NOVA ACTA
der Ksl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher
Band LIII. Nr. 2.

Ueber

die Periodicität der Sonnenflecken

seit dem Jahre 1618,

vornehmlich in Bezug auf die heliographische Breite derselben,

und Nachweis einer erheblichen Störung dieser Periodicität während eines langen Zeitraumes.

Von

Prof. Dr. **G. Spoerer**, M. A. N.
in Potsdam.

Eingegangen bei der Akademie am 18. Februar 1888.

HALLE.
1889.
Druck von E. Blochmann & Sohn in Dresden.
Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.

Aus den neueren Beobachtungen der Sonnenflecken seit dem Jahre 1854 hat sich die merkwürdige Regel ergeben, dass auf der nördlichen und südlichen Halbkugel der Sonne während der eilfjährigen Periode die Fleckenzonen allmählich dem Aequator näher rücken. Die speciellere Charakteristik dieses Vorganges lautet wie folgt: Ein neuer Fleckenzug beginnt zur Zeit des Minimums in höheren Breiten und erfährt schnelle Zunahme, indem bedeutende Flecke nicht blos in den höheren Breiten, sondern auch schon in benachbarten niederen Breiten auftreten. Zur Zeit des Maximums sind dann Flecke in allen Breiten zu finden, d. h. von beiläufig 40° bis nahe zum Aequator, und zwar auf beiden Halbkugeln. Dann hören die Flecke der höheren Breiten ganz auf. Die äusseren Grenzen der Fleckenzonen (nämlich die nördliche auf der nördlichen Halbkugel und die südliche auf der südlichen Halbkugel) rücken dem Aequator näher, und die letzten Flecke dieser Fleckenzüge der beiden Halbkugeln kommen nur in den Aequatorialzonen vor.

Berechnet man für längere Zeiträume die Mittelwerthe der heliographischen Breite der verschiedenen Fleckenzonen, so findet man von einem Minimum zum folgenden eine fortgesetzte Abnahme dieser mittleren heliographischen Breite.[1]) Die Zusammenfassung längerer Zeiträume lässt dabei keinen wesentlichen Unterschied der nördlichen und südlichen Halbkugel erkennen, so dass also die Regel ziemlich gleichmässig für beide Halbkugeln

[1]) Diese periodischen Verhältnisse werden durch die folgende Zahlentabelle dargestellt. Jede Periode ist — von einem Minimum bis zum folgenden — in 10 Abschnitte *A* bis *K* eingetheilt. Für die einzelnen Fleckengruppen und isolirten Flecke sind Gewichte = Häufigkeitszahlen angesetzt und deren Summen nach Zonen von 5 Graden der heliographischen Breite eingetragen. Die Tabelle enthält die Mittelwerthe für die seit November 1853 gebildeten Abschnitte und gilt für die Vereinigung der nördlichen und südlichen Halbkugel. In der ersten

gilt. Ein Unterschied ist indessen vorhanden, denn bei jedem Minimum begann der neue Fleckenzug nicht gleichzeitig und nicht in gleicher Weise auf beiden Halbkugeln, also auch die Zeit des Minimums und nicht minder die Zeit des Maximums war für die beiden Halbkugeln auffällig verschieden.

Es ist wohl anzunehmen, dass die angegebene Regel zur Erklärung der Periodicität der Sonnenflecken von bedeutender Wichtigkeit ist, zumal wenn sich nachweisen lässt, dass diese Regel nicht blos für die drei neueren Perioden, sondern auch für viele ältere Perioden Gültigkeit hatte. Ich werde hier diesen Nachweis führen, darauf aber zeigen, dass in einem sehr langen Zeitraume wesentlich andere Verhältnisse auf der Sonne geherrscht haben.

Eine ausgezeichnet lange Beobachtungsreihe, welche vom Jahre 1749 bis zum Jahre 1799 reicht, ist von dem Astronomen Staudach in Nürnberg geliefert und noch im Manuscript vorhanden. Im Jahre 1857 wurde dies Manuscript für einige Zeit aus Nürnberg an den Prof. Wolf in Zürich verliehen, der darüber in seinen „Mittheilungen" IV, pag. 54 u. f. berichtet und aus demselben zur Bestimmung der Perioden für jeden einzelnen Beobachtungstag die Zahl der Fleckenmenge entnommen hat. Nachdem Prof. Wolf das Manuscript an den damaligen Besitzer nach Nürnberg zurückgesandt hatte, ist es von dort auf unbekannte Weise nach dem königlichen Schlosse Monbijou in Berlin gekommen, wo es im Jahre 1885 zufällig gefunden und

Zeile der Tabelle stehen die Breitengrade, welche die Zonen begrenzen. Rechts ist die mittlere heliographische Breite der Flecke angegeben.

		Häufigkeitszahlen nach Zonen von je 5 Graden der hel. Breite.								Summa.	Mittl. Breite der Flecke.	
		0	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°			
1,3 Jahr vor dem Minimum . . .	*K*	8	37	24	3					72	9.3°	
	A	4	11	4				1		20	7.7	33°
1,0 Jahr nach dem Minimum . .	*B*	1	5	3	16	21	14	4		64	6.2	23
2,0 „ „ „ „	*C*		6	25	79	66	41	13	5	235		20
3,2 „ „ „ „	*D*	5	40	96	114	50	44	8	4	361		18
	E	12	64	114	103	64	30	7	3	397		15.8
	F	25	108	127	84	35	8	4	1	392		13.2
	G	25	74	96	37	12	1			245		11.6
3,5 Jahr vor dem Minimum . . .	*H*	19	48	53	21	1				142		10.8
2,4 „ „ „ „	*I*	12	45	52	9	1				119		10.3
1,3 „ „ „ „	*K*	8	37	24	3					72		9.3
	A	4	11	4				(1)		19		7.7

mir eingehändigt wurde. — Ortsmessungen der Flecke scheint Staudach nicht angestellt zu haben; die Oerter sind in Kreise von 7 cm Durchmesser nach dem jedesmaligen Vertikal eingezeichnet, welcher durch ein aufgehängtes Loth bestimmt wurde. Die Genauigkeit der Einzeichnung ist seit 1768 dadurch erhöht, dass mehrere concentrische Kreise beim Sonnenbilde benutzt wurden. Wegen der Einzeichnung nach dem Vertikal ist zur Ortsberechnung der Flecke die Angabe der Beobachtungszeit (Stunde und Minute) nothwendig, aber diese Angabe fehlt bis 1760 und ist erst seit 1760 regelmässig zugeschrieben. Ich konnte also die Jahrgänge 1749 bis 1760 noch nicht für meinen Zweck benutzen. Für die Jahre 1754 bis 1760 liefern aber Zucconi's Beobachtungen eine vortreffliche Ergänzung. Diese Beobachtungen sind veröffentlicht in dem Werke: De Heliometri structura et usu. Venet. 1760. Vergl. Wolfs Mittheilungen IV, pag. 64—68.

Zucconi hat die Ortsbestimmungen mit einem Instrumente gemacht, welches er Heliometer nannte. Um die Mitte des projicirten Sonnenbildes war die eingetheilte Kante eines Lineals drehbar, so dass der Abstand eines Flecks vom Rande der Sonnenscheibe unmittelbar abgelesen werden konnte, wobei man gleichzeitig auch den Positionswinkel an einem eingetheilten Kreise erhielt. Der Nullpunkt des Positionskreises wurde durch die tägliche Bewegung bestimmt, was aber nicht specieller angegeben ist. Es scheint, dass nicht an jedem Beobachtungstage der Nullpunkt neu bestimmt wurde, und dass also bei einer Beobachtungsreihe von mehreren Tagen durchgehende Fehler von gleichem Betrage vorkommen. Indessen habe ich nur einmal (bei den Oertern der Figur 16) für nöthig befunden, die Positionswinkel durchweg um $+10^{\circ}$ zu corrigiren, während ich sonst nicht corrigirte und die möglichen Fehler dadurch verminderte, dass ich vornehmlich Oerter vom mittleren Theile der Sonnenscheibe benutzte. — Zucconi begann seine Beobachtungen 1754 März 26, hatte aber zunächst nicht Gelegenheit, sein neu erfundenes Instrument anzuwenden, denn bis April 7 kam kein Fleck vor. Er hatte überhaupt häufig Tage ohne Flecke, weil er um die Zeit des Minimums beobachtete, was gerade für meinen Zweck von besonderem Werthe ist.

In der folgenden Tabelle der berechneten Beobachtungen Zucconi's (1754—1757) sind die angegebenen Rotationsperioden vom ersten Beobachtungstage (1754 März 26) gezählt, und auf diesen Tag sind auch die heliographischen

Längen reducirt = L. Die Columne n enthält die Zahlen für Werth (Gewicht) der einzelnen Flecke oder Gruppen, welche Zahlen aus Zucconi's Beschreibungen und Zeichnungen genügend entnommen werden konnten. Die n werden benutzt als „Häufigkeitszahlen" und zur Berechnung der mittleren heliographischen Breite $= \frac{\Sigma nb}{\Sigma n}$. Für die heliographische Breite b nehme ich zwei Columnen, und zwar die erste für den alten Fleckenzug, die zweite für diejenigen Flecke, welche ich dem neuen Fleckenzuge zuschreibe.

Rotations-periode	Beobachtungszeit	L	b			n
1	1754 Apr. 8—10	121°	+6°		kleine Gruppe	2
2	Apr. 19—30	319	−6		behofter Fleck	3
2	Mai 3 u. f.	256	−9		kleine Gruppe	1
2	Mai 2 u. f.	239	−12		kleine Gruppe	1
2	Apr. 17 — Mai 7	234—227	+7		Gruppe	6
2	Mai 14 — 16	4	−0.2		behofter Fleck	2
3	Mai 24 — Juni 4	229—215	+7		Gruppe	14
3	Juni 6—11	110	+6		Gruppe	3
3	Juni 5—17	58	+4.8		behofter Fleck	4
4	Juli 9—14	62	+5.4		Gruppe	4
5	Juli 18—22	291—285	−11		Gruppe	3
5	Juli 22—29	197	+11		Fleck	2
5	Juli 31 — Aug. 9	69	+7		beh. Fleck u. Gruppe	5
6	Aug. 24 — Sept. 3	81—72	+8½		Gruppe	3
8	Oct. 4	326	−6		behofter Fleck	3
8	Oct. 18—25	130—120	+2		Gruppe	10
9	Oct. 31 — Nov. 12	326	−6		behofter Fleck	3
9	Nov. 12—14	131	+3		behofter Fleck	2
11	1755 Jan. 13—20	37	−6		Gruppe	2
13	Feb. 16—23	264	−3		behofter Fleck	4
14	Mz. 15—27	266	−1		behofter Fleck	4
14	Apr. 1	119	+10		kleiner Fleck	1
15	Apr. 15—19	268	−6		kleiner Fleck	1
18	Juli 23—26	15		−18	Fleck	1
19	Juli 22 — Aug. 1	358	+9		Fleck und Gruppe	4
20	Sept. 12—23	15	+11		behofter Fleck	2
20	Oct. 9—12	37	+1		Fleck	1
21	Oct. 9—15	20	+8		Fleck	2

Rotations-periode	Beobachtungszeit	L	b			n
22	1755 Oct. 13—20	359°	— 7°		Fleck	2
22	Oct. 13—20	356		— 22½	behofter Fleck	3
22	Oct. 31 — Nov. 3	142	+ 9		Fleck	2
24	Dec. 11—19	280—270	— 10½		Gruppe	8
25	1756 Jan. 24 — Feb. 2	40	+ 5		behofter Fleck	3
26	Jan. 27 — Feb. 8	355	+ 4		Gruppe	5
26	Jan. 27 — Feb. 3	334	+ 5		Fleck	1
27	Feb. 27 — Mz. 8	316		— 21	Gruppe	3
28	Apr. 4—15	177	+ 7		behofter Fleck	4
29	Mai 4—12	177	+ 6		behofter Fleck	3
29	Mai 13—23	37	+ 3		behofter Fleck	3
30	Juni 8—19	30		— 23	Gruppe	5
34	Sept. 4—12	347—339		— 21	Gruppe	8
34	Sept. 25—29	75	— 9		Fleck	1
37	Nov. 28 — Dec. 1	288		+ 14½	behofter Fleck	3
39	1757 Jan. 25—29	248		— 18	kleine Gruppe	2
39	Feb. 14—19	11		— 21	Gruppe	5
40	Feb. 23 — Mz. 3	211		— 18	behofter Fleck	3
40	Feb. 28 — Mz. 3	179—168		— 16	Gruppe	8
40	Mz. 3	130		— 15	zwei kleine Flecke	1
40	Mz. 9—11	91		— 26	zwei Flecke	2
41	Apr. 3—9	97		— 19	Gruppe	3
41	Apr. 5—10	76		— 18	Gruppe	3
42	Apr. 10—16	354		— 18	behofter Fleck	3
42	Apr. 11—22	283		— 17	behofter Fleck	3
42	Apr. 20—24	264		+ 15	Gruppe	2
42	Apr. 29 — Mai 8	57		+ 26	Gruppe	8
42	Apr. 30 — Mai 4	35		— 25	Gruppe	10
43	Mai 8—19	284		— 20	Gruppe	6

Ausserdem hat Zucconi noch drei einzelne Beobachtungsreihen geliefert, vom December 1757, vom Mai 1758 und vom Juni 1760, welche ich nicht benutzt habe.

