wassermangel, der Minimalzeit entsprechend.

In der Zeit von 1827—1851 herrschte in Böhmen die Nässe vor; denn von 25 Jahren waren 15 nasse, 4 normale und 6 trockene Jahre. Die Dürren der Jahre 1832, 1834, 1835 und 1842 erscheinen nur vereinzelt in der langen Reihe nasser Jahre. Hiemit ist diese Periode nicht bloß für Deutschland, sondern auch für Böhmen als eine Maximalzeit des Wassers nachgewiesen. Da in dieser Maximalzeit — wie aus der Flecken-Curve und Nordlicht-Curve deutlich zu ersehen ist — die Maxima nur langsam steigen und fallen, so tritt der Charakter der Maximalzeit nicht schroff und allgemein hervor, sondern mit einer gewissen Mäßigung, daher sich in derselben

auch strenge Winter und heiße Sommer finden, jedoch weder an Zahl noch Stärke übermäßig. — Heiße Sommer waren in dieser Maximalzeit in den Jahren 1834, 1841 und 1846. Im Jahre 1841 stand an einem Sommertage das Thermometer in Berlin auf $+28^{\circ}$ R., in Breslau auf $+30^{\circ}$ R., in Wien auf $+31^{\circ}$ R., in Rom auf $+34^{\circ}$ R., und in Neapel auf $+38^{\circ}$ R. Im Jahre 1846 währte der Sommer vom 1. Juni bis zum 13. September, 106 Tage, und hatte 90 Tage mit $+20^{\circ}$ R. Wärme, welche am 6. und 8. August auf $+26.5^{\circ}$ R. stieg. Vom 1. Mai bis 1. September zählte man 87 heitere Tage. — Während der ganzen Maximalzeit 1826—1853 war kein Wassermangel, die Schifffahrt war in Flor, die Mühlen an den kleinsten Bächen waren fast ungestört im Gange, kein Rückgang der Gletscher war bemerkbar; ganz das Gegentheil fand in der nun folgenden Minimalzeit statt.

1853—1881
(Min.-Z.)

Gemäßigt wie die vorhergehende Maximalzeit ist auch die theoretische Minimalzeit von 1853—1881, welche aber in Wirklichkeit nur bis 1865 dauert; denn durch eine im Jahre 1876 eingetretene »unerwartete Veränderung« im Verlaufe der Sonnenflecken, ist der regelmäßige Gang dieser Periode unterbrochen worden, und die Zeit von 1876—1881 muss als Specialität für sich allein genommen und eigens behandelt werden.

Mit einer geringen Relativzahl 37.7, welche 1856 auf 4.2 herabsinkt, greifen die Sonnenflecken in diese Minimalzeit ein und erreichen im Jahre 1860 das kleine Maximum 96, um dann wieder langsam bis zur Relativzahl 7 im Jahre 1867 herabzusteigen; von diesem Jahre an erhebt sich die Fleckencurve rasch zu einem großen Maximum im Jahre 1870, von dem sie minder rasch zu dem Minimum 11.3 im Jahre 1876 herabsteigt. Hier macht die Fleckencurve einen Wendepunkt und steigt 1877 mit der Relativzahl 12.3 etwas empor; statt nun — wie es sonst Regel ist — rasch weiter zu steigen, stürzt die Fleckencurve im Jahre 1878 noch tiefer herab, nämlich auf die Relativzahl 3, und steigt dann so langsam, dass sie im Jahre 1879 nur die minimale Relativzahl 6 erreicht und bis 1883 nur auf das kleine Maximum 63.7 anwächst, während nach der normalen periodischen Wiederkehr der Fleckenmaxima ein größeres als 1870 hätte eintreten sollen.

Den Wechsel der Fleckenmaxima und Fleckenminima in der Minimalzeit 1853—1882 zeigt nachfolgendes Zahlenschema:

1856,	1860,	1867,	1870,	1878,	1883
4.2,	96.0,	7.0,	139.0,	3.4,	63.7,

Die unerwartete Wendung, welche die Fleckencurve im Jahre 1876 nimmt, spiegelt sich auch in der Nordlichtcurve sowie auch in der magnetischen Curve und Pegelcurve wieder, welche 3 Curven wie sonst einen parallelen Gang mit der Fleckencurve auch in dieser Minimalzeit einhalten.

Maxima und Minima der Nordlichter von 1853—1882:

1857,	1859,	1868,	1872,	1878,	1882
60,	145,	74,	265,	15,	176.

Maxima und Minima der magnetischen Declination:

1855,	1859,	1867,	1872,	1878,	1883
6.4,	10.37,	6.47,	10.0,	5.65,	9.59.

Maxima und Minima der höchsten Pegelstände (Mainz):

1857,	1862,	1868,	1870,	1778,	1882.
1.875,	5.375,	2.975,	4.225,	3.68,	5.95.

In meteorologischer Hinsicht ist diese Periode als Minimalzeit des Wassers charakterisiert: 1. durch den durchschnittlichen höchsten Wasserstand 3.609 m am Mainzer Pegel, welcher um 0.210 m tiefer ist als der durchschnittlich höchste Wasserstand der vorhergehenden Maximalzeit, 2. durch die seltenen und wenig hohen Ueberschwemmungen; denn die höchsten Wasserstände waren 1862: etwa 5.4 m, 1855: 4.7 m, 1867: 4.6 m, 1864 und 1871: etwa 4.2 m. Noch mehr aber ist sie als solche charakterisiert durch die häufigen und langandauernden, sehr niedrigen Wasserstände, besonders aber durch den äußerst seltenen niedrigen Wasserstand von 1858: 0.2 m unter dem Nullpunkte des Mainzer Pegels.

Wittmann sagt in seiner Rheinchronik: »Aus dieser vergleichenden Uebersicht geht hervor, dass der Wasserstand von 1858 nicht allein der niedrigste war, welcher seit Menschengedenken sich ereignete, sondern auch zu den niedrigsten gehört, welche im Rheinthale überhaupt vorkamen«. Schon seit Beginn der 50er Jahre waren die niedrigsten Wasserstände am Mainzer Pegel fast immer dem Nullpunkte sehr nahe:

1853,	1854,	1855,	1856,	1857,	1858,	1859,	1860,		
0.100,	0.250,	0.300,	0.45,	0.050,	—0.175,	0.042,	0.850,		
1861,	1862,	1863,	1864,	1865,	1866,	1867,	1868,	1869,	1870,
0.500,	0.500,	0.00,	0.075,	0.175,	0.175,	0.800,	0.700,	0.750,	0.575,
1871,	1872,	1873,	1874,	1875,	1876,	1877,	1878,	1879,	1880,
0.150,	0.150,	0.700,	0.150,	0.530,	0.500,	0.480,	0.920,	0.950,	0.720,

Erst vom Jahre 1878 an, also gegen Ende der Minimalzeit, als die folgende Maximalzeit schon eingreifend zurückwirkt, steigen die Minimalwerte ganz plötzlich. Im Jahre 1857 entstand infolge der anhaltenden Hitze und Trockenheit des ganzen Sommers und bei dem anhaltenden Regenmangel, der noch am Schlusse des Jahres 1857 fort dauerte, ein kaum je dagewesener Mangel an Wasser und ein außerordentlich niedriger Pegelstand (= 0.05 m) des Rheins am 21. December, während der höchste am 17. Juni nur 1.925 in Mainz betrug. Zu Koblenz konnte man trockenen Fußes auf die Rheininsel Oberwörth gelangen. Am Bodensee musste die Schifffahrt wegen des niedrigen Wasserstandes eingestellt werden. Wie am Rhein, so war auch in Oberösterreich der Witterungscharakter des Jahres

1857 im April ganz einer Minimalzeit entsprechend, denn das meteorologische Tagebuch von Kremsmünster registriert noch großen Schneefall und eine Kälte von -2.4°C . am 25. April, so dass an den blühenden Kirschbäumen und an den knospensetzenden Fruchtbäumen lange Eiszapfen hingen. Der Schnee lag in diesem Winter 4 Monate auf der Erdoberfläche.

Die ungewöhnliche Trockenheit und der fast gänzliche Mangel an Regen und Schnee dauerte in Deutschland mit Beginn des Jahres 1858 auch in den Monaten Jänner, Februar, bis Mitte März fort, und es war selbst in der Schweiz so wenig Schnee gefallen, dass am Neujahrstage 1858 die Knechte im Hospiz des St. Gotthardt sich die Zeit mit Kegelspiel vertreiben konnten, statt, wie sonst, 3 m hohen Schnee wegzuschaufeln. In den ersten Monaten 1858 stand der Rhein 2 dm unter dem Nullpunkte des Mainzer Pegels. Dieser niedere Wasserstand war in Deutschland allgemein. Im Bodensee konnten alle Felsen, welche die niedrigsten Wasserstände eingegraben enthalten, trockenen Fußes begangen werden. Der Rheinfluss bei Schaffhausen war zu schwächtigen Mühlbächen zusammengeschrumpft. Am Laufensteine kamen die Jahreszahlen aller niedrigsten Wasserstände zum Vorschein und zeigten, dass dies der niedrigste seit 176 Jahren war. Bei Asmannshausen kam die warme Quelle zum Vorschein, die seitdem den Weinort auch zum Badeort gemacht hat. Bei Lochnen wurden auf einer in der Mosel zutage gekommenen Sandfläche zahlreiche Goldmünzen gefunden. Nicht weit von Xanten fand man eine Bronzestatue, die vom Berliner Museum um 8000 Thaler angekauft wurde. Ueberhaupt ist die Zahl der bei diesem niedrigen Wasserstande aufgefundenen antiken und mittelalterlichen Kunst- und Baugegenständen sehr groß; war ja diese Minimalzeit die Zeit der Entdeckungen und Erforschungen der Pfahlbauten. Der Herbst des Jahres 1862 war so milde, dass im November zum zweitenmale die Herbstblumen florierten. (Meteorologisches Tagebuch von Kremsmünster).

Nachdem das genannte meteorologische Tagebuch am 15. Jänner 1869, 24. September und 24. October 1870, 12. Februar und 10. November 1871 und 4. Februar 1872 prachtvolle Nordlichter, welche in Kremsmünster gesehen wurden, verzeichnet hatte (es war um diese Zeit ein Maximum der Nordlichter), erwähnt es als eine besondere Merkwürdigkeit, dass am 2. December 1872 das Thermometer im Schatten auf 17.5°C . stieg, worauf Südwind und eine heitere Witterung eintrat.

Auch in Böhmen war diese Periode, wenigstens bis 1877, eine Trockenzeit; denn von 1852—1876 finden wir eine große Anzahl trockener Jahre, von 24 Jahren waren ja 14 trocken, 8 normal und nur 2 nass; erst von 1877 an beginnt die Nässe, welche sich nach dem Jahre 1881, also bei Beginn der nächsten Maximalzeit, zu Ueberschwemmungen steigert; besonders trocken waren die Jahre von 1863—1865 und 1870—1874, von denen wieder durch große Dürre hervorragten: 1863, 1870 und 1874;

ferner blieb in der Periode von 1860—1879 die mittlere Höhe des Wasserstandes der Moldau in Prag rund um 2·5 cm unter dem Normale. Nicht unerwähnt können wir an dieser Stelle die Bemerkung lassen, welche Dr. Augustin in seiner Schrift »Dürren in Böhmen« über die Prager Regenmengen macht, indem er sagt: »Seitdem man die Regenmengen in Prag (wo die ombrometrischen Messungen von ganz Böhmen einlaufen) regelmäßig misst, kann man beobachten, dass 2 lange Trockenzeiten von 1805—1826 und 1852—1874 mit 2 langen nassen Zeiten von 1827—1851 und 1875—1893 wechseln«.

