

Die Sonnenflecken-Periode und die Planetenstellungen

von

Prof. H. Fritz.

Vielfache Beschäftigung mit der Beantwortung der Frage: Wodurch die Veränderlichkeit der für uns, insbesondere durch Beobachtung der Fleckenstände, wahrnehmbaren Thätigkeit an der Sonnenoberfläche bedingt und ob etwa deren Periodicität durch die Bewegung der Planeten um den Centrankörper wesentlich beeinflusst sei oder gar als dadurch hervorgerufen angesehen werden könne, liess als wahrscheinlich erscheinen, dass die Planeten durch ihre Stellungen in den Bahnen zur Veränderlichkeit der Sonnenthätigkeit in ähnlicher Weise beitragen, wie die Sonne und der Mond auf die flüssigen Hüllen unserer Erde wirken, deren Einfluss sich namentlich in dem periodischen Heben und Senken der Meeresspiegel in der Ebbe und der Fluth — in den Gezeiten — der Meere bemerkbar macht. Wir lenkten wiederholt die Aufmerksamkeit der Beobachter und Forscher auf diesen Gegenstand, so namentlich in dem Aufsätze: «Die Perioden der Sonnenflecken, des Polarlichtes und des Erdmagnetismus» als Beilage zu dem Programme des Eidgenöss. Polytechnikums für 1866 auf 1867, und in einem Aufsätze, der in Nr. XXVII, Dezember 1870, in Wolf's «Astronomischen Mittheilungen» zum Abdrucke gelangte. Zur Darstellung der Einflüsse und zum Nachweise einer durch die Planetenstellungen bedingten,

derjenigen an den Sonnenflecken beobachteten ähnlichen Periodicität benutzten wir in jener Zeit, der Bequemlichkeit halber und um langwierige Rechnungen zu umgehen, nur graphische Methoden.

In dem genannten Programmaufsätze konnten wir nur die graphische Darstellung der auf dem genannten Wege für drei Jahre gefundenen Werthe aufnehmen. Unter Einführung der Einflüsse der Planeten: Merkur, Venus, Erde und Jupiter erhielten wir für die 36 Monate der Jahre 1860 bis 1862 die unter *b* dargestellten Zahlenreihen, welchen wir die in der neuesten Zeit mitgetheilten Wolf'schen Relativzahlen für die gleichen Monate in den Reihen *a* gegenüber stellen:

Jahre und Monate	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1860	<i>a</i>)	82	88	99	71	107	109	117	100	92	90	98	96
	<i>b</i>)	78	84	92	68	78	112	120	108	72	67	91	93
1861	<i>a</i>)	62	78	101	99	57	88	78	83	80	67	54	81
	<i>b</i>)	64	100	110	90	64	90	100	92	68	77	78	80
1862	<i>a</i>)	68	65	44	54	64	84	73	68	67	42	51	41
	<i>b</i>)	76	82	86	83	90	104	99	97	103	88	80	64

Die Zahlen zeigen deutlich ausgesprochene Maxima für 1860 III, VII, XI bis XII, 1861 III, VII, XII, 1862 VI und IX, und entsprechende Minima, wodurch die berechneten Reihen eine auffallend gute Uebereinstimmung mit den beobachteten Relativzahlen erhalten. Weitergehende Untersuchungen für die elfjährigen Perioden gaben für die Jahre 1780 bis 1860 eine selbst noch die Hauptminima und grossen Maxima wiedergebende Zahlenreihe. Die Minima weichen fast nicht, die acht Maxima im Mittel um 0,7 (am meisten um 1790, IV) Jahre ab. Die Rückwärtsberechnung ergab aber auffallenderweise zwischen 1690 bis 1760 eine vollständige Umkehrung

aller Periodenepochen — die berechnete Reihe zeigte Maxima an Stelle der beobachteten Minima und umgekehrt, — und erst vor 1690 stellte sich die Uebereinstimmung wieder her. Die Erklärung fand sich sofort im Fehlen einer vollen Periode gegenüber der Anzahl der beobachteten, trotzdem Saturn berücksichtigt war.