Die vorstehende Tabelle enthält mehrfach in auf einander folgenden Perioden identische Flecke und Gruppen, welche leicht zu finden sind, indem die heliographischen Längen L angegeben sind.

Zur Bestimmung der Zeit des Minimums habe ich aus Zucconi's Beobachtungen (mit einer mässigen Ergänzung der Häufigkeitszahlen n für einige fehlende Beobachtungszeiten) sechs Abschnitte von je 5 Rotationsperioden genommen, und dazu einen grösseren Abschnitt mit Reduction der Σn auf 5 Rotationsperioden. Es ergeben sich dann die folgenden Häufigkeitszahlen N_5:

Rot.-Perioden	1—5	6—10	11—15	16—20	21—25	26—30	34—43
für die Zeit	1754.42	1754.79	1755.16	1755.53	1755.90	1756.27	1757.11
N_5	50	25	12	7	21	24	71

Den vorstehenden N_5 habe ich eine Curve angeschlossen. Für diese Curve fällt das Minimum zur Zeit 1755.46.

Dabei fehlen die Rotationsperioden 31 bis 33, während welcher Zucconi nicht beobachtete. Nach einer Untersuchung von Kayser*) in Danzig fällt in diese Zeit ein zweites Minimum, was er aus dem in Danzig vorhandenen Manuscript der Schubert'schen Beobachtungen (1754—1758) entnommen hat. Das Haupt-Minimum findet Kayser (durch Areal-Bestimmungen) ebenso, wie ich vorher angegeben habe. Auf anderem Wege war Prof. Wolf schon vorher auf die übereinstimmende Zahl 1755.5 gelangt.

Diese Bestimmung für das Minimum fällt zusammen mit der Zeit, in welcher der neue Fleckenzug (zuerst auf der südlichen Halbkugel) auftrat. Dabei dauerte der alte Fleckenzug nahe dem Aequator noch fort, vornehmlich auf der nördlichen Halbkugel, und hörte sehr bald nach der Zeit auf, in welche nach Kaysers Bestimmung das zweite Minimum fiel.

Die Berechnung der mittleren heliographischen Breite liefert aus Zucconi's Beobachtungen folgende Resultate:

	nördl. Halbkugel		südl. Halbkugel	
	Σn	mittl. Breite	Σn	mittl. Breite
für den alten Fleckenzug; Rot.-Perioden 1—34	86	$+6.0^0$	38	-6.6^0
für den neuen Fleckenzug; Rot.-Perioden 18. 22. 27. 30. 34	0		20	-21.6
„ „ „ „ Rot.-Perioden 37—43	13	$+18.6^0$	49	-19.9^0

Aus Staudachs Beobachtungen sind vor und nach dem Minimum des Jahres 1766 die folgenden heliographischen Breiten der Flecke berechnet:

*) Kayser, Resultate aus Beobachtungen von Sonnenflecken während der Jahre 1754—1758.

1764	Mz. 23/24	— 6 + 10 + 7 + 3
	Apr. 3/4	+ 3 + 6
	Apr. 10/11	— 18
	Apr. 15	— 16 + 14 14 16 15
	Mai 12/15	+ 9
	Juni 8	+ 13
	Juni 13	— 13
	Juli 18	— 2
	Aug. 31	— 6
	Sept. 13/14	— 5
	Sept. 25	— 11 — 12
	Dec. 23	— 12
1765	Feb. 28	+ 6 + 7
	Mz. 6	+ 12
	Mz. 9	+ 15
	Mai 9	— 12
	Mai 15	— 8
	Mai 30	— 3
	Juli 5 9	— 7
	Juli 19	— 5 — 4 + 9 + 11
	Aug. 15	0 + 2
	Aug. 20	+ 5
1766	Mz. 13/15	+ 4 — 13 — 2 — 1
1766	Mai 2	— 30 30 29 32 14
	Mai 7/8	— 12
	Dec. 9 10	— 12 — 11 — 8
1767	Jan. 6/7	— 10 — 9 — 8
	Jan. 29	+ 7 13
	Feb. 8	+ 18 20 20 22 8
	Mz. 4	— 28 31 32 31 32
	Mz. 30/31	— 25
	Apr. 10/11	— 32 — 30 + 22
	Apr. 14	+ 20
	Apr. 24	— 7 — 7
	Mai 9/10	— 33 + 12
	Mai 19/20	+ 12 — 17 — 24
	Mai 28	— 28 — 26 — 25
	Juni 5	+ 15 15 15
	Juli 4	— 19 — 24
	Aug. 2	+ 20 — 26 — 23
	Sept. 3/4	+ 28 32 18 23 24
	Oct. 7/8	+ 27 + 29 + 31
	Oct. 22/23	— 22 — 23 + 27 + 28

Die erste Columne (vor dem Minimum) enthält niedrige Breiten. In der zweiten Columne beginnen mit 1766 Mai 2 die höheren Breiten, worauf nochmals niedrige Breiten und darauf fast ununterbrochen nur höhere Breiten vorkommen. Es wäre also ebenso wie bei Zucconi's Beobachtungen angezeigt, dass der neue Fleckenzug in höheren Breiten beginnt, während der alte in niederen Breiten noch einige Zeit fortdauert. Ich werde dies aber nicht specieller behandeln, weil dazu Staudachs Beobachtungen nicht genau genug sind. Die Beobachtungen gestatten auch nicht, mit ausreichender Sicherheit festzustellen, in welcher Stufenfolge die Abnahme der heliographischen Breiten der Fleckenzonen von einem Minimum bis zum folgenden stattfand; aber die Genauigkeit ist völlig ausreichend, um das nachweisen zu können, was hauptsächlich wichtig ist, nämlich, dass vor einem Minimum die mittlere heliographische Breite auf einen niedrigen Betrag heruntergegangen ist, darauf nach dem

Minimum wieder einen hohen Betrag erlangt. So ergiebt die vorstehende erste Columne für die Zeit vor dem Minimum 1766 die mittlere Breite $8\frac{1}{2}$ Grad, während sie nach dem Minimum des Jahres 1755 beiläufig 20° betrug. Nach dem Minimum 1766 folgt wieder ein hoher Betrag, welcher noch 20° übersteigt.

Anzahl der Flecke (*n*) und mittlere Breite.	nördl. Halbkgl.		südl. Halbkugel		beide Halbkgln.	
Vor dem Minimum 1766 aus der ersten Columne	(21)	+8°.6	(19)	−8°.2	(40)	8°.4
Nach dem Minimum aus der zweiten Columne	(25)	+20°.5	(34)	−21.9	(59)	21.3

Vor und nach dem Minimum 1775.8 mit Ergänzungen (*) nach Lalande's Berechnung aus den Memoiren der Pariser Akademie 1776 und 1778.

1772 Sept. 29	− 4 − 9
Oct. 18	+ 8 + 11 − 20 + 16 + 16
Oct. 23	+ 22 + 22 − 6 − 9 − 12
Oct. 26	+ 16 + 17 + 18 − 5 − 9 − 12 − 11
Nov. 1	− 16 + 3
Nov. 27	+ 22
1773 Jan. 31	− 7 − 10
Feb. 28	− 11 − 14 − 18
*Juni 6	− 7
Aug. 14	− 9
Sept. 5	− 10 − 12
Oct. 17	0 + 11 + 4
1774 Juni 16	− 14 − 8
Juli 2	− 6 + 7
Nov. 22	+ 16
1775 Juni 8	− 5
*Juni 13/23	− 5
*Juli	$-6\frac{1}{2}$
*Juli 19/22	$+9\frac{1}{2}$
Aug. 23	+ 10
1776 *Juli-Aug.	$-28\frac{1}{2}$ (2 Perioden)
*Aug.-Sept.	− 19 (2 Perioden)
1777 *Feb.	+ 13
Apr. 22	+ 5 4 − 33 30 28 30 23 20 20 21
1777 Mai 1	+ 19 19 15 18 − 19 27 30 28
Mai 3	+ 32 + 31 − 27
Mai 31	+ 33 + 30 + 32
Juni 1	+ 19 22 25 27 30 28 21
*Juni	+ 25 − 24 − 25 − 23
*Juli-Aug.	− 22 − 24 + 23 − 19
*Juli-Aug.	+ 31
Sept. 23	+ 18 17 16 26 − 31
Sept. 30	+ 22 29 15 11 9 17 25 − 21 22 23 26
Oct. 8	+ 25 − 13 − 22 − 18
Dec. 11	+ 20 21 23 23 19 13 14 − 23 23 20 23 11 17
1778 Jan. 28	+ 22 14 18 9 4 11 10 14 11 20 7 3 13 10 − 13 23 21 24 22
Feb. 5	+ 30 + 22 + 9 − 7
Feb. 12	+ 13 + 8 + 9 + 12 + 11 − 22
Mz. 12	+ 17 + 12 + 22 + 18 − 22 − 23
Mz. 17	+ 20 24 16 10 − 17 15 15 16
Apr. 7	+ 26 30 21 − 18 20 16 18

Anzahl der Flecke (*n*) und mittlere Breite.		nördl. Halbkugel		südl. Halbkugel		beide Halbkugeln	
Vor dem Minimum	1772.7 bis 1773.6	(11)	+ 15.5°	(18)	— 10.5°	(29)	12.4°
	1773.7 bis 1775.6	(7)	+ 6.8	(8)	— 8.3	(15)	7.6
Nach dem Minimum	1776.5 bis 1777.6	(22)	+ 22.8	(21)	— 24.8	(43)	23.8
	1777.7 bis 1778.3	(52)	+ 16.5	(31)	— 19.5	(83)	17.6

Bemerkenswerth ist, dass bald nach dem Maximum noch ein Fleck in auffallend hoher Breite beobachtet wurde, 1780 Juli 5 bis 12. Lalande's Berechnung lieferte $40^1/_4$ Grad nördlicher Breite. — Bei Staudach kommen die betreffenden Beobachtungstage nicht vor.

Vor und nach dem Minimum des Jahres 1784.