Vergleichen wir diese empirisch entdeckten Trocken- und Nassenperioden mit unseren theoretisch aufgestellten Minimal- und Maximalperioden, so finden wir, dass die erste empirische Trockenperiode von 1805—1826 in unsere theoretische Minimalzeit von 1798—1826, und die zweite empirische Trockenperiode von 1852—1874 in die theoretische Minimalzeit von 1853—1881, dagegen die empirische Nässezeit 1827—1851 in die theoretische Maximalzeit von 1826—1853, und die empirische Nässezeit von 1881—1893 in unsere theoretische Nässezeit von 1881—1909 vollständig hineinfallen, woraus sich ein neuer Beweis für die Richtigkeit unserer theoretisch gebildeten Maximal- und Minimalperioden zu je 28 Jahren im Durchschnitte ergibt.

Vergleichen wir die Wetterphänomene während dieser Minimalzeit in Böhmen mit denen in Wittmanns Chronik von der Rheingegend angeführten, so finden wir eine vollständige Uebereinstimmung über den allgemeinen Charakter dieser Periode von 1853—1881.

Trotz der enorm niederen Wasserstände von langer Dauer kann diese Minimalzeit eine gemäßigte genannt werden, denn die Hitze in den heißen Sommern wurde nicht unerträglich, kommt ja in der ganzen Minimalzeit die Temperatur von 28° R. = 35° C. niemals vor, die in der vorhergehenden Minimalzeit 1798—1826 selbst in Berlin zweimal beobachtet wurde. Kalte Winter kamen ebenfalls vor, 1870/1871, 1879/1880, 1880/1881, allein eine Kälte wie 1812 oder in den zwanziger Jahren wurde nicht erlebt und die Kälteperiode dauerte nicht lang. Die Ursache dieser gemäßigten Minimalzeit ist in dem allmählichen Auf- und Absteigen der Sonnenflecken-Curve zu suchen.

Dass in dieser Minimalzeit auch einige locale Anschwellungen der Moldau mit meist nur m i n d e r h o h e n Pegelständen vorkommen, kann den allgemeinen Charakter einer Trockenzeit nicht ändern; so wurde zu Prag 1860 ein Wasserstand mit 240 cm über dem Normale, 1862 mit 445 cm, 1865 mit 282 cm, 1867 mit 261 cm, 1872 mit 379 cm über dem Normale beobachtet, die in Anbetracht des mittleren jährlichen Maximalstandes von 185·8 cm von minderer Bedeutung sind.

Auch die große Ueberschwemmung, von welcher Wien am 1. Februar 1862 heimgesucht wurde, muss als eine rein locale Anschwellung bezeichnet werden, indem dieselbe durch die vom Gebirge herabgekommenen Gusswässer herbeigeführt wurde. Der Minimalzeit entsprechend war nämlich der Winter von 1861 auf 1862 ein sehr strenger; der Boden war fest und tief gefroren, als am 1. Februar ein warmer Regen und hiemit ein

höherer Wasserstand der Donau eintrat, der durch das am folgenden Tage noch anhaltende Thau- und Regenwetter und durch den Umstand, dass der fest gefrorene Boden kein Wasser aufnahm, zu einer bisher noch nicht beobachteten Höhe von 6 m über dem Normale des Nussdorfer Pegels sich steigerte.

1881—1909
(Max.-Z.)

Der 11-jährigen Periode entsprechend hätte nach dem hohen Maximum von 1870 im Jahre 1882 wieder ein größeres Maximum und der 55-jährigen Periode entsprechend im Jahre 1892 nach dem großen Maximum von 1837 wieder ein bedeutendes Maximum eintreten sollen. Statt dieses regelmäßigen Verlaufes haben wir in den Jahren 1883 und 1893 überraschend kleine Fleckenmaxima erlebt mit den kleinen Relativzahlen 59 und 84·9. Es folgten also nach dem hohen Maximum von 1870 mit der R. Z. 139 sehr niedrige Maxima, wodurch es geschah, dass die Maximalzeit des Wassers, welche erst 1883 beginnt, in die Minimalzeit vorrückt und schon 1877 einsetzt, wie dies deutlich an dem Wachsen der Wasserstände am Prager und Mainzer Pegel von 1876 an zu erkennen ist. Mit der Sonnenflecken-Curve läuft auch in dieser Maximalzeit die Nordlicht- und magnetische Curve sowie die der Pegelstände parallel:

1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885
Relative Sonnen-											
44·6	17·1	11·3	12·3	3·4	6·0	32·3	54·2	59·6	63·7	63·4	52·2
Relative Nordlichter-											
14	5	4	3	2	4	13	15	23	17	12	12
Variationen der											
7·98	6·73	6·47	5·95	5·65	5·99	6·85	7·90	7·92	8·34	8·27	7·83
Prager Pegelstände											
-0·95	19·54	30·36	22·18	24·87	32·55	37·25	31·84	25·62	28·13	24·86	18·56
Höchste Mainzer											
1·76	3·18	4·90	4·20	3·68	4·20	4·90	3·93	5·95	5·93	2·12	3·60

Halten wir den Verlauf dieser Relativzahlen-Reihen vergleichend zusammen, so offenbart sich in denselben ein paralleler Gang, der auch in der Unregelmäßigkeit nach dem Jahre 1876 eingehalten wird. In diesem Jahre erfährt der regelmäßige Gang der Sonnenflecken eine Unterbrechung, welche nicht bloß auf die Nordlichterscheinungen und magnetische Abweichung, sondern auch auf die Witterungerscheinungen seine den regelmäßigen Lauf derselben störende Rückwirkung ausübt.

Bei Beginn dieser 9. Periode fallen die Maxima der Sonnenflecken, Nordlichter und magnetischen Variationen auf das Jahr 1779 zusammen, das Maximum der Ueberschwemmungen 5 Jahre darnach auf das Jahr 1784. Auf Grund der 110jährigen Periodicität sollte von den 3 erstgenannten Erscheinungen ein ebensogroßes Maximum $1779 + 110 = 1889$ stattfinden und ein Hochflut-Maximum $1784 + 110 = 1894$ eintreten. Dies traf aber nicht ein. Statt des theoretisch berechneten Hauptmaximums der Sonnenflecken 1889 tauchten zu beiden Seiten desselben 1883 und 1893 zwei niedere Maxima auf. Wie unsere voranstehenden historischen Betrachtungen zeigen, tritt dann auch für die Ueberschwemmungen eine Ausnahme derart ein, dass dieselben nicht in der berechneten Zeit stattfinden und auch

1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897
flecken-Anzahl:											
25·4	13·1	6·7	6·3	7·1	35·6	73·0	84·9	78	64	41·8	26·3
Anzahl in Christiania:											
11	11	6	7	4	13	23	6	11	10	13	15
magnetischen Declination:											
7·00	6·72	6·64	5·99	6·16	7·42	8·65	9·59	9·02	8·67	7·79	6·85
in Centimetern:											
31·46	18·78	41·00	27·50	47·51	27·25	33·73	17·40	32·71	38·43	46·04	—
Pegelstände in Metern:											
2·77	3·57	4·02	3·38	3·57	3·39	3·95	3·80	2·83	4·48	4·80	4·22

nicht die erwartete Höhe erreichen, sondern in eine größere Zahl minder hoher, meist localer Ueberschwemmungen sich umwandeln und auf eine längere Zeit (14 Jahre vor und 14 Jahre nach dem theoretischen Maximaljahre) sich vertheilen.

Gestützt auf diesen Erfahrungssatz konnte daher Professor Dr. Paul Reis in seinem 1883 erschienenen Werke: »Die periodische Wiederkehr von Wassernot und Wassermangel« die in den 80er und 90er Jahren stattfindenden zahlreichen Ueberschwemmungen in Mitteleuropa mit großer Bestimmtheit voraussagen und folgende Mahnung daran knüpfen: »Es kann daher an die Staatsregierungen und Gemeindeverwaltungen nicht dringend genug der Mahnruf erhoben werden, alles zu thun und nichts zu unterlassen, was die Gefahr der Ueberschwemmungen vermindern kann. Diese Wahrscheinlichkeit ist nicht eine Vermuthung ins Blaue, sondern eine wohlbegründete Hypothese.«

Wie richtig diese Voraussage war, wissen wir Alle, und die nun folgende Betrachtung soll es der Nachwelt zu ihrer Darnachachtung bekunden.

Die nächste Folge der unerwarteten Unterbrechung des regelmäßigen Verlaufes der Sonnenflecken von 1876 an, war ein Vorrücken der nächstfolgenden Maximalzeit (1881—1909) in die Minimalzeit von 1853—1881 und hiemit das Eintreten einer Mischperiode in den letzten Jahren der Minimalzeit, da in diesen Jahren von 1876—1881 heiße Sommer (1876 und 1880) und strenge Winter (1879/1880, 1880/1881) mit nasskalten Sommern und milden Wintern, mit Trockenzeiten und großen Ueberschwemmungen 1882 und 1883, wechseln. In seiner letzten Ursache ist dieser Mischzustand eine Verbindung der normalen Minimalzeit mit den Folgen des vorausgegangenen Hochmaximums im Jahre 1870.

Dass aber in dieser Mischzeit, noch mehr aber in der darauf folgenden Maximalzeit, die Nässe vorherrscht und sich zu zahlreichen, theilweise großen Ueberschwemmungen steigert, das wird uns verständlich, wenn wir die Relativzahlen der Sonnenflecken seit 1870 oder noch besser den Verlauf der Sonnenflecken-Curve von 1866—1898 mit dem historisch vielfach bewährten Satz zusammenhalten: Wenn ein Hochmaximum (wie dies 1870 der Fall war) steil abfällt und von nachfolgenden minimalen Maximis begleitet ist, so bildet sich während dieser niedrigen Maxima eine Nässezeit, die sich auch zu bedeutenden Hochwässern steigert. Das Vorherrschen der Nässezeit in den 80er und 90er Jahren darf uns jedoch um so weniger befremden, ja wir müssen dasselbe erwarten, weil wir ja mit dem Jahre 1881 in eine Maximalzeit des Wassers und der Hochfluten eingetreten sind; freilich treten letztere nicht immer in der Höhe auf, wie die 110jährige Periode es fordert, aber dafür um so zahlreicher.

Die Zunahme des Wasserreichthums in dieser Maximalzeit ersehen wir am besten aus den Prager Pegelständen. Während im Jahre 1874 der

Pegelstand in Prag im Jahresmittel noch unter 0, nämlich -0.95 cm, ist, steigt er im Jahre 1880 auf $+37.25$ cm, im Jahre 1890 sogar auf $+47.51$ cm, und im Jahre 1896 auf $+46.04$ cm hinauf, und während der bisher verflossenen Maximalzeit beträgt das geringste Jahresmittel im Jahre 1893 noch immer 17.4 cm. Dass diese Maximalzeit eine Zeit der Nässe ist, lehrt uns ein Vergleich der Anzahl der nassen mit den trockenen Jahren. Von den 17 bisher abgelaufenen Jahren dieser Maximalzeit waren bloß 4 trockene Jahre (1885, 1887, 1893, 1895), dagegen 9 nasse (1881, 1882, 1883, 1884, 1888, 1890, 1894, 1896, 1897), von denen wieder 7 Ueberschwemmungsjahre waren (1882, 1883, 1888, 1890, 1894, 1896, 1897); in den übrigen Jahren herrscht ein Mischcharakter.

Nachdem wegen des unregelmäßigen Verlaufes der Sonnenflecken die Minimalzeit des Wassers 1876 unterbrochen wurde und von 1876—1881 eine Mischzeit eintritt, beginnt mit 1881 eine ausgesprochene nasse Zeit mit zahlreichen Ueberschwemmungen, wie es der theoretischen Maximalzeit von 1881—1908 entspricht. Im Gegensatz zu den Jahren der vorhergehenden Trockenzeit beginnen vom Jahre 1881 an die Winter milder und die Sommer kühler und niederschlagsreicher zu werden; so betragen die Jahres-Niederschlagsmengen im gesammten Flussgebiete der böhmischen Elbe:

1875—35740 Mill. m ³	1880—42020 Mill. m ³
1876—32350 „ „	1881—34050 „ „
1877—31520 „ „	1882—42640 „ „
1878—32810 „ „	1883—30930 „ „
1879—34910 „ „	1884—33730 „ „
Mittel: 1875—1879—33466 Mill. m ³	Mittel: 1880—1884— 36246 Mill. m ³

Also beträgt die Niederschlagsmenge in den ersten 5 Jahren der Maximalperiode um 3208 Mill. m³ mehr als in den letzten 5 Jahren der vorhergehenden Minimalzeit. In den folgenden 5 Jahren sinkt zwar die Niederschlagsmenge wieder etwas herab, um aber in den nächstfolgenden 5 Jahren das Mittel der 5 Anfangsjahre dieser Periode nahezu wieder zu erreichen.