Untersucht man in Bezug auf die Jupiter-Umläufe und die synodische Umlaufszeit Saturns gegenüber Jupiter, dann zeigt sich zwischen den theoretisch ermittelten und den beobachteten Epochen der Wechsel der Häufigkeit der Flecken, namentlich für alle Hauptmaxima, trotz dem oben angeführten Misserfolge, eine so auffallende Uebereinstimmung, dass die Wahrscheinlichkeit für ein nur zufälliges Zusammentreffen sehr gering wird. Dies zeigten wir im Allgemeinen in der ebenfalls oben angeführten Abhandlung von 1870, in «Nr. XXVII der astronomischen Mittheilungen». Eine daselbst abgedruckte Tabelle zeigt entschieden, dass: 1) zeitweise die Maxima der Sonnenfleckenperioden genau oder sehr nahe mit den Quadraturen der Planeten Jupiter und Saturn zusammenfallen; entsprechend treffen die Minima mit den Conjunctionen zusammen, und 2) die Differenzen in jenen Perioden am kleinsten sind, in welchen der Fleckenreichthum auf der Sonne am grössten und die Polarlichter der Erde am häufigsten und schönsten sich entwickeln, so 1638, 1648, 1718, 1727, 1738, 1837 und 1848. Aehnlich ist das Verhalten der Minima zur Zeit der Conjunctionen. Für die kleineren Planeten (Merkur, Venus, Erde), welche noch in Betracht kommen müssen, wurde an genanntem Orte gezeigt, dass die kleineren Maxima mit kurzen Perioden sich entsprechend den kurzen Umlaufzeiten

und der raschen Aufeinanderfolge der je zwei Planeten entsprechenden Quadraturen und Conjunctionen in gleicher Weise darstellen. Dies geht übrigens schon aus den Zahlen für die drei oben angeführten Jahrgänge hervor, welche unter der gleichen Voraussetzung berechnet wurden. Der Misserfolg für die Darstellung der eilfjährigen Perioden während eines Theiles des Zeitraumes, für welchen dieselben als hinreichend genau bekannt anzusehen sind, schien demnach in der gewählten Methode, wie in den eingeführten Constanten, zu liegen. Die Hypothese selbst, wonach der Einfluss der massgebenden Planeten die Hauptrolle bei der Veränderlichkeit der Sonnenthätigkeit spielen möge, ja vielleicht die Ursache derselben bilde, wurde seither nie ausser Betracht gelassen, um so mehr, als fortgesetzte Versuche stets günstigere Resultate ergaben, als verschiedene andere Annahmen.

Die von Herrn Prof. Wolf in Nr. LVI seiner «Astronomischen Mittheilungen» publicirte Besprechung der Arbeiten von A. Duponchel, K. Wichard, Von der Groeben, Balfour-Stewart und endlich seiner interessanten und mühsamen Untersuchungen selbst, veranlassen uns, wieder einmal auf unser altes Thema zurückzukommen, um zu zeigen, dass auf dem angegebenen Wege sich in einfacher Weise Zahlenreihen aufstellen lassen, welche der Beobachtung so genau entsprechen, als es bei der gewählten Annäherung nur erwartet werden kann.

Die störenden, den periodischen Wechsel der Sonnenthätigkeit bedingenden Wirkungen der Planeten auf die Sonne als den Wirkungen des Mondes und der Sonne auf die beweglichen Hüllen der Erde ähnlich vorausgesetzt, müssen dieselben in entsprechender Weise, wie

die letzteren als von den Massen der Planeten direct und dem umgekehrten Verhältnisse der dritten Potenzen der Entfernungen derselben von der Sonne abhängig angesehen werden und müssen den Beobachtungen sich anschmiegende periodisch wechselnde Zahlenreihen darstellen lassen, welche mittelst dem genannten Gesetze entsprechenden Formeln berechnet werden.