1781 Juli 31	+ 16 + 4 + 4 + 1 — 1
Oct. 18	+ 19 + 12
Nov. 2	— 20
Nov. 11	+ 10 24 22 — 13 12 16
	12 22 15 10
1782 Jan. 12	+ 4 + 13 + 12 — 6
Feb. 9	+ 14 + 14
Feb. 15	— 20 — 18 — 15
Mz. 16	— 18
Mai 4	+ 19 + 28 + 28 + 20
Mai 13	+ 15 + 18 + 20 — 12
Aug. 24	+ 12 + 13 + 13 + 13
Oct. 4	+ 1
1783 Feb. 17	— 27 — 10 — 13 — 23
Mz. 5	— 10
Mz. 16	+ 13
Apr. 27	+ 2 + 5 + 2 + 6
Juni 26	— 6 — 9
Juni 30	— 1
Juli 15	— 11
Juli 21	— 9 — 10
1784 Nov. 16	— 25
1785 Apr. 17	+ 9 13 17 13 15 14
Mai 24	— 38 — 38
Juni 25	— 4
Juli 25	— 29 + 9
Oct. 6	— 12
Oct. 16	+ 23 20 28 25 25 29
Oct. 24	+ 27 25 — 32 30 32
Oct. 28	— 28 — 27
Oct. 31	— 29
Nov. 16	+ 18
Nov. 18	+ 12 + 11 — 36 — 34
1786 Jan. 4	+ 4 — 18 — 24 — 17
Jan. 14	+ 12 + 5 + 3
Jan. 24	— 6
Feb. 10	— 28 — 27 — 32
Feb. 14	+16 +22 +20 —32 —31
Feb. 17	+ 12 + 11 + 8
Feb. 24	+ 35 + 34
Mz. 2	— 25

		nördl. Halbkugel		südl. Halbkugel		beide Halbkugeln	
Vor dem Minimum	1781 Juli — 1783 Feb.	(26)	+ 14.2°	(19)	— 14.9°	(45)	14.5°
	1783 März — 1783 Juli	(5)	+ 5.6	(7)	— 8.0	(12)	7.0
Nach dem Minimum	1784 Nov. — 1785 Oct.	(15)	+ 19.5	(12)	— 27.0	(27)	22.8
	1785 Nov. — 1786 März	(15)	+ 14.9	(12)	— 25.8	(27)	19.7

Das folgende Minimum hätte 1795/96 eintreten müssen, wenn man beiläufig 11 Jahre für die Periode rechnet. Es fand aber eine beträchtliche Verspätung statt. Jede der drei vorhergehenden Perioden betrug weniger als 11 Jahre, dagegen für die Periode nach 1784 sind mindestens 14 Jahre anzusetzen. Im Jahre 1795 begann eine Zeit, in welcher viele fleckenfreie Tage vorkamen. Nach der Mitte des Jahres 1796 bis zum Anfange des Jahres 1800 waren nur selten Flecke vorhanden. Dies ist zu ersehen aus der Zusammenstellung, welche Prof. Wolf in seinen „Mittheilungen" XIII, p. 100—103, nach den Beobachtungen von Flaugergues geliefert hat. Standach hat in seinen letzten Jahren 1794 bis 1799 nur an zwei Tagen, 1795 Febr. 19 und 1796 Jan. 31, Flecke beobachtet. Die Anzahl seiner Beobachtungstage ist aber seit 1792 nur gering. Um zehn Beobachtungstage vor dem Minimum zusammenzustellen zum Nachweis, dass die mittlere Breite wie gewöhnlich abgenommen hat, musste ich bis October 1791 zurückgehen. Hinzugefügt habe ich die Beobachtung eines Flecks 1798 März nach Bode und einer in zwei Rotationsperioden 1798 November und December beobachteten Gruppe nach Bode und Flaugergues.

1791 Oct. 24	+ 3	1793 Aug. 6	— 1
1791 Oct. 26	+ 3 + 10 — 20	Nov. 3	+ 5 8 11 14
1792 Jan. 20	+ 16 + 14 + 14 + 16	1795 Feb. 19	— 16
Apr. 28	+ 17 — 22	1796 Jan. 31	+ 12 + 12
	— 3 — 1 — 2 — 11	1798 Mz. 1/2	+ 2
Oct. 20	+ 3 + 4 — 3 — 11	Nov. 17/29	+ 6
1793 Mz. 9	+ 6 + 5 — 3 — 2	Dec. 15/25	+ 6

Diese Beobachtungen liefern für die hel. Breite den Mittelwerth = 9°.

Es wäre vorzuziehen, schon für diese Bestimmung die Beobachtungen von Flaugergues zu benutzen, indessen habe ich noch nicht ermittelt, wo sich jetzt das Manuscript befindet. Nach dem Ende der Standach'schen Beobachtungen würden aber gerade die Beobachtungen von Flaugergues für einen langen Zeitraum fast die einzigen sein, aus denen der Gang der heliographischen Breite mit genügender Sicherheit abgeleitet werden könnte. Nach Wolfs Mittheilungen reichen diese Beobachtungen bis zum Jahre 1830 und sind sehr zahlreich. Andere Quellen liefern keinen ausreichenden Ersatz.

Nach dem Minimum 1798/99 scheinen der Regel gemäss die Flecke vornehmlich in hohen Breiten gewesen zu sein. Der Pastor Fritsch in Quedlin-

burg berichtet in einem Schreiben vom 6. Juni 1801 (Bode's Jahrbuch 1804, p. 112) über seine Beobachtung der „Sonnengegenden, die zum Theil aus blossen Fackeln ohne Flecke bestanden" und dass er auch deren heliographische Lage bestimmt habe. Er sagt: „ich habe mehr als fünfzig solcher Gegenden bestimmt und auf einer dazu entworfenen Sonnenkarte ihrer Länge und Breite nach verzeichnet, so dass der Aequatorgürtel in einer nördlichen und südlichen Breite von 30 Graden so sorgfältig als möglich entworfen vor mir liegt." — Der Hofrath Huth in Frankfurt a. O. schreibt im Mai 1804 (Bode's Jahrbuch 1807, p. 194): „im Februar und März hatte die Sonne so ungewöhnlich grosse und viele Flecken und Lichtadern, die meistens in sehr weit ausgebreiteten Gruppen beisammen standen, als ich mich noch nie erinnere, gesehen zu haben. Fast die ganze Aequatorial-Zone von 25° bis 30° Breite hatte diese fleckenartige Beschaffenheit; denn auch die Strecken zwischen den grösseren Gruppen erschienen durchgängig narbigt, mit hellen Zügen überstrickt und wie marmorirt. An einigen Stellen breiteten sich, theils nördlich, theils südlich vom Aequator, Zweige solcher Flecken- und Lichtadern-Gruppen bis über 45° aus." Specielleres über den Gang der heliographischen Breite kann ich für die Zeit bis zum nächsten Minimum 1810 und für die nachfolgenden Jahre nicht angeben.

In den Jahren 1816—1819, 1824, 1825 und zeitweise auch 1828 bis 1836 hat C. Tevel in Holland Sonnenflecken beobachtet. Vergl. Wolfs Mittheilungen IX, p. 233—238. Das Manuscript Tevels, welches sich in der Bibliothek der k. Akademie d. W. in Amsterdam befindet, wurde mir geliehen, wofür ich der k. Akademie hiermit meinen Dank abstatte. Das Maximum der Sonnenflecken war im Jahre 1816. Dem entsprechend war auch in den Jahren 1816—1819 die Vertheilung der Flecken nach der heliographischen Breite eine regelmässige, wie es sich mit ziemlicher Sicherheit aus dem Anblick der Tevel'schen Zeichnungen ergiebt. Es schien mir nur nöthig, für das Jahr 1819 bestimmter nachzuweisen, dass die mittlere Breite vermindert gewesen, und habe ich dann für dieses Jahr nach den Zeichnungen die Breite berechnet. Mit Angabe der Beobachtungsdauer der einzelnen Gruppen resp. der Flecken liefere ich die folgende Zusammenstellung der Breiten, in welcher die einzelnen Breiten aus zwei oder drei ausgewählten Tagen berechnet sind. Wo die einzelnen Tage zu grosse Abweichungen ergaben, oder wo die Be-

obachtungen nur in der Nähe des Sonnenrandes lagen, sind die betreffenden Gruppen fortgelassen. Hinzugefügt sind die von Tevel gewählten Buchstaben. Aus der Unvollständigkeit der Reihe dieser Buchstaben ist zu ersehen, wie viele Gruppen ich fortlassen musste.

1819		b	1819		b	1819		b
Januar 1—4	C	−15°	April 15—22	A	+3	Juni 18—26	Q	−10
„ 1—7	D	+8	„ 17—22	B	−19	Juni 27 — Juli 8	S	+10
„ 5—16	F	+21	Apr. 27 — Mai 3	C	−22	Juli 8—16	U	+13
„ 5—16	G	−14	Apr. 30 — Mai 1	E	−2	Juli 25 — Aug. 2	W	+3
„ 12—23	J	−3	Mai 15—23	G	−19	August 1—12	Z	+25
Jan. 23 — Feb. 6	N	−2	„ 20—31	J	+16	„ 1—12	A	+9
Februar 13—15	P	−15	Mai 26 — Juni 6	K	−26	„ 2—12	C	+10
„ 13—20	Q	+1	Juni 6—16	L	+5	Aug. 29 — Sept. 4	F	0
„ 17—26	R	−13	„ 6—8	M	−7	Aug. 29 — Sept. 6	G	+8
Mz. 26 — Apr. 4	W	−17	„ 11—22	N	+6	Aug. 30 — Sept. 1	J	−6
April 11—22	Z	−17	„ 16—26	O	+13	Aug. 29 — Sept. 6	K	+8

Dabei ist in 18 Fällen die Breite = 0° bis 10° und in 15 Fällen über 10°; die mittlere Breite = 11°. Dies ist für das dritte Jahr nach dem Maximum als regelmässig zu bezeichnen.

Nach dem Minimum des Jahres 1823 waren höhere Breiten vorherrschend. In Tevels Beobachtungen der Jahre 1824 und 1825 habe ich nur eine Gruppe vom October 1824 gefunden, deren Breite entschieden geringer war als 10°. Die höchste Breite einer Gruppe (1825 Mai 31 und Juni 1) mag etwa 30° betragen haben.

Vor und nach dem Minimum 1833/34 hat Böhm Beobachtungen geliefert, von denen schon Wolf in seinen Mittheilungen IX, p. 246, angegeben hat, dass die mittleren heliographischen Breiten einen der Regel entsprechenden Gang befolgen. Ich habe diese Rechnung wiederholt mit Einführung von Gewichtsfactoren (n) und mit Trennung der beiden Halbkugeln. Wie bei dem Minimum des Jahres 1755 stellt sich auch hier eine auffällige Verschiedenheit beider Halbkugeln heraus, indessen nicht in gleicher Weise. Beim Minimum 1755 hatte der alte Fleckenzug entschiedenes Uebergewicht auf der nördlichen Halbkugel und der neue Fleckenzug begann frühzeitig auf der südlichen Halbkugel, während er noch längere Zeit auf der nördlichen fehlte. Beim Minimum 1833/34 hatte auch der alte Fleckenzug entschiedenes Ueber-

gewicht auf der nördlichen Halbkugel, aber ebenfalls auf der nördlichen Halbkugel trat der neue zuerst ein, während die südliche Halbkugel ziemlich fleckenleer blieb.

Böhm giebt die heliographische Breite der Flecke in Graden und Minuten an, was ich auch bei der weiteren Rechnung berücksichtigt habe; dagegen in dem folgenden Verzeichniss habe ich die Zahlen für die Breiten auf eine Decimale der Grade abgekürzt.