1885—28830 Mill. m ³	1890—44284 Mill. m ³
1886—35990 „ „	1891—34887 „ „
1887—27740 „ „	1892—32367 „ „
1888—38490 „ „	1893—29106 „ „
1889—34740 „ „	1894—40605 „ „
Mittel: 1885—1889—33158 Mill. m ³	Mittel: 1890—1894— 63674 Mill. m ³

Durch diese Zahlen wird diese Maximalperiode als eine sehr wasserreiche charakterisiert und kann daher mit Recht eine Maximalzeit des Wassers genannt werden. Die ganze Zahlenreihe der Jahres-Niederschläge schmiegt sich auch der Elbe-Curve gut an. Infolge dieses

Wasserreichthums mussten häufiger Flussanschwellungen stattfinden, die sich vom Jahre 1881 an zu großen Ueberschwemmungen steigerten; so trat 1881 die Moldau bei einem Pegelstande von +250 cm am 15. Mai in Budweis aus den Ufern und überschwemmte den westlichen Theil der Stadt, und am 29. Juli 1882 riss daselbst die Hochflut die städtische Schwimmschule weg. Im Jahre 1883 folgte auf einen milden aber schnee-reichen Winter ein kalter regnerischer Sommer. 1885 hatte Wien eine »verheerende Ueberschwemmung«. Ebenso war 1884 ganz einer Maximalzeit entsprechend ein sehr milder Winter, aber der Sommer reich an Niederschlägen, die sich im Juni zu Hochfluten steigerten; auch im Jahre 1885 führten im Mai und Juli starke Regen zu Hochfluten, sonst war jedoch dieses Jahr ein wasserarmes und trockenes. Der Winter des Jahres 1886 war gleichmäßig kühl, der Sommer mäßig feucht. Im Jahre 1887 war nur der Juni kühl und regnerisch, sonst war das Jahr arm an Niederschlägen. Im Jahre 1888 folgte auf einen kalten Winter ein nasser Sommer, in den ersten Tagen des Septembers fiel in Böhmen ein starker Regen, so dass alle Flüsse Böhmens aus den Ufern traten. Der Budweiser Chronist schreibt hierüber: »Am 3. September 1888 wurde die Stadt Budweis zum 29. male in 387 Jahren von einer Ueberschwemmung heimgesucht, das war die schrecklichste von allen.« Der Ringplatz stand bis auf eine kleine Stelle des Samsonbrunnens unter Wasser, in der Lannastraße stand das Wasser 2 m hoch, bei der langen Brücke stand das Wasser 315 cm über dem Normale, man fuhr in den Straßen mit Kähnen. Die Hochflut riss die Brücke bei der Bischofsgasse wie ein Spielzeug mit sich fort und brachte viele Gartenmauern zum Einsturze. Ebenso wüthete die Hochflut in Kaplitz, Krummau, Gratzen und Pisek, wo die Kaisermanöver stattfanden. Am 4. September um 2 Uhr nachmittags traf Se. Majestät, Kaiser Franz Josef, mit dem Kronprinzen Rudolf zur Besichtigung des Wasserschadens von Pisek her in Budweis ein und spendete 5000 fl. für die Ueberschwemmten. Das Jahr 1889 war weniger nass; auf einen kühlen Winter folgte ein mäßig warmer Sommer, mit minder starken Niederschlägen, wie 1888, die sich jedoch im Gebiete der Moldau und Eger am 2. Februar, 28. April und 5. October zu Hochfluten von 2·5 m Höhe über dem Normale steigerten.

Das Jahr 1890 war das wasserreichste des Jahrhunderts und excessiv in seinen Niederschlägen, welche in den Flussgebieten Böhmens zu 2 Hochwasserkatastrophen sich steigerten und großen Schaden verursachten. Die erste Hochflut fand am 4. September statt. Nachdem es vom 1.—4. September fast ununterbrochen geregnet hatte, führte die Moldau in Prag in der Secunde 3980 m³ Wasser ab. Dem Ansturme dieser großen Wassermassen fiel am 4. September früh ein Theil der steinernen Karlsbrücke zum Opfer. Das Maximum der Niederschläge fand in diesen 4 Tagen in Sopienschloss im Flussgebiete der Maltzsch statt und erreichte die Höhe

von 243 mm; dabei kamen die Niederschläge so rasch, dass die Moldau in Prag gegen 60% des gesammten Niederschlages abführte. Diese Hochflut wird bloß durch die Thauflut 1845 an Höhe übertroffen. Eine Sommerhochflut von gleicher Mächtigkeit war jedoch in Prag nur im Juni 1675, d. i. 215 Jahre vorher, welche Zahl der Periodezahl 220 nahekommt. Die 2. Hochflut fand am 23. November in dem Flussgebiete der Wottawa, der Eger und der Tepl statt; durch die Tepl erlitt Karlsbad großen Schaden. In diesem wasserreichsten Jahre des Jahrhunderts kamen aus Böhmen 13.673 Millionen Cubikmeter Wasser zum Abfluss, während in dem wasserärmsten Jahre 1874 nur 4872 Millionen Cubikmeter abflossen. Es verhält sich also dieser Minimalabfluss zum Maximalabflusse wie 1:3. Das Jahr 1890 war nicht nur in Böhmen und im Elbegebiete, sondern auch im Rhein- und Odergebiete reich an Niederschlägen und Hochfluten und kennzeichnet vor allen diese Periode als eine Maximalzeit des Wassers.

Das Jahr 1891 zeichnet sich durch seine günstigen Niederschlagsverhältnisse namentlich in der Vegetationsperiode (Mai, Juni und Juli) aus. Das Jahresmittel der Niederschläge beträgt für Prag in 138 Regentagen 505 mm. Die meisten Niederschläge fallen auf den Juli, doch traten keine besonderen Flussanschwellungen auf, wie dies wieder im folgenden Jahre 1892 der Fall war, wo im Februar, Mai, Juni und Juli an der Moldau und Elbe Flussanschwellungen bis 3 m Pegelhöhe über dem Normale stattfanden. Im Jahre 1893 brachte nach einem sehr strengen Winter die Eis- und Schneeschmelze im Monate Februar höhere Wasserstände in den Flüssen Böhmens; dann folgte eine 6 wöchentliche Dürre, erst im Mai kamen ausgiebige Niederschläge, dann folgte wieder Trockenheit, bis Ende Juli wieder reichlicher Regen eintrat. Da jedoch die folgenden Monate abermals trocken waren, so muss das ganze Jahr im allgemeinen als ein trockenes bezeichnet werden, obwohl es in Anbetracht der Niederschlagsmenge nicht so wasserarm war; nur die Vertheilung war eine günstige. Im schroffen Gegensatz zu 1893 steht das Jahr 1894, denn dasselbe ist durch reichliche Niederschläge, Nässe und auch Hochwässer charakterisiert, der ganze Sommer war kühl, nass und regnerisch und trug deutlich den Charakter der Maximalzeit des Wassers an sich. Nach einem kalten Winter mit normalen Niederschlägen im Februar und März trat in der 2. Hälfte des April ein radicaler Umschwung in der Witterung ein, denn es fiel überreichlicher Regen, welcher die Dürre der Vorzeit paralyalisierte. Da im Mai die Regenfälle fort dauerten, so traten Flussanschwellungen ein, welche bis 20. August andauerten, weil auch im Juni, Juli und August die Regengüsse noch sehr häufig waren. Nach kurzer Pause wiederholten sich bei kühler Witterung die Regengüsse im September und October und steigerten sich anfangs October zu Hochfluten. Nachdem es vom 1.—6. October im Westen und Süden von Böhmen fast ununterbrochen geregnet hatte,

trat die Hochwassergefahr zuerst im Moldaugebiete auf. Am 5. October passierte der Scheitel der Hochflut Prag und erreichte am 6. October den Elbestrom, wo er den Pegelstand auf 390 cm erhöhte, bei welcher Höhe die andauernden Regengüsse den Wasserstand längere Zeit erhielten. Die Wassermenge, welche die Moldau im October zur Abfuhr brachte, überschritt um mehr als das 4fache den Mittelwert. Noch schärfer tritt jedoch das extreme Verhalten des Octobers des Jahres 1894 hervor, wenn wir beachten, dass am Elbepegel in Dresden in diesem Jahrhunderte kein Jahr vorkam, in welchem die Wasserführung auf der Elbe im Monate October ihr Maximum erreicht hätte; ebenso gibt es kein Jahr dieses Jahrhunderts, in welchem in Böhmen der October der regenreichste Monat gewesen wäre; daher stempelt der Monat October das Jahr 1894 ganz besonders, der Maximalzeit entsprechend, zu einem nassen, an Flussanschwellungen reichen Jahre. Die Monate November und December waren normal.

Das Jahr 1895 war wohl kein nasses wie 1894, doch muss es zu den niederschlagsreichen in Böhmen gezählt werden, weil die Abflussmenge der Elbe in Tetschen in diesem Jahre 11.273 Millionen Cubikmeter, also mehr wie der mittlere Jahresabfluss in der 15jährigen Periode von 1875—1800 mit 9385 Millionen Cubikmeter beträgt; ebenso geht auch die Niederschlagsmenge auf allen Beobachtungsstationen Böhmens über das Mittel hinaus. Ganz einer Maximalzeit entsprechend waren die Monate Januar und Februar sehr schneereich; der Winter war lange andauernd, noch am 9. März konnte man mit dem Schlitten durch die Stadt Budweis fahren, doch war die Kälte keine besonders große; denn die meteorologische Beobachtungsstation Brünnl im südlichen Böhmen notiert als Monatsmittel der Temperatur im Jänner: -2.5° C., Februar: -5.5° C., März: $+2.2^{\circ}$ C. Die Niederschläge in den Sommermonaten Juni und August waren ziemlich reichlich; auch eine Hochflut mit einem Pegelstande von $+615$ cm in Tetschen fand im Elbegebiete am 28. März statt, dieselbe inundierte auch die Umgebung von Melnik und Aussig, woselbst das Wasser $+626$ cm über dem Normale stand. Dass trotz der geringen Zahl von Hochfluten die Abflussmenge der Elbe bei Tetschen ziemlich groß war, erklärt sich einerseits aus dem Schneereichthume des Winters, andererseits aus dem Umstande, dass dieses Jahr sich überhaupt als ein niederschlagreiches qualifiziert, ganz dem Charakter einer Maximalzeit entsprechend.

Die Jahre 1896 und 1897 waren in ganz Europa und zum Theile auch in Amerika so reich an außergewöhnlichen, exorbitanten Witterungserscheinungen, dass wir in der Witterungsgeschichte weit zurückblättern müssen, ehe wir einem ähnlichen Witterungsverlaufe begegnen. Namentlich waren es die Sommer beider Jahre, welche durch ihre andauernden Regengüsse, mit ihren folgeschweren Ueberschwemmungen so einzig dastehen, dass dieselben schon allein diese gegenwärtige Zeit, in der wir

leben, als eine Maximalzeit des Wassers zu qualificieren vermögen. Aber auch über die anderen Jahresabschnitte waren so auffällige Witterungserscheinungen — Eisstürme, Wirbelstürme, Seestürme — vertheilt, dass sie in den Städten und Gegenden, welche davon betroffen wurden, nicht leicht dem Gedächtnisse der Bewohner entschwinden werden. So wüthete am 8. und 9. Januar 1896 ein eisiger Sturmwind in Genf bei NO-Wind mit 25 m Geschwindigkeit in der Secunde und einem Druck von 80 kg auf das m². Am 27. Mai 1896 verwandelte ein Wirbelsturm die Stadt St. Louis in den Vereinigten Staaten vollständig in eine Ruinenstadt; über 300 Menschen verloren das Leben, der Schaden betrug 200,000.000 Mark. Am 10. September 1896 wurde Paris von einer Windhose und einem starken Regengüsse arg mitgenommen. Von Früh an regnete es an diesem Tage ohne Unterbrechung; um 1^h mittags verdüsterte sich der Himmel durch leichte, sehr niedrige Wolken, welche reißend schnell dahin jagten. Der Regen floss in Strömen und setzte die Straßen und auch die Keller unter Wasser. Um 2^h 42^m brach der Wirbelsturm los, die Windhose erschien als Säule von sehr hellem Rauch, hoch und eng, einen Wirbel von allerlei Fetzen mit sich führend. Das Unwetter dauerte bis 4^h nachmittags, in der ganzen Stadt gräuliche Verwüstungen anrichtend.