Eine derartige Darstellung der Perioden verlangt indessen durchaus nicht die Annahme einer bestimmten Ursache zur Hervorbringung des Fleckenwechsels, des Wechsels in der Häufigkeit der Fackeln, der Protuberanzen u. s. w., kurz aller mit Hülfe unserer Beobachtungsmittel nachweisbarer Veränderlichkeit der Sonnenthätigkeit, sondern nur einen der Periodicität nach ähnlichen Einfluss; ja nicht einmal wird die Veränderlichkeit directer Wirkung auf den Sonnenkörper zugeschrieben werden müssen, wenn schon die Wahrscheinlichkeit hierfür sehr gross ist. Es lassen sich verschiedenartige Hypothesen aufstellen. Beispielsweise könnte das die Strahlung durch den Weltraum tragende Medium um den Centalkörper dichter sein, als in grösserer Entfernung davon und dann je nach den Planetenstellungen Aenderungen in der Lage und der Dichtigkeit erfahren, wodurch das Ausstrahlungsvermögen der Sonne geändert und die verschiedenen Erscheinungen der Sonne, wie der Planeten, welche mit der Fleckenperiode zusammenhängen, hervorgerufen werden.

Für Störungen, welche der Masse und dem umgekehrten Verhältnisse der dritten Potenzen der Entfernungen von den Planeten auf die Sonne ausgeübt werden, berechnen sich für die in Betracht kommenden Planeten:

	in Entfernung von der Sonne		
	mittlere	kleinste	grösste
Merkur	1,26	2,51	0,71
Venus	2,33	2,37	2,28
Erde	1,00	1,05	0,95
Jupiter	2,40	2,79	2,09
Saturn	0,12	0,14	0,10

Für diese Planeten betragen die je den Paaren entsprechenden mittleren synodischen Umlaufzeiten, wenn man von den Excentricitäten absieht, welche namentlich für Merkur von bedeutendem Einfluss würden:

	Merkur	Venus	Erde	Jupiter	Jahre
mit Venus	0,396	—	—	—	
„ Erde	0,317	1,598	—	—	„
„ Jupiter	0,246	0,649	1,092	—	„
„ Saturn	0,243	0,628	1,035	19,858	„

Während eines synodischen Umlaufes werden die Werthe der dadurch verursachten Störungen auf die Hauptfluth, entsprechend den Nipp- und Springfluthen der irdischen Meeres-Gezeiten, zweimal positiv und zweimal negativ, wodurch sich die Störungen durch die innern Planeten mit kurzen Umlaufzeiten so rasch wiederholen und aufeinander folgen, dass die während den siderischen Umlaufzeiten der Planeten Jupiter und Saturn und deren halben synodischen Umlaufzeiten erzeugten mehr als ein Jahrzehnt umfassenden periodischen Einfüsse als durch jene annähernd gleichmässig während der ganzen Zeit gestört und beeinflusst angesehen werden können. Bei genauen Untersuchungen allerdings dürfen auch die Einfüsse mit kurzen Perioden nicht vernachlässigt werden, da namentlich zur Zeit der Maxima und Minima der Hauptperioden Aenderungen in den Epochen, wie in der Grösse der Wirkung nicht vollständig ausser Betracht fallen können.

Ausser dem Produkte aus Planetenmasse und dem reciproken Werthe der dritten Potenz der Entfernungen der Planeten müssen noch jene Einflüsse in Rechnung gezogen werden, welche bei Benutzung einer Theorie der Ebbe und Fluth für die Tiefe der flüssigen Hüllen und deren specifischen Gewichte gegenüber dem Festen in Betracht zu ziehen sind. Diejenigen Einflüsse, welche durch die Breitenänderungen bedingt sind, vernachlässigen wir, da die von uns in Rechnung gezogenen Planeten sich in Bahnen bewegen, welche gegen den Sonnenäquator nur wenig geneigt sind, — für Jupiter $6^{\circ} 17'$, für Saturn $5^{\circ} 36'$.