Beobachtungszeit	n	hel. Breite
(für den alten Fleckenzug)		
1833 Mai 2—3	3	+ 2.0°
Mai 16—24	3	+ 7.7
Juni 19	1	— 9.5
Juni 20	1	— 11.1
Juli 10—18	1	+ 8.1
Aug. 12	2	+ 2.5
Sept. 26	2	+ 12.6
Dec. 10—12	1	+ 13.5
1834 Feb. 3	1	+ 6.1
(für den neuen Fleckenzug)		
1833 Dec. 7—10	2	+ 21.8
1834 Feb. 10—13	3	+ 26.1
Feb. 13—23	3	— 24.8
Mai 20—21	2	+ 23.5
Mai 24	3	— 32.1
Mai 27	5	+ 19.9
Juni 14—24	4	+ 26.3
Juli 4—10	2	+ 26.3
Aug. 20—22	2	+ 30.1
Sept. 1—3	2	— 27.0
Sept. 1—3	1	— 31.8
Sept. 5—8	4	— 24.9
Sept. 8	1	— 26.2
1835 Mai 30	2	— 20.6
Mai 30	4	— 15.1
Juli 4—6	3	— 16.3
Juli 4	2	— 33.2
Juli 6	4	+ 30.3

Beobachtungszeit	n	hel. Breite
1835 Juli 6	1	+ 30.2
Juli 8	3	+ 27.5
Juli 6—10	3	— 22.8
Juli 8—14	4	— 31.8
Juli 8	2	+ 25.5
Juli 9	4	+ 17.2
Juli 9—18	5	— 23.1
Juli 11	4	+ 24.7
Juli 11	3	+ 23.8
Juli 14—19	3	— 33.3
Juli 15—19	2	— 23.2
Juli 19	8	+ 19.6
Juli 28	1	— 24.1
Juli 28	3	— 16.4
Juli 28	2	— 16.2
Juli 28	1	+ 27.1
Oct. 14	2	— 24.0
„	2	— 21.8
„	4	+ 19.8
„	4	+ 23.1
„	1	— 11.9
„	3	+ 19.1
Oct. 20	1	— 14.1
„	1	— 16.0
„	1	— 35.5
„	1	— 20.4
„	3	+ 20.8
„	4	+ 23.6
Oct. 22	2	— 8.8
„	3	— 31.9

Beobachtungszeit	n	hel. Breite
1835 Oct. 22	3	+ 11.2
„	3	+ 18.3
„	3	+ 33.1
„	1	+ 30.4
„	1	— 21.4
1836 Juni 24	3	— 13.8
„	3	+ 13.3
„	3	+ 18.0
„	2	— 15.9
„	2	+ 13.0
„	1	— 10.1
„	1	— 13.0
„	3	— 14.2
„	2	+ 20.0
„	4	+ 25.2
Juli 26	2	+ 5.0
„	3	— 7.6
„	3	— 11.4
„	3	— 12.5
„	3	— 18.7
„	2	— 21.2
„	3	— 16.0
„	2	— 16.8
„	3	— 19.0
„	3	— 10.4
„	4	+ 22.1
„	4	+ 23.8
„	4	+ 28.2
„	2	+ 30.5
„	3	+ 17.4

Hieraus ergiebt sich:

	nördl. Halbkugel		südl. Halbkugel		beide Halbkgln.	
	Σn	mittl. Breite	Σn	mittl. Breite	Σn	mittl. Breite
für den alten Fleckenzug 1833 Mai bis 1434 Feb.	13	+ 6.7°	2	— 10.3°	15	7.2°
für den neuen Fleckenzug 1833 Dec. bis 1834 Sept.	20	+ 24.3	14	- 27.3	34	25.5
„ „ „ „ 1835 Mai bis Juli	30	+ 23.6	34	— 22.9	64	23.2
„ „ „ „ 1835 October	28	+ 21.6	15	— 21.6	43	21.6
„ „ „ „ 1836 Juni, Juli	33	+ 20.6	34	— 14.2	67	17.4

Das Maximum fand darauf (nach Wolf) im Jahre 1837 statt. Beobachtungen, welche Petersen in Altona von 1840 Dec. 13 bis 1841 Jan. 10 angestellt hat, lieferten heliographische Breiten zwischen 4° und 17°.

Das nächste Minimum war 1843/44. Für die nachfolgenden Jahre 1845—1849 kann ich den Gang der mittleren hel. Breite angeben. Dem Herrn Prof. C. H. F. Peters-Clinton verdanke ich ein Verzeichniss der Fleckenörter nach seinen in den Jahren 1845 und 1846 angestellten Beobachtungen, und für die Jahre 1847—1849 enthalten die Annals of the astr. observatory of Harvard College Vol. VII. reichliches Material nach den Beobachtungen von W. C. Bond.

In dem Verzeichniss des Herrn Prof. C. H. F. Peters sind die einzelnen Flecke mit fortlaufenden Nummern nach der heliographischen Breite geordnet. Für die Flecke, welche nur einmal beobachtet worden, ist die Beobachtungszeit nebst Länge und Breite angegeben. Die meisten Flecke sind an mehreren Tagen beobachtet, und ist für diese das Mittel der Beobachtungszeiten und das Mittel der Längen und Breiten angegeben. Die Längen sind in anderer Richtung gezählt, als es von mir geschieht. Im Folgenden habe ich die Decimalstellen bei den Zeiten und Längen fortgelassen. Die dritte Columne enthält A = Anzahl der Beobachtungen, die letzte Columne enthält n = Gewichtsfactor der Flecke. — Ich theile das übersandte Verzeichniss nach der Zeitfolge in vier Abtheilungen, zwei für 1845 und zwei für 1846, aber die Nummern des Verzeichnisses behalte ich in den einzelnen Abtheilungen unverändert bei.

Erste Abtheilung, nördliche Halbkugel.

Nr.	1845	A	L	b	n	Nr.	1845	A	L	b	n
30	Feb. 26	1	224°	+ 28°.2	1	126	Apr. 8	1	60°	+ 20°.2	2
35	Apr. 16	1	229	+ 27.5	1	128	Mz. 9	5	63	+ 20.1	2
36	Mz. 14	1	137	+ 27.2	1	136	Mz. 8	6	56	+ 19.3	3
38	Mz. 16	1	130	+ 26.6	1	142	Apr. 16	7	193	+ 19.0	2
39	Mz. 15	4	132	+ 26.6	3	146	Apr. 14	1	152	+ 18.9	1
43	Feb. 18	1	132	+ 25.8	2	151	Feb. 20	2	176	+ 18.7	3
46	Mz. 16	1	134	+ 25.6	1	157	Apr. 25	4	328	+ 18.3	2
50	Apr. 18	2	245	+ 25.3	1	159	Mz. 19	6	176	+ 18.1	3
51	Apr. 17	2	216	+ 25.2'	1	162	Mz. 20	3	233	+ 18.0	2
52	Feb. 20	2	206	+ 25.1	2	164	Apr. 5	1	66	+ 17.9	1
55	Apr. 18	2	241	+ 24.6'	1	168	Apr. 14	1	149	+ 17.7	1
58	Mz. 11	1	135	+ 24.5	1	173	Apr. 24	7	315	+ 17.5	3
59	Mz. 2	2	342	+ 24.4	3	175	Apr. 20	1	178	+ 17.4	1
65	Apr. 16	1	246	+ 24.0	1	180	Apr. 25	5	320	+ 17.1'	2
72	Apr. 15	2	129	+ 23.6'	1	181	Apr. 25	5	331	+ 17.1	2
76	Feb. 28	3	286	+ 23.3	3	189	Apr. 16	8	180	+ 16.0	3
78	Mz. 13	2	67	+ 23.1	2	194	Apr. 9	3	74	+ 15.8	2
79	Apr. 5	8	59	+ 22.9	3	195	Apr. 7	2	81	+ 15.8	2
85	Apr. 16	2	211	+ 22.7	3	213	Mz. 19	1	172	+ 13.4	1
86	Mz. 4	4	335	+ 22.6	3	218	Mz. 19	1	169	+ 13.1	1
95	Apr. 10	8	132	+ 22.1	3	239	Mz. 11	1	93	+ 4.7	1
97	Mz. 14	1	72	+ 21.9	1	240	Mz. 10	2	100	+ 4.2	2
102	Apr. 24	6	339	+ 21.6'	3	241	Mz. 10	2	98	+ 3.7'	2
104	Mz. 10	4	67	+ 21.6	2						
119	Apr. 4	6	63	+ 20.5	3						
123	Apr. 16	1	192	+ 20.2	1						
124	Apr. 4	5	50	+ 20.2	2						

Summe 94

mittl. Breite $\frac{\Sigma nb}{94} = +20.1$

Erste Abtheilung, südliche Halbkugel.

Nr.	1845	A	L	b	n	Nr.	1845	A	L	b	n
267	Mz. 7	2	327	— 16.9'	1	338	Apr. 7	3	22	— 27.4	2
287	Mz. 2	5	318	— 19.0	3	339	Apr. 2	5	26	— 27.4	2
312	Feb. 26	1	331	— 22.4	3						
327	Apr. 2	2	22	— 25.6	2						
328	Apr. 4	6	20	— 26.1	2						
332	Mz. 31	8	17	— 26.8	3						

Summe 18

mittl. Breite $\frac{\Sigma nb}{18} = -24.1$

Zweite Abtheilung, nördliche Halbkugel.

Nr.	1845	A	L	b	n	Nr.	1845	A	L	b	n
5	Dec. 11	5	124°	+ 37°.8	3	140	Nov. 17	1	116°	+ 19°.1	2
10	Dec. 10	3	110	+ 34.9	1	141	Dec. 2	1	13	+ 19.0	2
11	Dec. 2	3	296	+ 34.8	2	143	Sept. 18	1	66	+ 19.0	1
12	Dec. 26	2	294	+ 34.3	1	147	Dec. 3	2	18	+ 18.8	1
13	Dec. 26	3	296	+ 33.3	2	149	Nov. 28	1	205	+ 18.7·	1
14	Dec. 3	2	292	+ 32.2	2	150	Sept. 19	2	59	+ 18.7	1
15	Dec. 27	2	289	+ 32.2	1	154	Dec. 6	7	13	+ 18.5	3
16	Dec. 2	3	287	+ 32.0	3	156	Dec. 26	2	253	+ 18.3	1
17	Dec. 29	5	280	+ 32.0	3	160	Dec. 26	2	261	+ 18.1	1
18	Dec. 26	3	276	+ 31.9	2	161	Dec. 15	4	77	+ 18.1	1
23	Dec. 27	4	276	+ 29.6	1	165	Sept. 19	1	60	+ 17.9	1
24	Dec. 29	6	280	+ 29.3·	3	167	Sept. 13	1	163	+ 17.8	1
33	Oct. 1	1	149	+ 27.8	2	179	Oct. 15	6	83	+ 17.2	1
66	Oct. 18	1	162	+ 24.0	1	182	Sept. 19	2	66	+ 17.0·	2
67	Oct. 25	1	242	+ 24.0	2	185	Sept. 24	2	128	+ 16.6	1
69	Nov. 20	4	176	+ 23.8·	1	186	Oct. 17	4	127	+ 16.2	1
74	Oct. 1	3	251	+ 23.4	1	187	Dec. 31	3	355	+ 16.1·	2
80	Sept. 21	3	99	+ 22.9	2	188	Oct. 16	3	120	+ 16.0	2
81	Sept. 24	1	97	+ 22.9	1	190	Dec. 26	1	256	+ 16.0	1
89	Dec. 5	1	25	+ 22.4	2	199	Sept. 29	3	203	+ 15.0	2
91	Oct. 1	3	245	+ 22.2	2	202	Oct. 17	4	122	+ 14.6	3
98	Oct. 25	1	235	+ 21.8·	1	204	Nov. 27	1	172	+ 14.5	1
103	Sept. 22	2	159	+ 21.6	1	205	Dec. 16	5	163	+ 14.4	3
105	Sept. 23	1	166	+ 21.5	1	206	Dec. 30	4	0	+ 14.3	2
106	Sept. 27	5	169	+ 21.4	3	212	Nov. 27	3	297	+ 13.7	1
109	Nov. 30	1	211	+ 21.2	2	216	Dec. 10	5	94	+ 13.1·	2
114	Sept. 18	1	338	+ 21.1	1	217	Oct. 17	3	116	+ 13.1	1
116	Dec. 5	1	22	+ 20.8	1	222	Sept. 30	4	199	+ 12.5	3
118	Dec. 5	3	27	+ 20.6	1	223	Dec. 11	5	97	+ 12.4	3
120	Dec. 8	2	18	+ 20.3	2	226	Oct. 19	4	112	+ 12.1	2
125	Dec. 6	2	10	+ 20.2	3	227	Oct. 17	4	115	+ 11.8	2
127	Nov. 17	1	103	+ 20.1·	1	230	Dec. 11	4	88	+ 11.5	2
129	Sept. 26	6	162	+ 20.0	3	231	Dec. 10	5	91	+ 11.5	2
130	Sept. 23	6	95	+ 19.9	3					Summe	119
135	Dec. 9	3	11	+ 19.3	2						
139	Sept. 21	1	93	+ 19.1	1						

mittl. Breite $\frac{\Sigma nb}{119} = +21.0$

Zweite Abtheilung, südliche Halbkugel.