In Böhmen war das Jahr 1896 durch reichliche Niederschläge und durch eine Hochflut der Moldau am 4. Mai als Maximaljahr des Wassers charakterisiert. Auf einen milden Winter folgte ganz der Minimalzeit entsprechend ein kühler und regnerischer April und ein nasser Mai. Die Regengüsse, welche am 1. Mai begannen, steigerten den Wasserstand der Moldau am 4. Mai in Budweis auf +230 cm über dem Normale. In den Gassen der Wiener-Vorstadt stand das Wasser 30 cm hoch, von Budweis bis Frauenberg glich die Gegend einem großen See, der Verkehr über die lange Brücke war durch das Wasser gehemmt. Das Grundwasser erreichte in Budweis am 5. Mai die außerordentliche Höhe von 166 cm, die Niederschlagsmenge in den 20 Regentagen des Mai betrug 227 mm. Auch die Sommermonate waren ausnahmslos nicht bloß in Böhmen, sondern auch in den Alpengegenden verregnet; so betrug für Budweis die Niederschlagsmenge in 17 Regentagen des Juni 121 mm, in 16 Regentagen des Juli 71 mm, in 24 Regentagen des August 118 mm. Infolge dieses andauernden Regenwetters war der Fremdenverkehr im Salzkammergute und in den böhmischen Badeorten in den Sommermonaten so schwach wie nie zuvor. Der erste Herbstmonat war von den Sommermonaten nicht viel verschieden, da wieder viele regnerische Tage sich einstellten; in 20 Tagen betrug die Niederschlagsmenge dieses Monates 94 mm. Die Feldfrüchte, das Obst und der Wein konnten wegen des Mangels an Wärme und Ueberfülle der Nässe nicht ausreifen, so dass in allen Fruchtgattungen in Böhmen und den Alpenländern eine Missernte eintrat. In den Monaten October, November und December waren die Niederschlagsmengen bezüglich 7, 24, 20 mm,

somit sehr gering. Für Budweis betrug die Niederschlagsmenge 1896 in 137 Regentagen 865 mm, daher muss dieses Jahr zu den nassen dieser Periode gezählt werden.

War auch in dem folgenden Jahre 1897 die Niederschlagsmenge geringer (für Budweis 694 mm), so war doch der Wasserreichthum in den Flüssen Böhmens und der anderen Kronländer der österreichischen Monarchie zeitweise ein so mächtiger, dass fast alle Flüsse der österreichisch-ungarischen Monarchie ihre Ufergegenden überfluteten und großen Schaden anrichteten. Aber auch in seinem sonstigen Witterungsverlaufe ist das Jahr 1897 als ein Maximaljahr des Wassers charakterisiert, denn auf einen milden Winter folgte der Maximalzeit entsprechend ein nasser und ziemlich kühler Sommer. Die mittlere Monatstemperatur des Januar war -2° C., die des Februar $+1^{\circ}$ C., der März war frostfrei, doch etwas regnerisch; aber schon im Mai begann in Südböhmen die Regenmenge eine so reichliche zu werden, dass der Moldaupegelstand in Budweis am 16. Mai auf $+237$ cm stieg, so dass die Moldauufer auf der Westseite der Stadt überflutet wurden; ebenso trat auch die Malsch aus den Ufern und richtete großen Schaden in den Gärten und Feldern an. Diese Wassergefahr dehnte sich auf das ganze Malsch- und Moldaugebiet aus. Das Grundwasser stieg in dieser Ueberschwemmungszeit in Budweis auf 163 cm. Die Niederschlagsmenge betrug in diesem Monate in 24 Regentagen 137 mm. Der Charakter des Mai war »kühl und nass«, doch leer blieben »Scheuer und Fass«; denn das Jahr 1897 muss wie das Vorjahr zu den Missjahren gerechnet werden, da ob der großen Nässe in den Sommermonaten die Ernte auf den Feldern verdarb. Besser war der Monat Juni, denn er hatte 18 heitere Tage und die Regenmenge in 10 Tagen betrug nur 53 mm, die mittlere Monatstemperatur betrug $+17.4^{\circ}$ C., auch der größte Theil des Juli war angenehm und meist heiter bis auf die letzten Tage, in welchen sich in ganz Mitteleuropa starke Niederschläge einstellten, welche die Flüsse derart zum Anschwellen brachten, dass dieselben aus den Ufern traten und an vielen Orten zu Hochfluten anwuchsen, wie solche seit 1890 nicht stattfanden. Die Grenzen dieser Hochwässer reichten im Norden bis Sachsen, Schlesien und die mittleren Gegenden Rußlands, im Süden bis an die Wasserscheide der Alpen; am schwersten wurde Böhmen heimgesucht.

Nach den Regengüssen am 29., 30. und 31. Juli gieng in Budweis am 1. August an dem nordöstlichen Gelände ein wolkenbruchartiger Gewitterregen nieder, wodurch die Wildbäche, welche von Rudolfstadt und Gutwasser der Stadt zuströmen, zu reißenden Strömen anschwellen, so dass sie um 10^h nachts die Lannastraße und Rudolfstädterstraße überfluteten und großen Schaden anrichteten. Das Wasser stand an einzelnen Punkten höher als im Jahre 1890. Die Moldau, welche am 31. Juli 228 cm über dem Normale stand, stieg am 1. August auf 259 cm über dem Normale. Die Niederschlagsmenge betrug an den 3 Tagen: 29., 30. und 31. Juli in

Budweis 120 mm. Der Verkehr der innern Stadt mit der Wiener Vorstadt war nur mit Kähnen möglich. Wie in Budweis, so wüthete das Hochwasser auch in Krummaw, Rosenberg, Hohenfurt, Frauenberg und Wittingau; aber noch viel größere Verheerungen richtete das Hochwasser in denselben Tagen in Nordostböhmen, namentlich im Aupathale, an. In Marschendorf allein wurden 28 Wohnhäuser weggeschwemmt, wobei 21 Menschen das Leben verloren. Im Riesengebirge bewegten sich ganze Bergabhänge wie Brei langsam in das Thal. Die Gegend des Riesengebirges, welche um diese Zeit unzähligen Menschen eine Stätte der Auffrischung und Erholung ist, bot den Anblick des Jammers und der Noth. Von der weiten Verbreitung und den verheerenden Wirkungen dieser Hochflut in Böhmen gibt lautes Zeugnis der Hilferuf des k. k. Statthalters von Böhmen, Karl Graf Coudenhove, welchen derselbe am 5. August 1897 an die Bewohner von Böhmen richtete:

»Schweres Elementarunglück hat in den letzten Tagen das Königreich Böhmen in verhängnisvoller Weise getroffen. Infolge andauernder Regengüsse sind fast sämtliche Gewässer des Landes aus ihren Ufern getreten, haben weite, fruchtbare Landstriche inmitten der Erntearbeiten verwüstet, Wohnhäuser und Arbeitstätten mit sich gerissen, Brücken und Straßen zerstört und zahlreiche Menschenleben vernichtet. Ein großer Theil Böhmens bietet ein Bild trostloser Verwüstung, viele Familien sind ihrer gesammten Habe beraubt, manche auch den Verlust ihres Ernährers betrauernd, der bitteren Noth preisgegeben. Infolge Stillstandes zahlreicher überschwemmter oder demolierter Betriebsstätten sind außerdem Tausende von Arbeitern für geraume Zeit brotlos geworden. Angesichts dieser Katastrophe gilt es nicht nur die augenblickliche Noth zu lindern, sondern den Verzweifelten auch hilfreiche Hand zu bieten zum dauernden Wiederaufbau ihrer Existenzen. Schon so oft, zuletzt bei einem ähnlichen Anlasse vor 7 Jahren, hat sich der mildthätige Sinn der vom Unglücke verschont gebliebenen glänzend bewährt und war es mit Hilfe ihrer Spenden möglich, die furchtbaren Schäden der Elemente in kurzer Zeit zu lindern. Dieses Ziel soll auch heute erreicht werden«

In diesem Hilferufe des Landeschefs von Böhmen werden nicht bloß die großen Verheerungen dieser Hochflut ausführlich geschildert, sondern auch, was wir in Rücksicht auf das Ziel unserer Arbeit besonders betonen müssen, die weite Verbreitung derselben fast über das ganze Königreich Böhmen constatirt.

Nicht minder groß waren die Verwüstungen dieses Hochwassers im benachbarten Sachsen. Man schätzt die im Wisteritzthale umgekommenen Personen auf 60; in Deuben allein wurden 20 Häuser von der Flut fortgerissen, im Cistercienserinnen-Kloster Marienthal (Lausitz) schwammen die Altäre in der Kirche umher.

Ebenso wie die Moldau und Elbe trat auch die Donau mit ihren Nebenflüssen aus den Ufern, besonders arg war die Hochflut im Salzkammergute; der Curort Ischl war mit dem Allerhöchsten Hofstaate von jedem Verkehr durch das Wasser der Ischl und Traun abgeschnitten. Unter dem Protectorate Ihrer Majestät der Kaiserin wurde in Ischl eine Hilfsaction eingeleitet. Se. Majestät der Kaiser spendete für die vom Hochwasser betroffenen Bewohner Niederösterreichs 20.000 fl. und für die von Böhmen 10.000 fl. aus seiner Privatschatulle. Auch Ungarn blieb durch das Hochwasser nicht verschont. Die Donau, welche in Pest einen Pegelstand von 700 cm über dem Normale erreichte, trat auch hier aus den Ufern und richtete großen Schaden an. Im Marchfelde standen 60.000 Joch Landes unter Wasser; die ganze Ernte wurde vernichtet.

Entwirft der Aufruf des Statthalters von Böhmen ein getreues Bild von der weiten Verbreitung und den ausgedehnten Verheerungen dieser Hochflut in Böhmen, so liefert die Stromschau-Commission, welche unter der Leitung des Statthalters von Niederösterreich, Grafen Kielmässigg, in der zweiten Hälfte des August 1897 in der Donaueggen stattfand, einen genauen Bericht von der kolossalen Höhe derselben im Donaueggenbiete. Die Commission nahm in Ybbs ihren Anfang und endete in Theben an der ungarischen Grenze. In der Wachau fand die Commission einen durchaus um 15 cm höheren Wasserstand als bei der großen Ueberschwemmung im Jahre 1862. Mit der Besichtigung eines Hauses in Hainburg endete die Commission ihre Studienreise. An diesem Hause befinden sich nämlich die Marken aller Hochwasserstände in diesem und im vorigen Jahrhunderte. Man konnte daraus ersehen, dass der Wasserstand vom Jahre 1897 der höchste von allen war und zwar 40 cm höher als der im Jahre 1862. Es befinden sich wohl an diesem Hause noch höhere Marken, doch haben dieselben nur locale Bedeutung, weil sie bei Eisstößen sich ergaben. Angesichts dieser Berichte müssen wir die Hochwasserkatastrophe vom 1. und 2. August 1897 in Bezug auf ihre Ausdehnung und Höhe zu den größten unseres Jahrhunderts rechnen. Das theoretisch berechnete Maximum der Hochfluten in dieser Maximalzeit des Wassers (1881—1909) fällt auf das Jahr 1894 also fast genau in die Mitte zwischen den beiden Kolossalfluten von 1890 und 1897.