Wählen wir für die Form der Darstellungen der Störungen Glieder von der Form $a \cdot \sin.^3 \alpha \cdot t$, wobei t der seit der zu wählenden Epoche verflossenen Anzahl von Jahren entspricht und a eine Constante bedeutet, welche von den physikalischen Verhältnissen der gestörten Massen, wie von dem zu wählenden Massstabe abhängig ist, dann erhalten wir:

für den bei dem Jupiter-Umlaufe sich geltend machenden Einfluss der Excentricität der Bahn

$$I = 100 \left[t \cdot \frac{\sin . 30,349}{2} + 0,50 \right]^3,$$

für die während der synodischen Umlaufszeit Saturns gegenüber Jupiter erzeugten, zweimal positiv und zweimal negativ werdenden Störungen:

$$II = 50 \left[\sin . 36,257 (t - 1) \right]^3,$$

wobei t von 1795 an gerechnet wird.*) Dadurch fällt

$$*) 30,349 = \frac{360}{11,862}; \quad 36,257 = \frac{360}{19,859} \cdot 2$$

11,862 = Jupiter-Umlaufszeit; 19,859 = Saturns synodische Umlaufszeit in Bezug auf Jupiter.

ein Hauptmaximum auf 1848, welches Jahr, trotzdem die Fleckenzahlen für 1837 und 1870 höher waren, als Epoche für die jüngst vergangene Hauptmaximazeit angesehen werden kann. Die mit der Veränderlichkeit der Sonnenthätigkeit parallel gehende Veränderlichkeit der Häufigkeit und Ausbildung der Polarlichter erfordert ebenfalls, nach Beobachtungen in Europa, wie in Nord-Amerika und Australien, ein Hauptmaximum um 1848.

Unter Benützung der angeführten Formeln berechnete sich die folgende Tabelle, in welcher die Werthe von I und II, sowie die Summen derselben, welche dem Fleckenwechsel entsprechende Veränderlichkeit zeigen, in der mit III bezeichneten Linie zusammengestellt sind.

Die je beigegebenen Epochen der berechneten und beobachteten Maxima zeigen eine jedenfalls genügende Uebereinstimmung. Wir finden nicht nur alle die beobachteten Maxima vertreten, sondern auch deren Hauptmaxima um 1730, 1788 und 1848, wie die niedereren Maxima um 1700, 1750, 1810 und um 1880, was ganz den Beobachtungen entspricht. Die mittleren Differenzen der 24 vergleichbaren Maxima zwischen 1616 bis 1871 ergeben eine durchschnittliche Verfrühung der berechneten, gegenüber den beobachteten von 0,63 Jahren — in 12 Fällen beträgt die Verfrühung im Mittel 2,82, in 12 Fällen die mittlere Verspätung 1,6 Jahre, — so dass eine Verschiebung von einem Jahre die mittleren Unterschiede fast genau ausgleichen würde. Diese 23 Perioden (1610,4—1871,8) ergeben eine mittlere Periodenlänge von 11,36 Jahren. Rechnet man von der ersten mit der Beobachtung am genauesten stimmenden Epoche (1659,6), dann wird die mittlere Periode 11,16 Jahre oder nahe gleich der Wolf'schen Periode.

Eine wesentliche Ausnahme scheint das Maximum von 1759 zu machen, das etwas stark zurücktritt. Es gehört aber auch in der That das damalige Maximum der Sonnenflecken (1761) zu den niedersten der beobachteten, wozu die gleichzeitig beobachtete geringe Zahl von Nordlichtern bei entsprechend schwacher Entwicklung stimmt. Die meistens durch negative Werthe marquirten Minima ergeben eine mittlere Verspätung von 0,7 Jahren.*)

Durch Einführung eines dritten der Excentricität der Saturnsbahn entsprechenden Ausdruckes lassen sich Verbesserungen erzielen; so namentlich für die Zeit von 1754 bis 1765 und entsprechend bei spätern grössern Abweichungen der berechneten Zahlen von den beobachteten.