Nr.	1845	A	L	b	n	Nr.	1845	A	L	b	n
270	Nov. 20	2	211°	— 17.1°	2	336	Sept. 14	1	5°	— 27.2°	2
273	Oct. 27	3	216	— 17.3°	1	337	Sept. 15	5	7	— 27.3°	3
274	Oct. 27	2	221	— 17.4	1	340	Sept. 14	1	10	— 27.7	1
275	Oct. 27	3	214	— 17.5	3	342	Sept. 14	4	12	— 28.1	3
280	Dec. 26	2	208	— 17.7°	3	343	Oct. 8	2	14	— 28.3	1
282	Dec. 26	2	212	— 18.2	2	344	Nov. 28	6	253	— 28.3°	3
288	Dec. 26	2	215	— 19.0	1	345	Nov. 23	1	264	— 29.0	1
299	Oct. 12	1	19	— 20.7	1						Summe 33
308	Oct. 8	4	358	— 21.9	2						
323	Oct. 28	2	205	— 24.4	1					mittl. Breite $\frac{\Sigma nb}{33} = -23.1$	
330	Sept. 15	5	14	— 26.3	2						

Dritte Abtheilung, nördliche Halbkugel.

Nr.	1846	A	L	b	n	Nr.	1846	A	L	b	n
1	Juni 11	2	300	+ 50.4	2	61	Mz. 28	2	48	+ 24.0°	2
19	Apr. 3	2	75	+ 31.8	2	70	Apr. 3	2	59	+ 23.8°	2
20	Juni 8	1	221	+ 31.7	2	73	Mai 15	1	324	+ 23.6	1
22	Apr. 2	1	57	+ 30.2	2	77	Jan. 19	1	226	+ 23.2	1
25	Jan. 9	5	61	+ 29.0	2	83	Feb. 5	2	80	+ 22.7	2
28	Apr. 29	6	75	+ 28.5	2	88	Jan. 19	5	228	+ 22.5	3
31	Mai 23	2	82	+ 27.8°	1	90	Feb. 28	4	41	+ 22.4	2
32	Jan. 9	4	53	+ 27.8	2	92	Apr. 20	1	321	+ 22.2	2
34	Mz. 4	1	63	+ 27.5	1	96	Jan. 18	2	217	+ 21.9	1
40	Feb. 9	1	220	+ 26.4	1	99	Jan. 8	5	27	+ 21.8	3
41	Mz. 1	3	43	+ 26.1	2	100	Jan. 17	3	220	+ 21.7	3
45	Jan. 10	1	49	+ 25.6	1	101	Jan. 14	2	347	+ 21.7	2
47	Apr. 3	2	68	+ 25.5	2	107	Feb. 28	4	17	+ 21.4	2
49	Apr. 3	2	61	+ 25.4°	3	110	Apr. 20	3	315	+ 21.2	1
53	Jan. 28	4	329	+ 24.9	2	111	Jan. 29	5	18	+ 21.2	3
54	Mz. 1	1	47	+ 24.8°	2	112	Mz. 24	1	38	+ 21.1°	1
57	Mai 23	4	69	+ 24.5	3	113	Feb. 28	4	9	+ 21.1	2
60	Feb. 5	2	87	+ 24.4	2	117	Mai 13	2	311	+ 20.7	2
61	Feb. 14	1	205	+ 24.2	2	121	Jan. 7	3	22	+ 20.2°	2
62	Apr. 28	5	61	+ 24.1	3	123	Jan. 29	3	7	+ 20.2°	3
63	Mz. 1	3	50	+ 24.1	2	132	Mz. 2	2	32	+ 19.7	3

Nr.	1846	A	L	b	n	Nr.	1846	A	L	b	n
133	Jan. 30	4	8°	+ 19°.6	3	176	Mai 15	3	267°	+ 17°.4	2
137	Jan. 28	2	24	+ 19.3	1	184	Apr. 6	3	129	+ 16.6	3
138	Juni 8	1	226	+ 19.2	1	191	Mz. 9	2	135	+ 15.9	3
144	Apr. 25	1	328	+ 18.9	2	192	Mai 16	2	323	+ 15.9	2
145	Apr. 21	3	334	+ 18.9	3	193	Mz. 21	3	331	+ 15.8	2
148	Mz. 1	3	24	+ 18.7·	1	198	Apr. 2	1	66	+ 15.1	1
152	Feb. 12	3	154	+ 18.6·	2	200	Juni 2	1	223	+ 14.9	1
153	Mai 17	5	327	+ 18.6	1	201	Mai 19	1	347	+ 14.7	1
155	Jan. 2	7	9	+ 18.5	3	207	Apr. 6	3	125	+ 14.3	3
158	Feb. 18	2	2	+ 18.2	2	209	Apr. 28	5	66	+ 14.1	2
163	Jan. 8	3	19	+ 18.0	3	224	Apr. 23	3	325	+ 12.4	2
166	Juni 7	4	250	+ 17.9	3	233	Feb. 24	1	346	+ 10.5	2
169	Mai 15	3	258	+ 17.7	3						Summe 139
170	Feb. 12	3	147	+ 17.6·	1						
171	Jan. 28	4	17	+ 17.6	2						

mittl. Breite $\frac{\Sigma nb}{139} = + 21.6$

Dritte Abtheilung, südliche Halbkugel.

Nr.	1846	A	L	b	n	Nr.	1846	A	L	b	n
254	Feb. 26	2	296	— 15.7	3	291	Mz. 23	2	292	— 19.4	3
255	Mz. 18	1	287	— 15.7	2	292	Feb. 4	1	71	— 19.5·	1
257	Jan. 23	2	302	— 15.9	1	293	Mai 24	3	68	— 20.0	2
260	Mz. 20	4	295	— 16.1·	3	295	Mai 19	1	5	— 20.2	1
261	Jan. 25	1	298	— 16.2	1	297	Mai 3	4	141	— 20.5	3
262	Mai 16	2	302	— 16.3	1	303	Juni 11	2	270	— 21.3	2
263	Apr. 17	5	291	— 16.3	3	306	Juni 9	3	262	— 21.7	3
265	Mai 13	3	307	— 16.6	2	310	Mai 14	5	282	— 22.2	2
266	Mz. 20	4	283	— 16.8	2	315	Apr. 13	4	284	— 22.9	3
268	Apr. 20	1	278	— 17.0	1	318	Mai 3	4	162	— 23.3	1
269	Apr. 20	1	285	— 17.1	1	319	Apr. 30	3	153	— 23.5	1
271	Mai 13	2	302	— 17.2	2	320	Mai 15	1	321	— 23.6·	1
276	Mai 18	2	3	— 17.5	1	321	Apr. 20	3	292	— 24.1	2
277	Feb. 19	2	278	— 17.6	3	322	Apr. 20	1	286	— 24.2	2
278	Feb. 13	1	209	— 17.6	1						Summe 62
281	Jan. 23	6	279	— 18.2	3						
285	Jan. 22	1	283	— 18.6	1						
289	Mai 3	4	136	— 19.0·	2						
290	Mai 24	3	64	— 19.1	2						

mittl. Breite $\frac{\Sigma nb}{62} = - 19.1$

Vierte Abtheilung, nördliche Halbkugel.

Nr.	1846	A	L	b	n	Nr.	1846	A	L	b	n
2	Juni 24	2	136°	+ 39°.7'	1	172	Sept. 22	2	215°	+ 17°.6	2
3	Juni 25	1	142	+ 38.7'	1	174	Aug. 23	2	174	+ 17.5	1
4	Aug. 20	6	122	+ 38.4	2	177	Sept. 18	4	162	+ 17.2	3
6	Aug. 20	4	105	+ 36.6	3	178	Oct. 1	1	49	+ 17.2	1
7	Aug. 15	2	103	+ 36.2	3	183	Sept. 22	2	210	+ 16.7	1
8	Sept. 12	2	117	+ 35.4	1	196	Oct. 18	2	193	+ 15.3	3
9	Juni 25	1	143	+ 35.3	1	197	Aug. 24	1	177	+ 15.2	1
21	Juli 27	1	208	+ 30.3	1	203	Sept. 20	1	169	+ 14.5	1
26	Aug. 24	1	194	+ 28.9	1	208	Oct. 6	1	60	+ 14.1'	1
27	Sept. 1	5	277	+ 28.6	3	210	Sept. 12	4	56	+ 13.9	3
29	Sept. 22	4	195	+ 28.3	3	211	Oct. 11	1	122	+ 13.8	1
37	Sept. 23	1	263	+ 26.7	1	214	Oct. 16	1	131	+ 13.2	1
42	Aug. 9	1	277	+ 25.9'	1	215	Aug. 24	1	198	+ 13.1'	1
44	Sept. 1	3	264	+ 25.7	3	219	Sept. 11	3	62	+ 13.0	3
48	Aug. 9	1	272	+ 25.5	1	220	Oct. 6	1	54	+ 12.7	1
56	Sept 2	1	265	+ 24.6	3	221	Aug. 24	1	202	+ 12.5	1
68	Sept. 3	2	272	+ 23.9'	2	225	Sept. 5	3	333	+ 12.3	1
71	Juni 20	4	40	+ 23.7	1	228	Aug. 24	3	199	+ 11.7'	1
75	Juni 24	2	33	+ 23.4	2	229	Sept. 6	4	327	+ 11.5	3
82	Sept. 25	2	243	+ 22.8	2	232	Oct. 6	1	38	+ 10.6	1
84	Juli 22	3	94	+ 22.7	1	234	Oct. 6	1	34	+ 10.4'	2
87	Juli 13	1	31	+ 22.6	1	235	Juni 19	1	23	+ 9.8	1
93	Aug. 5	2	22	+ 22.2	2	236	Juni 19	1	326	+ 9.3	2
94	Juli 21	3	100	+ 22.2	1	237	Oct. 2	2	320	+ 9.0'	2
108	Juli 13	1	34	+ 21.3	2	238	Oct. 18	2	213	+ 9.0	1
115	Sept. 28	1	235	+ 21.0	1						Summe 86
131	Juni 17	4	340	+ 19.8	2						
134	Aug. 29	3	267	+ 19.4	2						

mittl. Breite $\frac{\Sigma nb}{86} = + 21.3$

Vierte Abtheilung, südliche Halbkugel.

Nr.	1846	A	L	b	n	Nr.	1846	A	L	b	n
242	Juni 24	2	128	— 8.6	1	247	Oct. 6	1	318	— 13.0	1
243	Juni 25	3	123	— 10.0	2	248	Sept. 2	1	316	— 13.4	1
244	Oct. 2	2	303	— 11.5	2	249	Oct. 2	2	308	— 13.7	1
245	Sept. 2	1	285	— 12.3	1	250	Sept. 20	3	191	— 14.1	2
246	Sept. 2	1	325	— 12.7	1	251	Aug. 13	4	46	— 14.5	3

Nr.	1846	A	L	b	n	Nr.	1846	A	L	b	n
252	Sept. 13	3	81°	— 14.5°	2	307	Juli 30	2	145°	— 21.8°	3
253	Sept. 13	3	88	— 15.5	2	309	Aug. 16	1	146	— 22.1	1
256	Sept. 20	1	115	— 15.8	1	311	Juli 22	1	103	— 22.2	1
258	Sept. 8	4	34	— 16.0	2	313	Juli 30	2	265	— 22.4	1
259	Juli 18	5	52	— 16.1	3	314	Juli 6	5	263	— 22.6	3
264	Oct. 6	1	54	— 16.5	1	316	Juli 7	4	265	— 22.9	2
272	Juli 20	1	59	— 17.2	2	317	Juli 29	3	151	— 22.0	2
279	Juni 25	1	75	— 17.7	1	324	Sept. 25	2	239	— 24.5	2
283	Aug. 24	3	207	— 18.4	1	325	Sept. 9	1	17	— 24.9	1
284	Aug. 11	1	41	— 18.4	1	326	Sept. 28	1	244	— 25.0	1
286	Juli 18	3	59	— 18.9	2	329	Juli 10	1	19	— 26.2	1
294	Aug. 23	2	198	— 20.1	1	331	Aug. 28	2	196	— 26.3	1
296	Juli 24	6	120	— 20.3	3	333	Sept. 11	3	22	— 26.8	2
298	Sept. 16	3	134	— 20.6	1	334	Aug. 25	4	200	— 26.9	2
300	Aug. 6	1	234	— 20.7	1	335	Sept. 26	2	249	— 27.2	2
301	Aug. 21	5	124	— 21.1	3	341	Aug. 24	1	206	— 27.8	1
302	Sept. 13	3	125	— 21.1	2					Summe	72
304	Juli 7	4	257	— 21.4	1						
305	Aug. 16	1	130	— 21.4	1						

mittl. Breite $\frac{\Sigma nb}{72} = -19.2$

Besonders hervorzuheben ist, dass auf der nördlichen Halbkugel die heliographische Breite 30° vielfach überschritten wurde und dass bei einem Fleck (im Jahre 1846) sogar die Breite 50° vorkam. Ferner ist bemerkenswerth, dass die Anzahl der Flecke der südlichen Halbkugel in der ersten Abtheilung überaus gering ist, dass aber nach fortgesetzter Zunahme in der vierten Abtheilung auf der südlichen Halbkugel beinahe dieselbe Menge wie auf der nördlichen Halbkugel vorkommt.