Sowie der Beginn war auch der Verlauf des Monates August regnerisch und so nass, dass bei der sonst angenehmen Temperatur das auf den Feldern geschnittene Getreide auszuwachsen begann, wodurch eine Missernte entstand. Der Monat August hatte 20 Regentage mit einer Niederschlagsmenge von 93 mm für Budweis. Das Grundwasser stieg auf 190 cm, die mittlere Monatstemperatur betrug daselbst $+17.4^{\circ}$ C.

Im Monate September verminderte sich wohl die Zahl der Regentage auf 12 und die Regenmenge auf 45 mm, aber der Charakter des Monates mit der mittleren Jahrestemperatur von $+13.4^{\circ}$ C. war kühl und rauh.

Im Monate October waren 11 Regentage und 2 Schneetage, die Niederschlagsmenge sank auf 31 mm herab; es gab viele trübe und kühle Tage. Erst der November brachte eine Besserung der Witterungsverhältnisse; denn es gab mit Ausnahme von 5 Regen- und Schneetagen mit einer Niederschlagsmenge von 13·4 mm recht angenehme Tage, und so war wenigstens der letzte Herbstmonat besser als seine 2 Vorgänger. In den nun folgenden 3 Wintermonaten des Jahres 1898 sank in keinem die mittlere Monatstemperatur in Budweis unter 0° herab, auch gab es keine nennenswerten Niederschläge in Mitteleuropa, wohl aber südlich von den Alpen viel Schnee. Der Winter war daher ganz einer Maximalzeit entsprechend in ganz Mitteleuropa sehr milde. Das Jahr 1897 besitzt daher in allen seinen Jahreszeiten in ganz ausgezeichneter Weise den Charakter der Maximalzeit, nämlich ein nasses Frühjahr, einen nassen Sommer und Herbst mit vorangehenden und nachfolgenden milden Wintern. Mögen sich die Witterungsverhältnisse der noch übrigen 10 Jahre dieser Maximalzeit wie immer gestalten, so bleibt doch dieser Periode in Anbetracht der vielen vorhergehenden nassen Jahre mit ihren zahlreichen Hochfluten der Charakter einer Maximalzeit des Wassers gesichert. Dass die Hochfluten dieser Periode nicht mit einer noch größeren Höhe und weiteren Verbreitung aufgetreten sind, verdanken wir dem Umstande, dass statt des erwarteten Hochmaximums der Sonnenflecken 1894 zwei kleinere Maxima 1883 und 1893 sich eingestellt haben.

Allgemeine Ergebnisse der historischen Betrachtung der Wasserphänomene.

1. Die 220jährige Periode tritt im Durchschnitte bei den Hochfluten erster Classe ausnahmslos zu Tage, während die 110 und 55jährige Periode zeitweise Störungen durch den oft unerwarteten Gang der Sonnenflecken und Nordlichter erleiden. Die 11jährige Periode ist in den Pegelständen ersichtlich.

2. Die 220jährige Periode führt nicht bloß auf Zeiten von auffallend großen und weitverbreiteten Nordlichtern, sondern auch auf Zeiten weitverbreiteter Hochfluten erster Classe, welche Zeiten von beiden Erscheinungen entweder ganz oder nahezu zusammenfallen, wie nachstehende Zusammenstellung zeigt:

Nordlichtjahre I. Cl.	454	675	884	1117	1352	1572	1787
Hochflutenjahre I. Cl.	454	674	886	1118	1353	1573	1784

3. Auch in der 110jährigen Periode findet ein durchschnittliches, manchmal ein genaues Zusammenfallen der Nordlichter zweiter Classe mit

den Hochfluten zweiter Classe statt, wie aus der nachfolgenden Zusammenstellung zu ersehen ist:

Nordlichtjahre II. Cl.	675	778	886	974	1117	1241	1352	1448	1572	1675	1790
Hochfluten- jahre II. Cl.	674	785	886	961	1118	1231	1342	1453	1565	1675	1784

3. Die 220jährige Periode beginnt mit einer Maximalzeit erster Classe von 28 Jahren, welche durch milde Winter und kühle Sommer charakterisiert ist; heiße Sommer und kalte Winter kommen in derselben selten vor. Dieselbe enthält die weitverbreiteten Hochfluten erster Classe mit den relativ höchsten Pegelständen (für Prag 5—6 m, für Mainz 7—9 m), also wahre Kolossalfluten, welche regelrecht nach 220 Jahren durchschnittlich wiederkehren.

4. Auf die Maximalzeit erster Classe folgt die Minimalzeit erster Classe, ebenfalls in der Dauer von 28 Jahren. Sie ist charakterisiert durch strenge Winter und heiße trockene Sommer; Ueberschwemmungen kommen in derselben selten vor und sind dann nur local und von geringer Verbreitung. Sie enthält die niedrigsten Pegelstände.

5. Die Minimalzeiten zweiter und dritter Classe, welche auf die Maximalzeiten zweiter und dritter Classe folgen und von gleicher Dauer sind, erscheinen charakterisiert durch kalte Winter und heiße trockene Sommer, aber der Classe entsprechend von geringerer Intensität als in der Minimalzeit erster Classe. Ueberschwemmungen sind zu dieser Zeit selten und von geringer Höhe und Verbreitung; nur in der langen Dauer und Niedrigkeit der tiefsten Pegelstände übertreffen dieselben die Minimalzeit erster Classe. Die Minimalzeiten zweiter Classe sind meist gemäßigte Zeiten.

7. Der Witterungscharakter wiederholt sich nach Perioden von 110—112 Jahren, wodurch die ehemalige Geltung des 100jährigen Kalenders einigermaßen verständlich wird.

8. Wie die Nordlichter, so treten auch die Hochfluten in der Mitte nicht so hervorragend auf wie am Anfange, daher die riesenhaften Hochfluten nur regelmäßig nach 220—224 Jahren wiederkehren, was uns zur Aufstellung der 220jährigen Hochflutenperiode bestimmte; aus denselben Gründen hat Prof. Fritz auch für die Nordlichter diese Periode von 220 Jahren aufgestellt.

9. In der Mitte der 220jährigen Periode sind die Hochfluten nicht bloß minder hervorragend als zur Anfangszeit, sondern es treten statt Ueberschwemmungen manchmal, z. B. zwischen 1670—1680, sogar exorbitante Trockenzeiten und sehr niedrige Wasserstände auf; die scheinbare Ausnahme läuft jedoch dem Nordlichtkataloge parallel und bestätigt nur

den innigen Zusammenhang zwischen Hochfluten, Nordlichtern und Sonnenflecken.

10. Die 8 Abtheilungen jeder Hauptperiode sind ebensowenig in ihrem Charakter von einander abgegrenzt wie die 7 Hauptfarben im Sonnenspectrum; sowie im Sonnenspectrum durch Ueberdeckung der einfachen Farben an ihrer Grenze Mischfarben entstehen, so vereinigen sich oft die entgegengesetzten Witterungs-Charaktere zweier benachbarter Abtheilungen beim Ineinandergreifen zu einem Mischcharakter; demnach sind die 8 Abtheilungen der Hauptperiode der Wasserphänomene ebenso wenig scharf begrenzt wie die Flecken- und Nordlichterscheinungen, von denen sie beeinflusst werden; doch geht diese Verschmelzung nie soweit, dass der Charakter der einzelnen Perioden nicht erkennbar wäre. Im Allgemeinen sind die Periodenachtel um so entwickelter und begrenzter, je reicher die ganze Periode an Flecken und Nordlichtern ist.

Besondere Ergebnisse.

1. Das Wassermaximum erster Classe fällt einige Jahre nach dem Flecken- und Nordlichtmaximum erster Classe, wobei wir mit Prof. Fritz annehmen, dass die Flecken- und Nordlichtmaxima gleichzeitig auftreten; die Verspätungen der Nordlichter sind auf mangelhafte Beobachtung, wie Fritz behauptet, zurückzuführen.

2. Die Charaktere der 8 Abtheilungen treten in der Mitte jeder einzelnen am stärksten hervor und mischen sich bei Beginn und am Schlusse mit den Charakteren der benachbarten Zeiten; demgemäß finden wir die größten Ueberschwemmungen fast durchgängig in der Mitte der Maximalzeit erster Classe.

3. Fallen einmal die Hauptmaxima nicht in die Mitte, sondern auf die Grenze einer Maximal- und Minimalzeit, so tritt der Mischecharakter schroff hervor.

4. Der Charakter der Periodenachtel tritt gemäßigt auf, wenn die Sonnenfleckenmaxima, welche in diese Zeit fallen, nahezu gleiche Höhe behalten, allmählich erwachsen und ebenso langsam abnehmen und die Minima nur geringe Tiefen haben; dagegen schroff und stark, wenn die Maxima verschieden hoch sind und steil zu tiefen Minimis herabstürzen.

Am besten ersieht man diese Folgerung aus einer Betrachtung der Sonnenflecken-Curve von 1700—1898. Die Maxima der Sonnenflecken von 1727, 1738, 1750 bis 1761 sind fast gleich; es ist dies die gemäßigte Maximalzeit gegen das Ende der 8. Periode. Ebenso sind die Maxima von 1837, 1848, 1860 bis 1870 nicht sehr verschieden; es ist dies die gemäßigte 2. Maximal- und Minimalzeit der 9. Periode. Dagegen sind die Maxima von 1761, 1769, 1778, 1787, 1804, 1810, 1830 bis 1837 sehr verschieden hoch und stürzen zu tiefen Minimis größtentheils steil herab; es ist dies die 1. Maximal- und Minimalzeit unserer

Zeit der 9. Periode; in derselben sind die Charaktere dieser Abtheilung ausgesprochen stark und schroff entwickelt, höchste Ueberschwemmungen sind der Maximalzeit von 1770—1798 eigen, kalte Winter, heiße trockene Sommer und niedrige Pegelstände der Minimalzeit von 1798—1826.

5. Fällt ein Hochmaximum steil ab und folgen niedrige Maxima darauf, so bildet sich während dieser niedrigen Maxima eine Nässezeit, die sich auch zu bedeutenden Ueberschwemmungen steigern kann. So tritt in der 3. Periode direct nach dem Aufhören großer Nordlichter eine 7jährige Nässe von 585—592 ein; ebenso folgt die Nässe von 987—990 mit den großen Ueberschwemmungen 987 und 989 nach der ausnahmsweise in einer Minimalzeit auftretenden Nordlichtperiode 970—980 und, da von 980—990 auch lange Trockenheit und sehr kalte Winter auftreten, so ist dieses Jahrzehnt eigentlich eine Mischzeit. Dieselbe kann auch aufgefasst werden als eine Minimalzeit, in welche die Folgen eines vorausgehenden Hochmaximums hineinreichen. Die 15jährige Nässe von 1139—1154 erfolgte zur Zeit von spärlichen Nordlichtern nach sehr großen von den Chinesen beobachteten Nordlichterscheinungen. Die mehrjährige Nässe von 1810—1821, welche sich auch zu Ueberschwemmungen steigerte, erklärt sich als eine Folge des steil abfallenden Sonnenfleckenmaximums von 1789, auf welche kleine Maxima folgten, von denen das von 1817 besonders niedrig und von den beiden andern 1804 und 1830 durch sehr tiefe Minima geschieden ist.

Am deutlichsten erkennen wir aber die Richtigkeit des obigen Satzes aus dem bisherigen Witterungs-Charakter unserer gegenwärtigen Maximalzeit 1881—1909. Am Schlusse einer Minimalzeit, 1870, tritt ein hohes Maximum auf, welches steil abfällt und auf das die niedrigen durch tiefe Minima getrennten Maxima von 1883 und 1893 folgen. Für unsere Zeit sind also die Voraussetzungen des Satzes 5 genau erfüllt, aber auch die Folgen des Satzes, nämlich der Eintritt einer Nässezeit, die sich zu großen Ueberschwemmungen steigert. Es fallen wohl auch einige kalte Winter, 1889/1890, 1893/1894, und trockene Sommer 1893 und 1895, in diese Nässezeit; aber dieselben sind gemäßigter Natur und von verschwindend kleiner Zahl; denn auf die Zeit von 1875—1898 fallen 2 normale, 5 trockene und 16 nasse Jahre. Vorherrschend bleiben die milden Winter und nasskalten Sommer, wodurch der Charakter einer Maximalzeit des Wassers gewahrt ist.