Vergleichen wir die Werthe unserer Reihen mit den Stellungen der beiden in Betracht kommenden Planeten und wäre die Hypothese naturgemäss, dann würde sich ergeben, dass Jupiters bedeutendster Einfluss eintritt, wenn er sein Perihel um etwa 90 Grade überschritten hat. Der Einfluss dieses Planeten erlitte die stärksten Störungen durch Saturn, wenn dieser die Quadratur mit Jupiter um 10 bis 20 Grade überschritten hat. Die betreffenden Positionen liessen sich allerdings scheinbar genauer bestimmen; da aber geringe Verschiebungen der beiden Reihen I und II gegeneinander keine bedeutenden Aenderungen in den Lagen der Maxima und Minima der Summen hervorbringen, so würde eine grössere Genauigkeit nur scheinbar sein.

Entsprechend den durch Einfluss der Excentricität der Saturnsbahn verursachten Verbesserungen würden

*) Der bequemen Uebersicht halber unterliessen wir die Verlegung des Nullpunktes.

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maxima	
												berechnet	beobachtet
1610	I	86	99	86	47	15	2	0	0	0	1	1610,4	1615,5
	II	49	20	0	-3	-34	-49	-19	0	4	35		
	III	135	119	86	44	-19	-47	-19	0	4	36		
1620	I	12	41	81	100	81	41	12	1	0	0	1623,2	1626,0
	II	43	17	0	-5	-36	-48	-16	0	6	37		
	III	55	58	81	95	45	-7	-4	1	6	37		
1630	I	0	2	15	47	85	99	79	36	9	1	1636,2	1639,5
	II	42	15	0	-6	-38	-47	-14	0	7	39		
	III	42	17	15	41	47	52	65	36	16	40		
1640	I	0	0	0	1	18	72	89	99	70	31	1647,0	1649,0
	II	46	13	0	-8	-41	-45	-12	0	9	41		
	III	46	13	0	-7	-23	27	77	99	79	72		
1650	I	7	1	0	0	0	4	14	58	93	96	1659,6	1660,0
	II	44	11	0	-10	-42	-43	-10	0	10	43		
	III	51	12	0	-10	-42	-39	4	58	103	139		
1660	I	65	16	6	0	0	0	0	5	26	50	—	—
	II	42	15	0	-11	-44	-41	-8	0	3	45		
	III	107	31	6	-11	-44	-41	-8	5	29	95		
1670	I	96	94	59	13	5	0	0	0	0	7	1670,2	1675,0
	II	40	7	0	-13	-46	-39	-7	0	25	47		
	III	186	101	59	0	-41	-39	-7	0	25	54		
1680	I	30	69	98	77	54	19	3	0	0	0	1682,4	1685,0
	II	42	6	0	-16	-17	-37	-5	0	17	48		
	III	72	75	98	61	37	-18	-2	0	17	48		
1690	I	1	12	24	42	99	87	48	16	2	0	1695,2	1693,0
	II	36	4	0	-18	-48	-34	-4	1	19	50		
	III	37	16	24	24	51	53	44	17	21	50		
1700	I	0	0	1	14	28	67	100	82	42	13	1706,9	1705,5
	II	33	3	-1	-20	-49	-32	-3	1	22	50		
	III	38	3	0	-6	-21	35	97	83	64	63		
1710	I	2	0	0	0	2	14	45	84	98	77	1719,2	1718,2
	II	30	2	-1	-23	-50	-29	-2	1	24	50		
	III	32	2	-1	-23	-48	-15	43	85	122	127		
1720	I	37	11	1	0	0	0	3	17	38	89	1729,8	1727,5
	II	28	0	-1	-25	-50	-26	-1	1	27	50		
	III	65	11	0	-25	-50	-26	2	18	65	139		
1730	I	99	72	20	4	0	0	0	0	4	21	1742,0	1738,7
	II	25	1	-2	-28	-50	-24	-2	0	29	49		
	III	124	73	18	-24	-50	-24	-2	0	33	70		
1740	I	57	92	97	67	23	6	0	0	0	0	1753,2	1750,3
	II	23	1	-3	-31	-50	-21	-1	3	32	49		
	III	80	93	94	36	-22	-15	-1	3	32	49		
1750	I	5	16	62	95	95	61	24	1	0	0	1759,3	1761,5
	II	20	0	-4	-33	-49	-19	0	4	35	48		
	III	5	16	58	62	46	42	24	5	35	48		