Den Beobachtungen des Herrn Prof. C. H. F. Peters sind, wie oben erwähnt, die Beobachtungen des Herrn W. C. Bond anzuschliessen. Die Annals of Harvard College enthalten diese Beobachtungen für viele Tage, von denen ich zur Abkürzung der Arbeit eine mässige Anzahl mit beliebigen Intervallen für die Berechnung ausgewählt habe. In dem folgenden Verzeichniss haben die Fleckengruppen grössere Gewichte n, weil die berechnete Breite nicht für die einzelnen Flecke, sondern für die ganze Gruppe gilt. Für die einzelnen Tage sind die Flecke resp. Gruppen geordnet nach ihrer heliographischen Länge, indessen habe ich letztere nicht angegeben. Ich trenne wie vorher die nördliche von der südlichen Halbkugel.

Fünfte Abtheilung, nördliche Halbkugel.

1847	b	n	1847	b	n	1847	b	n
Sept. 2	+ 12°	5	Sept. 30	+ 14°	5	Nov. 28/29	+ 21°	3
„	+ 7	1	„	+ 26	3	„	+ 24	7
„	+ 16	4	„	+ 19	3	„	+ 17	4
„	+ 17	3	Oct. 14	+ 3	2	„	+ 6	5
Sept. 15/17	+ 14	3	„	+ 20	3	„	+ 18	10
„	+ 21	8	„	+ 12	2	Dec. 13/14	+ 16	5
„	+ 22	6	„	+ 13	6	„	+ 11	6
„	+ 20	25	„	+ 18	12	(19)	+ 27	3
„	+ 31	3	Nov. 6	+ 14	3			165
„	+ 13	3	„	+ 23	3	$\frac{\Sigma nb}{165} = +17.9$		
Sept. 30	+ 26	5	„	+ 21	6			
„	+ 21	3	„	+ 9	5			

Fünfte Abtheilung, südliche Halbkugel.

1847	b	n	1847	b	n	1847	b	n
Sept. 2	— 22	5	Sept. 30	— 30	3	Nov. 6	— 26	3
„	— 9	6	„	— 3	4	Nov. 28/29	— 3	5
„	— 25	10	Oct. 14	— 11	8	„	— 28	15
„	— 18	5	„	— 17	3	„	— 12	8
„	— 12	3	„	— 9	2	„	— 16	3
Sept. 15/17	— 17	3	Nov. 6	— 19	10			122
„	— 9	2	„	— 20	6	$\frac{\Sigma nb}{122} = -17.5$		
„	— 7	3	„	— 13	4			
Sept. 30	— 13	1	„	— 15	4			
„	— 28	3	„	— 18	3			

Sechste Abtheilung, nördliche Halbkugel.

1848	b	n	1848	b	n	1848	b	n
Jan. 11	+ 18	8	Jan. 22	+ 14	3	Apr. 3	+ 3	8
„	+ 12	4	„	+ 18	7	Apr. 28	+ 28	3
„	+ 14	18	Feb. 12	+ 3	4	„	+ 30	3
„	+ 28	6	„	+ 7	3	„	+ 14	3
„	+ 14	3	Feb. 29	+ 18	5	„	+ 8	1
Jan. 22	+ 7	6	„	+ 9	4	„	+ 11	3
„	+ 7	4	Mz. 24	+ 4	3	Mai 18	+ 23	6
„	+ 25	4	„	+ 15	1	„	+ 9	4

1848	b	n	1848	b	n	1848	b	n
Mai 18	+ 20°	4	Juni 27	+ 26°	6	Juli 5	+ 7°	1
„	+ 19	4	„	+ 20	20	„	+ 8	3
„	+ 17	10	„	+ 7	2			204
Juni 22	+ 21	3	„	+ 18	5			
„	+ 25	8	Juli 5	+ 18	4	$\frac{\Sigma nb}{204} = + 16.1$		
„	+ 20	3	„	+ 20	4			
„	+ 11	3	„	+ 12	10			

Sechste Abtheilung, südliche Halbkugel.

1848	b	n	1848	b	n	1848	b	n
Jan. 11	— 25	15	Feb. 29	— 25	5	Apr. 28	— 19	2
Jan. 22	— 3	3	Mz. 24	— 9	3	Mai 18	— 21	3
„	— 15	8	„	— 20	8	Juni 22	— 7	3
„	— 12	3	„	— 4	3	„	— 22	3
„	— 13	3	„	— 21	4	„	— 14	4
Feb. 12	— 11	3	„	— 18	3	Juni 27	— 17	2
„	— 5	4	„	— 13	3	Juli 5	— 12	3
„	— 21	5	Apr. 3	— 10	5	„	— 10	4
Feb. 29	— 15	1	„	— 30	12	„	— 9	4
„	— 17	2	„	— 9	4			138
„	— 7	8	Apr. 28	— 5	1	$\frac{\Sigma nb}{138} = - 16.3$		
„	— 13	2	„	— 17	2			

Siebente Abtheilung, nördliche Halbkugel.

1848	b	n	1848	b	n	1848	b	n
Aug. 11	+ 21	3	Oct. 23	+ 10	8	Dec. 1	+ 2	3
„	+ 11	4	„	+ 8	4	Dec. 26	+ 2	1
Aug. 11 17	+ 27	7	„	+ 28	3	„	+ 6	1
Aug. 17	+ 27	8	„	+ 7	5	„	+ 9	1
Sept. 11	+ 15	3	„	+ 28	3	„	+ 24	5
Sept. 27	+ 15	5	„	+ 17	6	„	+ 5	3
„	+ 29	5	Nov. 16	+ 7	6	„	+ 6	3
„	+ 16	3	„	+ 9	6	„	+ 18	4
„	+ 20	3	„	+ 26	4			125
Oct. 12.	+ 16	3	Dec. 1	+ 30	6			
„	+ 23	3	„	+ 2	4	$\frac{\Sigma nb}{125} = + 16.7$		
„	+ 9	3	„	+ 9	1			

Siebente Abtheilung, südliche Halbkugel.

1848	b	n	1848	b	n	1848	b	n
Aug. 11	— 13°	3	Oct. 12	— 25°	3	Dec. 1	— 10°	3
„	— 22	3	Oct. 23	— 27	2	„	— 16	15
„	— 10	1	„	— 18	4	Dec. 26	— 15	3
Aug. 17	— 12°	10	„	— 12	4	„	— 5	4
Sept. 11	— 2	1	Nov. 16	— 21	2	„	— 22	20
„	— 8	7	„	— 25	1	„	— 18	3
„	— 11	6	„	— 11	2	„	— 20	6
„	— 19	3	„	— 21	1	„	— 5	5
Oct. 12	— 7°	2	„	— 18	3			136
„	— 11°	4	„	— 9	2	$\frac{\Sigma nb}{136} = -15.1$		
„	— 6	10	Dec. 1	— 36	3			

Achte Abtheilung, nördliche Halbkugel.

1849	b	n	1849	b	n	1849	b	n
Jan. 11	+ 13	4	Feb. 10	+ 9	4	Mai 21	+ 16	4
„	+ 15	3	Mz. 2	+ 11	4	Juni 12	+ 11	4
„	+ 16	12	„	+ 9	3	„	+ 14	3
„	+ 18	6	„	+ 13	3	„	+ 11	3
Feb. 10	+ 20	3	„	+ 16	3			102
„	+ 10	4	Mz. 22	+ 26	3	$\frac{\Sigma nb}{102} = +12.4$		
„	+ 4	3	„	+ 9	16			
„	+ 4	5	Mai 21	+ 11	12			

Achte Abtheilung, südliche Halbkugel.

1849	b	n	1849	b	n	1849	b	n
Jan. 11	— 12	12	Mz. 2	— 20	4	Mai 21	— 5	10
„	— 6	5	„	— 22	3	Juni 12	— 6	3
Feb. 10	— 24	6	„	— 27	4	„	— 7	3
„	— 13	3	Mz. 22	— 6	3			76
Mz. 2	— 14	4	„	— 16	3	$\frac{\Sigma nb}{76} = -13.1$		
„	— 11	3	„	— 23	4			
„	— 7	3	„	— 10	3			

Neunte Abtheilung, nördliche Halbkugel.

1849	b	n	1849	b	n	1849	b	n
Juli 2	+ 26°	3	Nov. 14	+ 17°	2	Nov. 22	+ 15°	3
„	+ 13	1	„	+ 8	1	Dec. 11	+ 11	3
Juli 29	+ 26	2	Nov. 22	+ 8	1	„	+ 16	4
„	+ 10	1	„	+ 21	3			49
Sept. 3	+ 6	6	„	+ 10	3	$\frac{\Sigma nb}{49} = +13.2$		
„	+ 8	5	„	+ 4	3			
„	+ 11°	4	„	+ 18	4			

Neunte Abtheilung, südliche Halbkugel.

1849	b	n	1849	b	n	1849	b	n
Juli 2	— 1	8	Sept. 3	— 16	2	Nov. 22	— 17	5
„	— 12	6	Nov. 14	— 10	3	Dec. 11	— 17	4
„	— 12	2	„	— 6	6	„	— 9	6
Juli 29	— 10	1	„	— 17	2			59
„	— 8	6	„	— 12	2	$\frac{\Sigma nb}{59} = -9.7$		
„	— 1	1	Nov. 22	— 9	5			

Von den neueren Beobachtungen füge ich noch die 30 ersten Rotationsperioden Carrington's hinzu und entnehme die berechneten mittleren Breiten aus meiner Publication des Jahres 1874 (Publ. d. astr. Ges. XIII. p. 136). Dann reicht die folgende Zusammenstellung bis zum Ende der Periode, während sie bald nach dem Anfange beginnt. Die Zeiten der Minima am Anfange und Ende der Periode sind aber 1844.0 und 1856.0.

	nördl. Halbkugel		südl. Halbkugel		beide Halbkugeln			
	[n]	b'	[n]	b'₂	[n]	b'		
C. H. F. Peters								
1845 Februar — April	94	+ 20.1	18	— 24.1	112	20.7	21.1	für 1845
1845 September — December	119	+ 21.0	33	— 23.1	152	21.4		
1846 Januar — Anfang Juni	139	+ 21.6	62	— 19.1	201	20.8	20.6	„ 1846
1846 Mitte Juni — December	86	+ 21.3	72	— 19.2	158	20.3		
W. C. Bond								
1847 September — December	165	+ 17.9	122	— 17.5	287	17.7	18	„ 1847
1848 Januar — Juli	204	+ 16.1	138	— 16.3	342	16.2	16	„ 1848
1848 August — December	125	+ 16.7	136	— 15.1	261	15.9		
1849 Januar — Juni	102	+ 12.4	76	— 13.1	178	12.7	12	„ 1849
1849 Juli — December	49	+ 13.2	59	— 9.7	108	11.3		
R. C. Carrington								
1853 Nov. 9 — 1854 Dec. 23	161	+ 10.2	105	— 9.2	266	9.8	10	„ 1854
1854 Dec. 24 — 1856 Feb. 5	50	+ 7.2	48	— 8.4	98	7.8	8	„ 1855

Geht man auf die Zeit nach der Entdeckung der Sonnenflecken zurück, so kann man für die Jahre 1621 bis 1627 aus Scheiners Rosa Ursina eine Beobachtungsreihe entnehmen, welche gerade deshalb besonders wichtig ist, weil ein Minimum im Jahre 1619 (nach Wolfs Bestimmung) vorherging. Völlig der Regel entsprechend kommen im Jahre 1621 bei diesen Beobachtungen nur Flecke in höheren Breiten vor. Die mittlere heliographische Breite der Flecke geht in den sieben Jahren von 27° auf 10° herunter, wie ich unten zeigen werde.