Folgerungen:

1. Die Wiederkehr der Hochfluten ist in Mitteleuropa an die Perioden im Durchschnitte von 220, 110 und 55 Jahren, wie der Sonnenfleckenwechsel, die Nordlichterscheinungen und Aenderungen des Erdmagnetismus gebunden.

2. In gleicher Weise befolgen die Pegelstände an den größeren Flüssen Mitteleuropas einen parallelen Gang mit den Sonnenflecken, und ihre Maxima fallen mit den Maximis der Sonnenflecken zusammen oder unmittelbar wie die Nordlichtmaxima nach diesen.

3. Die Hochfluten treffen in der Regel nach dem Maximum der Sonnenflecken ein.

4. Die Hochwasser rühren von denselben Ursachen her, welche die Sonnenflecken und Nordlichter erzeugen, sind also wesentlich kosmischen d. i. außerirdischen Ursprunges, wahrscheinlich Wirkungen der periodisch wechselnden Planetenconstellation. Wie wir in unserer Programmsarbeit vom Jahre 1876 auf Seite 33 ff. ausführlich auseinandergesetzt haben, scheinen die Planetenstellungen von Jupiter und Saturn einen wesentlichen Einfluss auf die an der flüssigen Sonnenhülle beobachteten Störungen, welche die Sonnenflecken im Gefolge haben, nach Art unserer Ebbe und Flut auszuüben, und darnach dürften wir auch einen Zusammenhang mit den Wasserphänomenen auf unserer Erde vermuthen, worin wir durch den Umstand bestärkt werden, dass nicht bloß ganze Serien von Sonnenflecken- und Nordlichterscheinungen, sondern auch von Hochfluten den Quadraturen des Jupiter und Saturn entsprechen, so namentlich 454, 556, 577, 616, 675, 775, 874, 904, 924, 993, 1013, 1102, 1191, 1271, 1351, 1460, 1519, 1528, 1725, 1837.

5. Die Vorausbestimmung der Hochfluten erster Classe, welche bei Beginn der 220jährigen Periode regelmäßig eintreten, ist mit größerer Sicherheit möglich, als die Wetterprognose, für die übrigen Hochfluten II. und III. Classe mit derselben Wahrscheinlichkeit, wie die Wetterprognose.

Mit Sicherheit kann eine nasse Zeit, wie es die unsere ist, immer vorausgesagt werden, wenn auf ein Hochmaximum der Sonnenflecken ein lange andauerndes Minimum oder niedriges Maximum folgte; beides traf nach dem Hochmaximum des Jahres 1870 zu; daher konnte Professor Reis in Mainz schon im Jahre 1883 unsere nasse Zeit in ihrem ganzen Verlauf vorausbestimmen und seinen Warnungsruf ertönen lassen. Die Dauer dieser Nässeperioden lässt sich aber nur auf 14 Jahre vor und 14 Jahre nach dem theoretischen Maximum angeben. Eine bestimmte und genaue Angabe wird erst möglich sein, bis sichere Theorien über die Art des Zusammenhanges der Hochfluten und Sonnenflecken gewonnen sein werden.

Der fortgeschrittenen Erkenntnis wird auf Grund eines genauen und verlässlichen Beobachtungsmaterials gewiss auch die Vorausbestimmung der Wetter- und Wasserphänomene für alle Abtheilungen der 220jährigen Periode gelingen, sobald durch längere Beobachtungsreihen die Möglichkeit geboten sein wird, per analogiam den Charakter einer jeden der 8 Abtheilungen aus der Vorzeit zu bestimmen; denn dann hat man nur den

Einfluss der Fleckenbestände zu beachten, und nach den früher angeführten, erprobten Regeln die Aenderungen zu ermitteln, welche der jeweilige Fleckenbestand in dem Wetter- und Wassercharakter der entsprechenden Abtheilung der Hauptperiode hervorruft.

Theoretische Ansichten

über die Art des Zusammenhanges

der Wasser- und Wetterphänomene mit dem Fleckenbestande der Sonne.

Während der Zusammenhang der Wasser- und Wetterphänomene mit dem Fleckenbestande der Sonne durch den parallelen Verlauf beider Arten von Erscheinungen unanfechtbar feststeht, ist es bis heute noch nicht gelungen, die Art dieses Zusammenhanges apodictisch zu bestimmen, und wir müssen uns daher auf die Anführung hypothetischer Anschauungen beschränken.

Die astronomische Regelmäßigkeit, mit welcher sich der Wechsel im Fleckenbestande der Sonne vollzieht, hat zur Ansicht geführt, dass diese periodisch wiederkehrenden Aenderungen der flüssigen Sonnenhülle Ebbe- und Flutwirkungen seien, hervorgebracht durch die infolge der wechselnden Constellation veränderliche Anziehungskraft der Planeten auf die flüssige Sonnenhülle. So will de la Rue beobachtet haben, dass die Conjunctionen von Jupiter und Venus einen gewissen Einfluss auf die Zahl der Flecken und ihre Breite haben, der kleiner wird, wenn die Venus durch den Sonnenäquator geht. Nach demselben Astronomen erlangt die mittlere Ausdehnung einer Fleckengruppe ein Maximum, wenn Venus sich auf der entgegengesetzten Seite des Fleckens befindet, dagegen ein Minimum, wenn sie auf derselben Seite steht.

Director Wolf und Professor Fritz lassen die periodischen Aenderungen des Fleckenbestandes auf der Sonne als Wirkungen der 2 größten Planeten, Jupiter und Saturn, auf die flüssige Sonnenhülle erscheinen, weil zeitweise die Maxima der Sonnenfleckenperioden genau oder sehr nahe mit den Quadraturen der beiden Planeten Jupiter und Saturn zusammenfallen; entsprechend treffen die Minima mit den Conjunctionen derselben zusammen. P. Secchi wagt wohl nicht, den exacten Untersuchungen der angeführten Physiker entgegenzutreten und den planetarischen Einfluss auf die flüssige Sonnenhülle zu läugnen, aber er kann es sich nicht versagen, eine Erscheinung anzuführen, welche mit den directen planetarischen Einwirkungen schwer zu vereinigen ist. Es ist dies das plötzliche und

Augenblickliche Auftreten der Flecken nach Art einer Explosion. Die Wirkungen der Planeten, sagt Secchi, müssen sich nach der Natur ihrer Bewegung viel gleichmäßiger und fast continuierlich äußern und können unmöglich die zahlreichen Erscheinungen der plötzlichen Fleckenausbrüche und der Fleckensprünge, wie solche Secchi oft zu beobachten Gelegenheit hatte, erklären.

Diese selbstgemachten Beobachtungen brachten Secchi zur Ansicht, dass die wahre und letzte Ursache der Fleckenbildung weit eher in den zahlreichen physikalischen und chemischen Kräften des Sonneninnern zu suchen sei. Die astronomische Constellation der Planeten vermag nur die Wirkung der genannten Sonnenkräfte durch Ebbe- und Flutbildungen vorzubereiten und zu unterstützen, aber nicht directen und unmittelbaren Einfluss bei der Fleckenbildung auszuüben, vielmehr bringt die planetarische Einwirkung die im Sonneninnern immer wirksamen chemischen und physikalischen Kräfte in erhöhte Thätigkeit, wodurch zunächst locale Anhäufungen der Chromosphäre an der Sonnenoberfläche, ähnlich einer Flutwelle, entstehen, aus welcher die Protuberanzen und Sonnenfackeln aufflackern, deren Feuerherd nach ihrem Erlöschen die Sonnenflecken bekunden. Bei dieser Wirkungsweise sind die Sonnenflecken nur eine secundäre Erscheinung jener gewaltigen Sonneneruptionen, die wir als Fackeln oder Protuberanzen wahrnehmen, welche als die eigentliche *causa efficiens* jener terrestrischen Erscheinungen anzusehen sind, die einen parallelen Gang mit dem Fleckenbestande der Sonne einhalten, welcher Parallelismus noch vollständiger zutage treten würde, wenn wir die Perioden der Sonneneruptionen (Sonnenfackeln und Protuberanzen) mit den Perioden der terrestrischen Erscheinungen vergleichen könnten; denn obgleich sich die Perioden der Maxima und Minima der terrestrischen Erscheinungen und Sonnenflecken im allgemeinen entsprechen, so ist das Auftreten derselben doch nicht immer vollkommen gleichzeitig, was uns jedoch nicht hindert, mit Bestimmtheit zu sagen, dass die Periodicität der Flecken ein periodisches Verhalten der Sonnen-thätigkeit in der Weise voraussetzt, dass bei erhöhter Activität, welche sich durch die eruptiven Sonnenfackeln und Protuberanzen äußert, auch der Fleckenbestand und das Emissionsvermögen der Sonne zunehmen und bei vermindeter Sonnen-Activität abnehmen. In Wahrheit haben wir jedoch den letzten Grund eines erhöhten Emissionsvermögens der Sonne zur Zeit der Fleckenmaxima in dem Auftreten eruptiver Erscheinungen (Fackeln und Protuberanzen), welche der Fleckenbildung vorangehen, zu suchen. Da aber die Sonnenfackeln und Protuberanzen das Wärmestrahlungsvermögen der Sonne erhöhen, so dürfen wir bei einem Maximum der Sonnenflecken eine stärkere Wärme-Ausstrahlung der Sonne schon unmittelbar vor dem Auftreten der Sonnenflecken, oder gleichzeitig mit demselben, mit Grund annehmen.

Mit diesem theoretischen Ergebnisse stimmen die Versuche von Roscoe und Stewart in London überein. Dieselben benutzten einen Mahagoniblock, und brachten in einer kugelförmigen Aushöhlung desselben ein Brennglas an, das sie der Sonne exponierten. Die Menge des ausgebrannten Holzes maßen sie durch Eingießen einer Mischung von Wachs und Olivenöl. Aus diesen Versuchen ergab sich, dass zur Zeit der Fleckenmaxima mehr Wärme in London von der Sonne komme, als zur Zeit der Minima. Zu demselben Resultate kamen andere Forscher in Kew und Calcutta. Halten wir diese Beobachtungen mit der Thatsache zusammen, dass zur Zeit der Fleckenmaxima auch die Sonnenfackeln und Protuberanzen am reichlichsten auftraten und eine erhöhte Sonnen-thätigkeit bekunden, so können wir den Satz, dass die Wärmeausstrahlung der Sonne mit der Fleckenzahl zu- und abnimmt, als feste Grundlage für den nun folgenden Erklärungsversuch des parallelen Verlaufes der Wasserphänomene mit dem Fleckenbestande auf der Sonne annehmen.