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Maxima	
												berechnet	beobachtet
1760	I	0	1	7	19	68	98	92	55	20	2	1766,2	1769,7
	II	19	0	-5	-36	-48	-16	0	5	37	47		
	III	19	1	2	-17	20	82	92	60	57	49		
1770	I	0	0	0	1	8	50	73	99	88	21	1778,4	1778,4
	II	16	0	-6	-38	-47	-14	0	7	39	46		
	III	16	0	-6	-37	-39	36	73	106	127	67		
1780	I	16	2	0	0	0	1	11	39	78	100	1789,4	1788,1
	II	13	0	-7	-40	-45	-12	0	9	41	44		
	III	29	2	-7	-40	-45	-11	11	48	119	144		
1790	I	83	44	13	2	0	0	0	2	13	44	—	—
	II	11	0	-9	-43	-44	-10	0	10	44	43		
	III	94	44	4	-41	-44	-10	0	12	57	87		
1800	I	83	100	78	39	11	1	0	0	0	2	1801,2	1804,2
	II	9	0	-11	-44	-41	-9	0	12	45	40		
	III	92	100	67	-5	-30	-8	0	12	45	38		
1810	I	16	21	88	99	73	50	8	1	0	0	1812,8	1816,4
	II	7	0	-13	-46	-39	-7	0	14	47	38		
	III	9	21	75	53	34	43	8	15	47	38		
1820	I	0	2	20	55	92	98	68	19	7	1	1825,8	1829,9
	II	6	0	-16	-47	-37	-5	0	16	48	36		
	III	6	2	4	8	55	93	68	35	55	37		
1830	I	0	0	2	4	23	61	95	95	62	16	1837,9	1837,2
	II	5	0	-19	-48	-35	-4	0	19	49	33		
	III	5	0	-17	-44	-12	57	95	114	111	49		
1840	I	5	0	0	0	0	6	29	67	97	92	1848,6	1848,1
	II	4	0	-20	-49	-32	-3	1	21	50	31		
	III	9	0	-20	-49	-32	3	30	88	147	123		
1850	I	57	21	4	2	0	0	1	4	20	72	1860,5	1860,1
	II	3	-1	-23	-49	-29	0	2	24	50	28		
	III	60	20	-19	-47	-29	0	3	28	70	100		
1860	I	99	89	38	17	3	0	0	0	1	11	—	—
	II	2	-1	-25	-50	-27	-1	1	26	50	25		
	III	101	88	18	-33	-24	-1	1	26	51	36		
1870	I	37	77	100	84	45	14	2	0	0	0	1871,8	1870,6
	II	1	0	-28	-50	-24	1	2	29	50	23		
	III	38	77	72	34	21	15	2	29	50	23		
1880	I	2	13	43	82	100	67	28	14	1	0	1885,3	—
	II	1	-2	-30	-50	-22	1	3	32	49	20		
	III	3	11	13	32	78	68	31	46	50	20		
1890	I	0	0	2	16	48	87	99	42	24	12	1896,4	—
	II	1	-3	-33	-50	-19	1	4	34	48	18		
	III	1	-3	-31	-34	29	88	103	76	72	30		

auch für Saturn die bedeutendsten Einflüsse sich zeigen, wenn er um etwas mehr als 90 Grade von seinem Perihel entfernt steht.