Im Jahre 1618, also in dem Jahre vor einem Minimum, hat Scheiner zwei Flecke von längerer Dauer beobachtet, deren heliographische Breite der Regel gemäss niedrig war, nämlich +7° und —5°.

Fabricius, der Entdecker der Sonnenflecken, hat dieselben zuerst im December 1610 beobachtet; er hat im Sommer 1611 häufig 10 oder 11 Flecke an verschiedenen Stellen der Sonnenscheibe gesehen, aber er hat nichts erwähnt, woraus man auf die heliographische Breite der Flecke schliessen könnte. Scheiner hat in seinen Briefen an M. Velser viele Zeichnungen der Sonnenscheibe mit Flecken überliefert, welche beginnen mit 1611 Oct. 21 und reichen bis 1612 April 7. Galilei's Zeichnungen, welche ich unten specieller erwähnen will, betreffen den Zeitraum 1612 Juni 2 bis August 21. Harriot's Beobachtungsreihe, aus welcher Prof. Wolf in seinen Mittheilungen VI, p. 137, die Zählungen veröffentlicht hat, reichen von 1611 Dec. 1 a. St. bis 1613 Jan. 18 a. St. Diese Beobachtungen können nicht zum Nachweise unserer Regel benutzt werden, vielmehr können umgekehrt unter Voraussetzung der Gültigkeit der Regel aus Scheiners und Galilei's Beobachtungen Resultate entnommen werden, welche denjenigen nicht nachstehen, die Prof. Wolf auf anderem Wege aus der Harriot'schen Beobachtungsreihe abgeleitet hat.

In den monatlichen Relativzahlen, welche die Harriot'schen Beobachtungen ergaben, zeigte sich ein aufsteigender Gang, woraus Prof. Wolf folgerte, dass 1612 zu den Jahren gehört, in welchen die Häufigkeit der Sonnenflecken im Zunehmen war. Weil ferner im März und April des Jahres 1612 noch fleckenfreie Tage vorkommen, so wäre dieses Jahr eines der ersten nach einem Minimum. Durch die weitere Erörterung dieses Umstandes sieht sich Prof. Wolf veranlasst, das Minimum auf 1610.8 zu verlegen. Man kann nicht dagegen einwenden, dass alsdann die Periode 1610.8 bis 1619 überaus kurz

wäre, denn man könnte als Ausgleichung dafür gelten lassen, dass die Periode nach 1619 übermässig lang war. Ueberhaupt kommt ungleiche Länge der Perioden immerfort vor. Wird aber die Regel von den hel. Breiten angewendet, so folgt für ein Minimum des Jahres 1610, dass in den Jahren 1611 und 1612 die Flecke höherer Breiten ein grösseres Uebergewicht hätten zeigen müssen, als es sich nach den Ueberlieferungen ergiebt. In dieser Beziehung ist eine Stelle aus Scheiners zweitem Briefe an M. Velser als wichtig anzuführen. Scheiner spricht von der verschiedenen Dauer der Flecke auf der Sonnenscheibe, je nachdem ihre heliographische Breite niedrig oder hoch ist; er unterscheidet: maculae quae medium solem transeunt, und: maculae quae ad extrema solis vergunt. Die betreffende Erörterung Scheiners ist zwar fehlerhaft; aber hierauf kommt es nicht an, sondern nur darauf, dass die Stelle unzweifelhaft angiebt, dass Scheiner nicht blos in höheren Breiten, sondern auch in niedrigen Breiten bedeutende Flecke von längerer Dauer häufiger beobachtet hat. Damit sind auch seine Zeichnungen in Uebereinstimmung, welche allerdings so schlecht sind, dass sie allein zum Beweise kaum hinreichen würden. — Recht gute Zeichnungen hat Galilei für die Mitte des Jahres 1612 geliefert. Im Siderens Nuncius p. 41—60 hat das Sonnenbild einen Durchmesser = $9^1/_4$ cm, aber für dieselben Tage sind die Bilder noch schöner in Galilei's Werke vom Jahre 1613, wo auch der Durchmesser der Sonne grösser ist und $12^1/_2$ cm beträgt. Leider fehlt dabei die Orientirung der Kreise. Indessen die Beachtung, wie dieselben Gruppen an verschiedenen Tagen vorrücken und welchen Abstand sie dabei vom Mittelpunkte haben, in einigen Fällen auch die Erwägung, dass bei langgestreckten Gruppen die Hauptrichtung nahe im Parallel liegt, alles dies gestattet noch beiläufige Bestimmungen der heliographischen Breite. So z. B. würde ich für die mit *o* und *s* bezeichneten Gruppen (1612 Juni 6 und 7) die Breite = 18°, für den gleichzeitigen behoften Fleck *C* der andern Halbkugel die Breite 21° ansetzen. Für Gruppe *R* finde ich die Breite = 14° und für den behoften Fleck der andern Halbkugel (Juni 28) die Breite 26°. Die behoften Flecke *A* und *B* (Juli 5 und 6) hätten die Breite 8° und 2°, während die drei Gruppen der andern Halbkugel die Breite 18° hätten. Die sehr grosse Gruppe 1612 Aug. 18 auf der Mitte der Sonnenscheibe kann nur niedrige hel. Breite haben. Insgesammt bin ich aus diesen Blättern zu der Ansicht gelangt, dass es wohl

gestattet ist, die Vertheilung in der Breite mit derjenigen des Abschnittes *D* meiner Anfangs angegebenen Tabelle zu vergleichen, und dass eine andere Zeile der Tabelle entschieden weniger passen würde. Dann würden Scheiners Beobachtungen, von welchen er in seinem zweiten Briefe spricht und die 1611 October 21 beginnen, zwischen die Abschnitte *C* und *D* fallen, wogegen nach der angegebenen Stelle und nach den Zeichnungen kein Einwand zu erheben ist. Der Abschnitt *D* fällt noch vor die Zeit des Maximums, was mit dem ersten Wolf'schen Resultate im Einklang wäre. Dagegen ergiebt sich eine Verschiedenheit in Betreff des zweiten Resultates, weil die Mitte des Abschnittes *D* etwa 3,2 Jahre nach dem Minimum liegt. Dieser Betrag wäre von 1612.5 abzuziehen, würde also für die Zeit des vorangegangenen Minimums 1609.3 ergeben.

Aus dem Jahre des Minimums 1619 und dem darauf folgenden Jahre sind leider keine Beobachtungen vorhanden. Scheiners Beobachtungen beginnen nach diesem Minimum erst im October 1621. Ich liefere hier eine Zusammenstellung dieser Beobachtungen, geordnet nach der Zeitfolge, mit Angabe der Seitenzahl der Rosa Ursina und mit Angabe des Tages, an welchem sich der Fleck (oder die Gruppe) auf der Mitte der Sonnenscheibe befand. Die heliographische Breite ist für die Jahre 1625 und 1626 nach Lalande's Berechnung angesetzt, welche in den Mémoires de l'Académie royale de Paris 1776, p. 487—489, enthalten ist; für die Jahre 1621—1624 und 1627 ist die Breite nach meiner Berechnung angegeben.

pag.	Jahr	δ	b		pag.	Jahr	δ	b	
281	1621	Oct. 1	nördliche Flecke fehlen.	— 24.9°	197	1623	Mz. 27	+ 24.4	
281	1621	„ 9		— 34.5	229	1624	Mai 5		— 18.6
281	1621	„ 28/29		— 23.5	217	1624	„ 19		— 15.8
281	1621	Nov. 19/20		— 24.9	257	1624	Aug. 2	+ 8.3	
199	1622	Feb. 18		— 23.2	257	1624	„ 7		— 13.2
199	1622	Mz. 1/2		— 21.8	281	1624	Sept. 2		— 9.4
217	1622	„ 17/18		— 16.7	165	1624	Dec. 18	+ 7.7	
217	1622	„ 23		— 22.2	167	1625	Jan. 5		— 8
229	1622	Juni 7/8		— 27.2	169	1625	„ 12		— 17½
229	1622	„ 13		— 17.0	171	1625	„ 18		— 7½
199	1623	Mz. 1		— 5.6	177	1625	„ 31		— 4½
197	1623	„ 25		— 12.0	177	1625	Feb. 1		— 7½

pag.	Jahr	♂	b	
177	1625	Feb. 2		— 13°
183	1625	„ 7		— 5½
185	1625	„ 15		— 6
185	1625	„ 17	+ 21°	
187	1625	„ 25		— 7
187	1625	„ 27	+ 16½	
187	1625	Mz. 2		— 13
189	1625	„ 8	+ 12	
189	1625	„ 25	+ 18½	
191	1625	„ 28		— 12½
191	1625	„ 31		— 15
201	1625	Apr. 8		— 18
203	1625	„ 12		— 24½
205	1625	„ 12		— 23½
207	1625	„ 25		— 12½
209	1625	Mai 8		— 16
209	1625	„ 9	+ 21½	
209	1625	„ 9	+ 19½	
211	1625	„ 16		— 7¾
213	1625	„ 24		— 16¼
213	1625	„ 27	+ 13¼	
225	1625	Juni 3	+ 20	
215	1625	„ 6		— 12¾
215	1625	„ 12		— 5
231	1625	„ 13		— 6
231	1625	„ 13		— 14¼
231	1625	„ 18	+ 17	
233	1625	„ 19	+ 19	
233	1625	„ 24	+ 16	
233	1625	„ 26		— 16⅔
233	1625	„ 27		— 10
233	1625	Juli 1	+ 20	
235	1625	„ 2		— 10⅔
237	1625	„ 3		— 12
235	1625	„ 6		— 6½
239	1625	„ 9		— 6
245	1625	„ 14	0	
245	1625	„ 16	+ 21⅔	

pag.	Jahr	♂	b	
247	1625	Juli 31		— 14°
247	1625	Aug. 1	+ 17¾	
249	1625	„ 12	+ 21⅔	
249	1625	„ 18		— 9
251	1625	„ 23	+ 16	
253	1625	Sept. 1		— 16
253	1625	„ 9	+ 18½	
253	1625	„ 9	+ 21½	
261	1625	„ 19	+ 15	
261	1625	„ 19		— 6
263	1625	„ 26		— 4½
263	1625	„ 28		— 8⅓
263	1625	„ 30		— 17½
265	1625	Oct. 7	+ 24½	
265	1625	„ 8	+ 16	
265	1625	„ 10		— 12½
267	1625	„ 12		— 7½
267	1625	„ 14		— 12
267	1625	„ 16		— 4½
267	1625	„ 16	+ 23¼	
271	1625	„ 21		— 8¼
271	1625	„ 27	+ 20	
273	1625	Nov. 4		— 11½
273	1625	„ 8		— 5
273	1625	„ 12		— 3½
275	1625	„ 12		— 7⅔
275	1625	„ 14	+ 22	
275	1625	„ 15	+ 17⅓	
277	1625	„ 16	+ 7½	
277	1625	„ 26		— 9
277	1625	„ 29		— 13
277	1625	„ 30		— 15
279	1625	Dec. 2		— 12½
285	1625	„ 5	+ 13½	
285	1625	„ 8	+ 6	
285	1625	„ 8		— 8
285	1625	„ 8	+ 20½	
287	1625	„ 11	+ 18¼	

pag.	Jahr	δ	b		pag.	Jahr	δ	b	
289	1625	Dec. 13	+ 16°		313	1626	Apr. 13		− 16½
289	1625	„ 18		− 4½	315	1626	Mai 26		− 7
291	1625	„ 21		− 5	315	1626	„ 26	+ 13°	
291	1625	„ 27	+ 11		315	1626	„ 30		− 12
291	1625	„ 31		− 15	321	1626	Juni 22	+ 21	
293	1626	Jan. 7	+ 18¼		325	1626	Juli 12		− 7
293	1626	„ 8	+ 14		329	1626	Aug. 12		− 5
293	1626	„ 9		− 9¼	333	1626	Sept. 2		− 9
293	1626	„ 9		− 15½	333	1626	„ 3	+ 12	
295	1626	„ 23		− 13¼	333	1626	„ 4	+ 15	
295	1626	„ 24	+ 17⅔		342	1626	Nov. 28	+ 4½	
295	1626	„ 26		− 13	323	1626	Dec. 22		− 14
295	1626	„ 27		− 15½	325	1627	Jan 15	+ 13.1	
299	1626	Feb. 7		− 13	329	1627	Feb. 10		− 9.2
299	1626	„ 8	+ 16½		329	1627	„ 11	+ 13.5	
299	1626	„ 20	+ 13¾		329	1627	„ 15		− 17.1
299	1626	„ 23		− 14½	333	1627	Mz. 8		− 9.6
303	1626	Mz. 2	+ 19		333	1627	„ 9	+ 12.3	
305	1626	„ 3	+ 3½		341	1627	Juni 1	+ 8.8	
313	1626	Apr. 13		− 6					