Eine Hauptwirkung der Sonnenstrahlen, welche auf unsere Erde fallen, ist die Verdunstung der flüssigen Erdhülle, welche $\frac{2}{3}$ der Erdoberfläche bildet. Nimmt die Wärmeausstrahlung der Sonne zur Zeit der Fleckenmaxima zu, so muss auch die Dunstbildung eine größere sein, als zur Zeit des Minimums. Bei stärkerer Verdunstung wird die Luft früher mit Wasserdampf gesättigt, die Bewölkung des Himmels eine stärkere, die Niederschläge reichlicher und der Wasserstand in den Flüssen ein höherer als zur Zeit des Fleckenminimums. Das Fleckenmaximum wird ein Wassermaximum und das Fleckenminimum ein Wasserminimum sein; doch werden Flussanschwellungen und Hochwässer nur dann auf das Fleckenmaximum oder unmittelbar darnach fallen, wenn das Land nur wenig Regenwasser aufzunehmen vermag und das meiste von den Bächen und Flüssen aufgenommen wird. Eine Verspätung der Flussanschwellungen und Hochfluten wird jedoch eintreten müssen, wenn der durch eine vorhergehende Minimalzeit stark ausgetrocknete Erdboden große Wassermassen aufzunehmen vermag, die sich in demselben zu einem erheblichen Wasservorrath anhäufen, wodurch die Flussanschwellungen zunächst hintangehalten, aber doch vorbereitet werden; denn durch das stark angefeuchtete Erdreich hat sich die Abdunstungsfläche bedeutend vergrößert; daher führt von nun an in Mitteleuropa nicht bloß der atlantische Ocean, sondern auch der feuchte Erdboden der Luft Wasserdämpfe zu, so dass nach einem Fleckenmaximum der Wasserdampfgehalt der Atmosphäre ein größerer sein wird, als während desselben. Die Regenmaxima werden später auftreten als die Fleckenmaxima und ebenso die Flussanschwellungen, ganz nach den von Director Wolf gemachten Beobachtungen. So fanden ja auch die Regenmaxima und die größten Flussanschwellungen in unserer gegenwärtigen Maximalzeit des Wassers

nicht zu den Zeiten der Fleckenmaxima 1883 und 1893, sondern nach denselben in den Jahren 1885, 1888, 1890 einerseits, und 1894, 1896 und 1897 andererseits statt. Diese Verspätung der Wassermaxima nimmt vom Aequator gegen die Pole hin zu. Die Wassermaxima des Nils treffen mit den Fleckenmaximis entweder nahe zusammen oder fallen auf ein Jahr später, wie aus nachstehender, von Professor Fritz zusammengestellter, kleinen Tabelle zu ersehen ist.

Wassermaxima des Nils:	1828,	1841,	1849,	1861,	1870,
Fleckenmaxima:	1829·9,	1837·2,	1848,	1860,	1870·6.

In unseren Gegenden jedoch beträgt diese Verspätung gewöhnlich mehrere Jahre, ja sie überdauert selbst das folgende Minimum, wie z. B. das Wassermaximum des Jahres 1890. Solche große Verspätungen, wie die letzt angeführte, lassen sich füglich nicht mehr aus einer Cumulierung des Wasservorrathes auf dem Festlande allein erklären, hier müssen wir eine Aufspeicherung des Wasserdampfes während der Hochmaxima der Sonnenflecken in der Erd-Atmosphäre annehmen, was wir mit Grund thun können; denn die neuere Meteorologie hat nachgewiesen, dass die Wasserdampfhülle durchschnittlich eine Meile über die Erde reicht, doch schwankt diese Höhe, wie wir schon aus der veränderlichen Höhe des Wolkenzuges entnehmen können; sie nimmt zu und ab. Zur Zeit der Hochmaxima mag sich die Wasserdampfhülle nicht bloß in den unteren Regionen mit Wasserdampf bereichern, sondern auch über das Normale erhöhen und zwar andauernd, wenn mehrere Maxima rasch aufeinander folgen, ja sie wird zur Zeit eines Hauptmaximums I. Classe den höchsten Betrag erreichen. In der darauf folgenden Minimalzeit, in welcher die Sonnenstrahlung eine geringere ist, müsste sich dann der überschüssige Wasserdampf condensieren und als Regen oder Schnee in großen Mengen niederschlagen und so Regenmaxima und Hochwasser I. Classe erzeugen. Aus demselben Grunde müssen auch die höchsten Pegelstände eine gleiche Verspätung aufweisen und nicht auf das Hochmaximum der Sonnenflecken, sondern auf das darauf folgende Fleckenminimum fallen. So treffen in der That die höchsten Pegelstände der Elbe, des Rheins, der Oder, der Weichsel und der Donau, wie aus der im Anhang beigegebenen graphischen Darstellung zu ersehen ist, nicht auf die Hochmaxima 1837, 1848 und 1870, sondern fallen mit den darauffolgenden Fleckenminimis zusammen; nur zur Zeit der Fleckenmaxima II. und III. Classe wie z. B. 1787, 1804, 1816, 1830, 1860 fallen die höchsten Pegelstände mit den Fleckenmaximis entweder gerade zusammen oder bald darauf. Dass in unserer gegenwärtigen Maximalzeit des Wassers relativ hohe Pegelstände auf die Minimalzeiten der Sonnenflecken (wie aus der graphischen Darstellung zu ersehen ist) fallen, erklärt sich aus der Nachwirkung des Hauptmaximums der Sonnenflecken vom Jahre 1870, durch welches das diesem Hauptmaximum entsprechende Wassermaximum

auf die folgende Minimalzeit der Sonnenflecken verschoben wurde; da aber die Wassermaxima auch die kleine 11jährige Periode wahren, so musste das Wassermaximum des Jahres 1890 auf das gleichzeitige Fleckenminimum fallen. Diese lang anhaltende Nachwirkung des Hochmaximums vom Jahre 1870 macht sich in den Pegelstands-Curven der Elbe, des Rheins, der Oder und der Donau bemerkbar; denn ihre Pegelcurven manifestieren noch im Jahre 1890, wo die Scheitel der Pegelwellen auf ein Minimum der Sonnenflecken-Curve fallen, einen abweichenden Zug von der Sonnenflecken-Curve, nur die Pegelcurve der Weichsel hat sich schon merkwürdiger Weise im Jahre 1882 von der störenden Nachwirkung des Hauptmaximums vom Jahre 1870 frei gemacht; dieselbe steigt mit der Sonnenflecken-Curve im Jahre 1883 zu einem Maximum empor und sinkt im Jahre 1890 mit derselben zu einem Minimum herab, schmiegt sich also der Sonnenflecken-Curve gerade wieder so an, wie dies zur Zeit niedriger Maxima überhaupt der Fall ist und wie dies bei der Pegelcurve der Weichsel ganz besonders in der Zeit von 1810—1837, welche drei niedrige Sonnenflecken-Maxima enthält, zu beobachten ist. Die störende Nachwirkung des Hochmaximums vom Jahre 1870 scheint mit dem Jahre 1897 auch bei den übrigen Pegelcurven (der Elbe, des Rheins, der Oder und der Donau) ihr Ende erreicht zu haben. Die Pegelcurve der Donau, welche schon 1896 am oberen Wendepunkt angelangt war, hat im Jahre 1897 den gleichen Cours wie die Fleckencurve nach abwärts eingeschlagen, von den übrigen Curven ist das Einlenken in einen parallelen Verlauf mit der Fleckencurve mit Bestimmtheit im Jahre 1898 zu erwarten; denn dieselben haben bereits 1897 ihren relativ höchsten Stand erreicht, der bei der Trockenheit des Jahres 1898 ihr Wendepunkt sein wird, worauf alle 5 Pegelcurven zu Ende dieses Jahrhunderts wieder im parallelen Verlauf mit der Sonnenflecken-Nordlicht- und magnetischen Curve zu einem gleichzeitigen Minimum herabsinken werden, wie dies in den Jahren 1811, 1823 und 1833, also zur Zeit niedriger Maxima, der Fall war.

Aus dieser chronologischen und graphischen Gegenüberstellung des Verlaufes der Sonnenflecken-Curve und der 5 Pegelcurven ergibt sich unzweideutig der Satz, dass zur Zeit niedriger Fleckenmaxima die Pegelcurven einen parallelen Verlauf mit der Sonnenflecken-Curve aufweisen, und eine Coincidenz ihrer Maxima und Minima nachweisbar ist, dass dagegen zur Zeit eines Hochmaximums der Sonnenflecken dieser Parallelismus für einige Zeit derartig gestört ist, dass die Maxima der Pegelstände einige Jahre nach dem Fleckenmaximum auftreten.

Diese Verspätung der Wassermaxima in Bezug auf die Fleckenmaxima mag wohl den parallelen Verlauf der Fleckencurve mit den Pegelcurven verschleiern, aber nicht verwischen; denn die *causa efficiens*

der mächtigen Niederschläge, welche die Pegelcurve über den normalen Stand erheben, nämlich die Erhöhung und Sättigung der Erd-Wasserdampfhülle, muss doch in die Maximalzeit der Sonnenflecken verlegt werden.

Durch diese Verspätung der Pegelmaxima sind jedoch Hochfluten zur Zeit der Fleckenmaxima, ja sogar vor denselben, nicht ausgeschlossen, weil ja einerseits die eigentlichen Factoren, welche die Erddampfhülle mit Wasserdampf sättigen und erhöhen, nämlich die Protuberanzen und Fackeln, schon vor dem Auftreten der Sonnenflecken ihre Wirksamkeit, welche in einer reichlicheren Abdunstung der feuchten und flüssigen Erdhülle besteht, beginnen, andererseits aber auf die mittleren Pegelstände nur continuierliche Niederschläge von bestimmendem Einflusse sind.

Wie die historische Betrachtung zeigt, treten Hochfluten nicht bloß nach dem Hauptmaximum der Sonnenflecken, sondern auch während desselben und unmittelbar vor demselben ein, wenn die Einzelmaxima vor und nach dem Hauptmaximum nicht viel von diesem verschieden sind, ohne den mittleren Pegelstand besonders zu alterieren, der sein Maximum bei niedrigem Fleckenmaximum gleichzeitig mit demselben, bei einem Hauptmaximum der Sonnenflecken aber nach demselben erreicht. Ein Beispiel hiefür gewährt uns die erste Maximalzeit der 9. Periode. Das Hauptmaximum I. Classe fällt auf das Jahr 1778; sowohl vor als auch nach diesem Jahre, nämlich in den Jahren 1776, 1778, und 1784, begegnen wir großen Hochfluten, ohne dass hiedurch weder der mittlere Pegelstand des Rheins, noch der der Elbe eine Erhebung durch die Hochfluten von 1776 und 1778 erfahren hätte, im Gegentheil finden wir zu dieser Zeit die Pegelcurve tief unter dem Normale; erst 4 Jahre nach dem Hochmaximum 1778 erheben sich die mittleren Pegelstände beider Flüsse über das Normale.

Sowie die exorbitanten Wasserphänomene zur Zeit der Hochmaxima der Sonnenflecken ihre Erklärung in dem erhöhten Wärmeausstrahlungsvermögen des Sonnenkörpers zu dieser Zeit finden, so ist auch die zur Zeit eines großen Fleckenmaximums auftretende nasskalte Witterung nur eine nothwendige Folge des größer gewordenen Emissionsvermögens der Sonne.

Nach der von uns aufgestellten Theorie wird zur Zeit eines Hochmaximums wegen des größeren Wärmestrahlungs-Vermögens mehr Wasserdampf entwickelt, in der Atmosphäre aufgespeichert und seinem Sättigungspunkte nahe gebracht, so dass schon eine geringe Temperaturerniedrigung hinreicht, um einen Theil des Wasserdampfes zu condensieren, welcher dann den Himmel trübt und die Wärmestrahlung auf unsere Erde hemmt: daher die kühlen Sommer zur Maximalzeit mit Regentendenz. Andererseits reflectiert ein bewölkter Himmel die namentlich zur Winterszeit von der Erde ausgestrahlte Wärme wieder zur Erde zurück, daher die milden Winter zur Zeit eines Hauptmaximums. Das Entgegengesetzte

tritt zur Zeit eines Minimums ein. Wegen des geringeren Emissionsvermögens der Sonne ist die Hauptwirkung derselben, nämlich die Abdunstung der flüssigen Erdhülle, eine geringere, die Atmosphäre ist ärmer an Wasserdampf, und daher die Condensation desselben schwieriger. Der Himmel ist zur Zeit des Minimums weniger bewölkt, die Zahl der heiteren Tage größer; daher die warmen, ja oft heißen und trockenen Sommer zur Zeit des Minimums; dagegen müssen sich die Winter kälter gestalten als zur Maximalzeit, weil die heiteren Nächte die Wärmeausstrahlung von der Erde hinweg in den Weltraum begünstigen. Da die Ueberfülle des Wasserdampfes zur Zeit eines Maximums die Condensation desselben erleichtert, so müssen in der Maximalzeit häufige und starke Niederschläge erfolgen, welche nicht bloß das Grundwasser zum Steigen bringen und Flussanschwellungen veranlassen, sondern geradezu eine oft lang andauernde Nässezeit im Gefolge haben. Nasse Sommer und schneereiche Winter sind daher für eine Maximalzeit charakteristisch, wogegen eine Minimalzeit durch trockene Sommer und schneearme Winter gekennzeichnet ist, weil die Wasserdampfarmut die Wolkenbildung erschwert, wogegen der heitere Tageshimmel die Temperaturerhöhung auf unserer Erde begünstigt.