Obiges zeigt, wenn wir die ausgeführten Rechnungen auch nur als rohe Annäherungen betrachten dürfen, dass wir nicht auf die von uns zu Grunde gelegte Hypothese zu verzichten nothwendig haben. Ordnen wir die Wolf'schen Relativzahlen für die Zeit von 1750 bis 1880 nach:

- a) Wolf'schen Perioden von 11,1 Jahren,
- b) Quadratur-Perioden, und
- c) Jupiterumläufen,

dann erhalten wir folgende Reihen für die Mittel:

- a) 74,7 69,3 58,0 41,5 35,2 27,8 23,6 24,8 33,5 53,6 72,9 —
- b) 69,6 67,9 61,9 50,6 39,6 30,7 28,2 36,0 43,6 60,3 — —
- c) 66,2 64,5 62,1 58,5 50,4 39,5 26,5 20,5 24,5 40,5 52,9 62,2

Es fallen bei der Wolf'schen Periode die Minima im Mittel etwa 7 Jahre nach den Maxima, bei der Quadraturen-Periode, die ebensowenig wie die folgende isolirt werden darf, ist es etwa nach 5 und bei der Jupiterperiode etwa nach 7 Jahren der Fall. Die höchsten Zahlen der Mittel verhalten sich in den drei Reihen zu den niedersten, wie:

$$74,7 : 23,6 = 3,16 : 1$$

$$69,6 : 28,1 = 2,47 : 1$$

$$66,2 : 20,5 = 3,23 : 1$$

so dass unter den drei sehr regelmässig verlaufenden Reihen die nach Jupiterperioden geordnete (11 solcher umfassend) die grössten relativen Unterschiede ergibt.

Nicht ohne Interesse, wenn auch vielleicht nur von zufälliger Beziehung zu Obigem, ist die bis jetzt ermittelte Dauer der Perioden der säculären Veränderlichkeit des

Magnetismus der Erde. Nach Quetelet betrug die säkuläre Periode des Wechsels der Declination für Mitteleuropa 512, nach F. Seeland nur 458 Jahre. Das östliche Maximum war 1576, das westliche 1805 eingetreten; 1650 war die Abweichung Null und wird es um 1957 wieder sein. Die Störungen zwischen Saturn und Jupiter hatten 1560 den grössten Werth erreicht; sie waren 1790 auf Null gesunken, um wieder bis 2020 zu wachsen. Wir haben bei beiden Erscheinungen mindestens eine auffallende Uebereinstimmung der Epochen des Wechsels.

Notizen.

Einige Notizen über Name und Familie des Astronomen Lalande. — Lalande schrieb sich 1764 und 1771 auf dem Titel der ersten und zweiten Ausgabe seiner classischen „Astronomie“ schlechweg

M. De La Lande

dagegen 1792 bei der dritten Ausgabe desselben Werkes

Jérôme Le Français [La Lande]

1793 und 1795 bei Erscheinen seines „Abrégé de navigation“ und seines „Abrégé d'astronomie“

Jérôme Lalande

und endlich 1801 und 1803 bei Herausgabe seiner „Histoire céleste“ und seiner „Bibliographie astronomique“

Jérôme De La Lande,

dabei auf pag. 622 des letzterwähnten Werkes die 1792 gebrauchte, auffallende Schreibweise mit den Worten erläuternd: „On exigeait alors que chacun revint à son ancien nom de famille: c'est pourquoi l'on ne trouve mon nom ordinaire qu'entre deux crochets.“ — Es kann also kein Zweifel darüber