Die Wasserdampfarmut einer Minimalzeit kann sich aber durch das Eingreifen eines Fleckenmaximums, welches ob des erhöhten Wärmestrahlungsvermögens der Sonne die Dampfbildung begünstigt, in Wasserdampfreichthum umwandeln, so dass statt Wassermangel Wassernoth entsteht; umgekehrt kann sich der Wasserdampfreichthum einer Maximalzeit durch das Auftreten eines Fleckenminimums, welches die Dampfbildung abschwächt, in Wasserdampfarmut umgestalten, so dass sich statt Wassernoth Wassermangel einstellt.

Die Dampfbildung erleidet jedoch eine mindere Abschwächung, wenn in einer Maximalzeit des Wassers niedrige Fleckenmaxima statt eines Hochmaximums auftreten, wie dies in der Gegenwart der Fall ist, daher stellen sich dann nicht Hochfluten I. Classe, sondern bloß II. oder III. Classe ein. So hätte 1894, d. i. 110 Jahre nach 1784, eine Kolossalflut nach der theoretischen Berechnung stattfinden sollen, und dieselbe würde in diesem Jahre eingetreten sein, wenn sich das theoretische Hochmaximum der Flecken 1888, d. i. 110 Jahre nach 1778, eingestellt hätte. Glücklicherweise sind jedoch statt dieses theoretischen Hochmaximums in gleichen Abständen von demselben 2 niedrige Fleckenmaxima in den Jahren 1883 und 1893 aufgetreten, so dass infolge des geringeren Emissionsvermögens der Sonne zur Zeit eines niedrigen Fleckenmaximums auch die Dampfbildung mindergradig wurde, als zur Zeit eines Hochmaximums, und daher auch ob der verminderten Zufuhr der Dampfvorrath in der Atmosphäre wenig anwuchs. Bedenken wir nun, dass die Condensation der Wasserdämpfe durch Zufuhr von neuen Dämpfen und Temperaturerniedrigung herbeigeführt wird, und dass bei großem Wasserdampfreichthum zur Condensation eine geringere

Abkühlung erforderlich ist als bei Wasserdampfarmut, so wird es unklar werden, warum ein Hochmaximum der Sonne zur Zeit einer Maximalzeit des Wassers Hochfluten I. Classe, niedrige Maxima dagegen Hochfluten II. und III. Classe im Gefolge haben; denn im ersteren Falle, wo die Wasserdampfmenge ob der reichlichen Zufuhr dem Sättigungspunkte sehr nahe steht, wird durch eine Abkühlung die Ausscheidung von Wasserdampf in flüssiger Form nicht blos leichter, sondern auch reichlicher erfolgen. Dass dieselbe in beiden Fällen nicht gerade zur Zeit des Fleckenmaximums, sondern einige Jahre später, ja oft erst zur Zeit des Minimums eintritt, findet seine Erklärung in der Temperaturerniedrigung, welche zur Zeit des Fleckenminimums am stärksten ist. War es zur Zeit des Hochmaximums vornehmlich die reichliche Zufuhr von neuen Wasserdämpfen, welche die Condensation derselben einleitete, so ist es zur Zeit des Minimums die starke Abkühlung, welche den zur Maximalzeit angesammelten Dampfvorrath nach und nach zur Condensation bringt und im Gegensatz zum Fleckenmaximum längere Zeit andauernde Flussanschwellungen bewirkt; daher treffen die Scheitel der Pegelcurven der Elbe, des Rheins, der Oder, der Donau und zum Theile auch der Weichsel nicht auf die Fleckenmaxima 1883 und 1893, sondern einige Jahre später, ja im Jahre 1890 fallen die Scheitel der Pegelcurven der Elbe, des Rheins und der Oder geradezu auf das Fleckenminimum. Während solche Verspätungen in der Regel nur bei Hochmaximis vorkommen, finden wir hier dieselben auch bei 2 niedrigen Maximis 1883 und 1893, weil dieselben auf ein schroff abfallendes Hochmaximum von 1870 folgen, was bei den niedrigen Maximis von 1769, 1804, 1816, 1830 und 1860 nicht der Fall ist, daher auch keine Verspätungen eintreten, und die Pegelcurven den parallelen Lauf mit der Sonnenflecken-Curve einhalten.

Die Nässe, welche auf ein Hauptmaximum folgt, wird oft eine langandauernde, eine wahre Nässeperiode, wie dies in der Gegenwart der Fall ist. Dieselbe findet ihre Erklärung in der oft raschen Aufeinanderfolge mehrerer Maxima, welche der Nässeperiode vorangehen. So giengen z. B. unserer Nässezeit 3 Maxima 1848, 1860 und 1870 von ungewöhnlicher Höhe, durch kurze Minima unterbrochen, voran. Während dieser Zeit der Hochmaxima konnte sich ob der erhöhten Sonnenthätigkeit eine übergroße Menge von Wasserdampf in der Atmosphäre aufspeichern, wovon wohl ein Theil infolge der Uebersättigung noch zur Zeit der Hochmaxima in Hochwässern abgieng, aber ein bedeutender Ueberschuss bleibt in den Höhen vorhanden und kann nur durch eine Temperaturerniedrigung, wie solche infolge des verminderten Emissionsvermögens der Sonne zur Minimalzeit stattfindet, zur Condensation gebracht werden. Ist jedoch die Minimalzeit sehr kurz, so vermag sie nicht den zur Maximalzeit aufgespeicherten Vorrath an Wasserdampf zu erschöpfen, so dass noch ein oft bedeutender Rest übrig ist, wenn bei dem folgenden Maximum die Sonne mit er-

höher Kraft ihr Abdunstungs- und Aufspeicherungswerk beginnt. Folgen nun, wie es vor der gegenwärtigen Nässezeit der Fall war, gar 3 Maxima rasch nacheinander, so muss der Wasserdampfvorrath in der Atmosphäre zu einer großen Menge, und die Dampfhülle zu einer großen Höhe anwachsen. Folgt nun endlich eine längere Minimalzeit oder eine niedrige Maximalzeit, mit verringerter Sonnenactivität, dann gelangt allmählich die ganze angesammelte Wasserdampfmenge zur Condensation, und eine Nässeperiode tritt ein.

So kamen die in den 3 Hochmaximis 1848, 1860, und 1870, welche nur von kurzen Minimis unterbrochen waren, und nur 10 Jahre im Durchschnitt von einander abstehen, angehäuften Wasserdampfmengen in der niedrigen Maximalzeit 1881—1909, welche fast einer andauernden Minimalzeit gleicht, zur Condensation, wodurch die gegenwärtige Nässeperiode mit ihren häufigen Regengüssen, starken Schneefällen, bedeutenden Flussanschwellungen und zahlreichen Ueberschwemmungen entstand, und bereits 2 Decennien andauert; doch scheint dieselbe ihr Ende erreicht zu haben, weil die Pegelcurven der Flüsse mit dem Jahre 1897 ihren oberen Wendepunkt erreicht haben und bei dem gegenwärtigen, seit Jahresbeginn andauernden niedrigen Wasserstande in den Flüssen, im Jahre 1898 gewiss von ihrem Höhepunkte herabsteigen werden. Auch scheint in dem aufgespeicherten Wasserdampfvorrath bereits eine Erschöpfung eingetreten zu sein; denn nicht nur der Winter, sondern auch das Frühjahr und der Sommer waren im ganzen sehr niederschlagsarm, die peitschende Heftigkeit der Regen, welche die Hochwasser von 1888, 1890, 1892, 1896, 1897 einleiteten und von großer Höhe herabstürzten, fehlen dem Jahre 1898 gänzlich; wohl sind die Regenfälle ziemlich zahlreich, aber ohne besondere Ergiebigkeit, das Ombrometer zeigt nach jedem Regen nur wenige Millimeter Niederschlag, daher auch dieses Jahr als trocken gekennzeichnet ist.

Sollte der Wasserdampfvorrath in der Atmosphäre in der That der Erschöpfung nahe sein, dann werden die nun kommenden Jahre bis 1909 den Charakter einer gemäßigten Maximalzeit an sich tragen, ja wegen der Nähe der 3. Minimalzeit (1909—1937) dürften sogar trockene Jahre mit kalten Wintern und warmen Sommern sporadisch auftreten, bis mit dem Jahre 1909 die Minimalzeit, welche durch kalte Winter, heiße und trockene Sommer charakterisiert ist, ihren Anfang nehmen wird. Dieselbe wird schroff auftreten, wenn die Sonnenthätigkeit noch längere Zeit eine geringe, dagegen gemäßigt, wenn dieselbe eine erhöhte werden sollte.

1.

Ad.

Ad.

Quellenangabe:

1. Für den historischen Beweis, 2. für die graphische Darstellung.

- Ad. 1. Wittmanns Rheinchronik; Schnurrer, die Krankheiten des Menschengeschlechtes; Berghaus, Länder- und Völkerkunde; Annales Bingenses; Mainzer Chronik; Chronik der Erdbeben von M. J. A. W. 1764; meteorologische Jahrbücher von dem Canonicus Augustin Stark, Professor und Conrector des königl. bayr. Gymnasiums zu Augsburg; Wassernoth und Wassermangel von Professor Reis in Mainz; die Dürren in Böhmen von Professor Augustin in Prag; Krolmus, Chronik von Böhmen; Hajek, Chronik von Böhmen; Chronik der Stadt Budweis.
- Ad. 2. Die der Abhandlung zum Schlusse beigegebene graphische Darstellung umfasst:
- a) **Die magnetische Variationscurve.** Die graphische Darstellung derselben basiert bis 1870 auf der vom Director der eidgenoss. Sternwarte in Zürich, Wolf, angefertigten Variationstabelle, vom Jahre 1870—1898 auf den magnetischen Beobachtungen der Prager Sternwarte.
 - b) **Die Nordlichtcurve.** Die graphische Darstellung derselben fußt bis 1870 auf dem »Verzeichnisse beobachteter Polarlichter«, zusammengestellt von H. Fritz, Professor in Zürich, gedruckt auf Kosten der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien 1873, und vom Jahre 1870—1898 auf den Nordlichtbeobachtungen des meteorologischen Institutes zu Christiania.
 - c) **Die Sonnenflekkencurve.** Die graphische Darstellung derselben bis zum Jahre 1870 geschah auf Grund der vom Director der Züricher Sternwarte, Wolf, aufgestellten Sonnenflecken-Relativzahlen und vom Jahre 1870—1898 auf Grund der Mittheilungen der Züricher Sonnenflecken-Relativzahlen von Seite der Prager Sternwarte.
 - d) **Die Pegelcurven.** Die Elbepegelcurve (1728—1798) wurde construirt aus den berechneten mittleren Jahreswasserständen am Elbepegel zu Magdeburg. Die Rheinpegelcurve (1770—1898) wurde construirt aus den berechneten mittleren Jahreswasserständen am Rheinpegel zu Emmerich. Die Oderpegelcurve (1778—1898) wurde construirt aus den berechneten mittleren Jahreswasserständen am Oderpegel zu Küstrin. Die Weichselpegelcurve (1809—1898) wurde construirt aus den berechneten mittleren Jahreswasserständen des Weichselpegels zu Kurzebrack bei Marienwerder. Die Donaupegelcurve (1826—1898) wurde construirt aus den berechneten mittleren Jahreswasserständen am Donaupegel zu Wien (Reichsbrücke).

l.

k.

Sti

und

L.-s

Adi

Jah

Z.

Be