Hieraus ergeben sich für einzelne Zeitabschnitte der Jahre 1621—1627 die folgenden Mittelwerthe (b') der heliographischen Breite:

Nach dem Minimum des Jahres 1619	nördl. Halbkugel		südl. Halbkugel		beide Halbkugeln	
	Anzahl	b'	Anzahl	b'	Anzahl	b'
1621 October und November			4	− 27.0	4	27.0
1622 Februar — 1623 März	1	+ 24.4	8	− 18.2	9	18.9
1624 Mai — 1625 Juni	13	+ 16.2	29	− 12.3	42	13.5
1625 Juli — 1626 Juni	31	+ 16.0	39	− 10.3	70	12.9
1626 Juli — 1627 Juni	7	+ 11.3	7	− 9.4	14	10.4

In dieser Tabelle zeigt sich durchweg eine Abnahme der mittleren Breite. Demnach wird schon durch Scheiners Beobachtungen die Regel bestätigt. Es entspricht ebenso der Regel, dass vor dem Minimum im Jahre 1618 die mittlere Breite nur 6° betrug, wie oben angegeben ist. Diese Bestimmung (für 1618) ist allerdings unsicher, weil sie nur aus zwei beobachteten Flecken entnommen werden konnte.

Auffällig ist in der Tabelle, dass in denselben Zeilen die mittlere Breite auf der nördlichen Halbkugel bedeutend grösser ist als auf der südlichen, wobei besonders die vorletzte Zeile wegen der grösseren Anzahl der Flecke maassgebend ist. Es zeigt sich auch eine Verschiedenheit der beiden Halbkugeln darin, dass Scheiners Beobachtungen Anfangs nur Flecke der südlichen Halbkugel enthalten, wonach man vermuthen könnte, dass der neue Fleckenzug früher auf der südlichen, später auf der nördlichen Halbkugel begonnen hätte. Dies lässt sich nicht weiter untersuchen, weil Beobachtungen aus dem ersten Anfange der Periode fehlen. Ausserdem ist zu beachten, dass Scheiner keineswegs alle vorhandenen Flecke angegeben, sondern nur eine Auswahl getroffen hat, um den scheinbaren Lauf der Flecke auf der Sonnenscheibe für verschiedene Jahreszeiten darzustellen. Mit Rücksicht darauf wird man doch vornehmlich für die Jahre 1621 und 1622 ein entschiedenes Uebergewicht der südlichen Halbkugel annehmen können, wenn man es als wahrscheinlich bezeichnet, dass Scheiner sonst wohl Flecke der nördlichen Halbkugel und Flecke der südlichen Halbkugel in annähernd gleicher Anzahl ausgewählt hätte. Dies trifft zu für das Ende der Beobachtungsreihe von 1625 December bis zum Schluss, wo 22 Fälle der nördlichen und 23 Fälle der südlichen Halbkugel vorkommen. Ueberhaupt enthält die Beobachtungsreihe 139 Fälle, von denen 52 der nördlichen und 87 der südlichen Halbkugel angehören.

Nach dem Jahre 1627 hätte bei mittlerer Länge der Periode das Minimum im Jahre 1630 folgen können; indessen ist es nach Prof. Wolfs Untersuchungen mit beträchtlicher Verspätung erst im Anfange des Jahres 1634 eingetreten. Für das darauf folgende Maximum hat Prof. Wolf die Zeit 1639.5 angenommen, weil Kircher in Rom (1667) den Fleckenreichthum des Jahres 1639 besonders hervorgehoben hat. Beobachtungen, aus welchen die heliographische Breite der Flecke berechnet werden könnte, sind nach Abschluss der Scheiner'schen Beobachtungen für einen längeren Zeitraum nirgends aufzufinden.

Die nächste werthvolle Beobachtungsreihe ist diejenige Hevels, welche 17 Beobachtungstage vom October und November des Jahres 1642, darauf 308 Beobachtungstage vom Mai 1643 bis Januar 1645 enthält. Hevels letzte Beobachtung eines Fleckes ist vom 8. October 1644. Darauf hat er

noch 17 Tage (vom November 1644 bis Januar 1645) angegeben, an welchen er keinen Fleck finden konnte. Dieser Fleckenmangel scheint Veranlassung gewesen zu sein, dass Hevel die Beobachtungen nicht weiter fortgesetzt hat. Schon vorher hatte er an vielen Tagen keine Flecke gefunden, nämlich im Jahre 1643 unter 139 Beobachtungstagen 32 fleckenfrei, also 23 %, darauf im Jahre 1644 bis October unter 152 Beobachtungstagen 54 fleckenfrei, also 36 %. Aus der Zunahme dieser Verhältnisszahlen kann man auf ein nahe bevorstehendes Minimum schliessen. Prof. Wolf verlegt das Minimum auf den Anfang des Jahres 1645. Hevels Beobachtungen wären also gerade deshalb besonders wichtig, weil sie einem Minimum vorangehen; sie müssten der aufgestellten Regel gemäss überwiegend Flecke niederer Breiten enthalten, wobei eine Breite von 15° nur selten überschritten werden dürfte. Dies wird auch durch die Beobachtungen bestätigt.

Die Beobachtungen Hevels sind in seiner Selenographie veröffentlicht. Für dieselben hat schon Lalande in den Mémoires de l'Académie royale de Paris 1776 p. 490 eine Berechnung der heliographischen Breiten geliefert. Ich habe die Rechnung auch ausgeführt, wobei sich ergab, dass die beiderseitigen Resultate meist sehr nahe übereinstimmen. Zu bemerken ist, dass Lalande für die Gruppe 1643 Juni 25 die Breite als nördlich angiebt, während sie südlich war. Die folgende Tabelle, in welcher nur einige kleine Flecke von kurzer Dauer fortgelassen sind, enthält die Oerter nach meiner Berechnung mit Hinzufügung von Gewichtsfactoren für Flecke oder Gruppen. Die Seitenzahl ist nach Hevels Selenographie angegeben.

pag.	Jahr	δ	b		n	pag.	Jahr	δ	b		n
			+ 7.2°						+ 14.2°		
500	1642	Nov. 2			4	506	1643	Juli 22			2
501	1642	„ 11	+ 8.8		4	506	1643	„ 24	+ 1.2		2
501	1642	„ 11	+ 13.0		1	507	1643	Aug. 4		— 10.0°	3
502	1643	Mai 21	+ 1.3		8	507	1643	„ 13	+ 9.3		1
502	1643	„ 25	+ 12.6		5	508	1643	„ 17		— 4.4	3
503	1643	Juni 19		— 9.2°	4	508	1643	„ 19	+ 16.4		4
503	1643	„ 21	+ 7.7		3	509	1643	Sept. 13		— 9.9	1
504	1643	„ 26	+ 10.6		8	509	1643	„ 14	+ 15.9		3
504	1643	„ 25		— 6.1	3	509	1643	„ 19		— 14.6	3
505	1643	Juli 13	+ 5.9		3	510	1643	Oct. 11	+ 1.7		1
506	1643	„ 21	+ 7.0		3	510	1643	„ 14	+ 15.5		4

pag.	Jahr	♂	b		n	pag.	Jahr	♂	b		n
511	1643	Oct. 21	+ 6.0°		3	519	1644	Mai 10		— 8.1°	5
511	1643	„ 23		— 7.9°	2	520	1644	„ 22		— 1.0	3
512	1643	Nov. 28	+ 1.5		3	520	1644	„ 22	+ 3.0°		1
512	1643	„ 28		— 11.7	2	521	1644	Juni 3	+ 9.0		2
512	1643	„ 29	+ 6.6		3	521	1644	„ 6		— 7.7	3
513	1643	Dec. 25		— 12.5	3	522	1641	„ 18		— 1.8	2
513	1644	Jan. 21		— 10.3	1	522	1644	Juli 3		— 9.6	3
513	1644	„ 27	+ 4.7		2	522	1644	„ 5		— 5.7	3
514	1644	Feb. 20		— 9.1	2	522	1644	„ 5	+ 7.8		3
514	1644	„ 22	+ 7.8		4	522	1644	„ 6		— 11.5	2
514	1644	„ 24		— 5.2	3	523	1644	„ 7		— 6.6	3
515	1644	Mz. 28	+ 0.2		1	524	1644	„ 31	+ 8.1		1
515	1644	„ 30		— 9.7	2	524	1644	Aug. 1		— 5.2	3
516	1644	Apr. 8		— 9.9	2	525	1644	„ 27		— 7.2	2
517	1644	„ 11	+ 6.7		2	525	1644	Sept. 5	+ 9.3		4
517	1644	„ 12		— 11.7	3	525	1644	Oct. 2	+ 3.0		2
517	1644	„ 12		— 17.4	3	525	1644	„ 1		— 12.7	1
518	1644	„ 14		— 8.4	7	525	1644	„ 9	+ 16.7		1
519	1644	Mai 8	+ 7.2		4						

Hieraus ergeben sich die folgenden beiden Mittelwerthe (b') der heliographischen Breite.

Vor dem Minimum des Jahres 1645	nördl. Halbkugel		südl. Halbkugel		beide Halbkugeln	
	Σn	b'	Σn	b'	Σn	b'
1642 November und 1643 Mai — December	65	+ 8.6°	24	— 9.5°	89	8.8°
1644 Januar — October	27	+ 7.3	53	— 8.1	80	7.8

Nachdem ich gezeigt habe, dass die Häufigkeitsperioden von beiläufig 11 Jahren auch in vielen früheren Perioden in gleicher Weise mit der regelmässigen Aenderung der mittleren heliographischen Breite der Flecke verbunden gewesen sind, wie es die neueren Perioden ergeben hatten, wende ich mich jetzt zu dem langen Zeitraum nach 1645, in welchem wesentlich andere Verhältnisse geherrscht haben.

Zuerst ist der Zeitraum 1645—1670 zu betrachten, von welchem leider nur wenige Beobachtungen überliefert sind. Es ist wahrscheinlich, dass in diesem Zeitraum nur wenige Flecke vorgekommen sind. Sowohl für diese

Zeit als auch für andere Zeiten habe ich mich vergeblich bemüht, noch andere Quellen aufzufinden, als Prof. Wolf in seinen „Mittheilungen" schon angegeben hat. Die Nummern seiner „Sonnenfleckenliteratur" werde ich im Folgenden nur mit dem Buchstaben W. bezeichnen.

Wird ein Minimum für 1645 angenommen, also 11 Jahre nach dem verspäteten Minimum 1634.0, so müsste nach dem gewöhnlichen Verlauf der Häufigkeitsverhältnisse ein Maximum etwa 1649/50 gefunden werden. Im Jahre 1648 durften dann fleckenfreie Tage kaum vorkommen. Dagegen ist auffallend, dass 1648 von Mai bis August keine Flecke vorgekommen sind (W. 309), und dass bei der Beobachtung der Sonnenfinsterniss im November 1649 nichts von Flecken erwähnt wird (W. 155). Würde aber angenommen, dass das Minimum mit einiger Verspätung nach 1645 eingetreten wäre, so würde damit nicht stimmen, dass Hevel im April 1652 Flecke von kurzer Dauer gesehen hat und darauf an drei Tagen die Sonne fleckenfrei (W. 75), und dass auch vom 14. November 1652 (W. 87), ferner vom 12. August 1654 (W. 74) die Sonne als fleckenfrei berichtet wird. — Nur zwei bedeutende Fleckenerscheinungen sind überliefert (W. 308 und 137), nämlich 1655 Febr. 9—21 eine bedeutende Fleckengruppe, ferner 1660 Apr. 27 bis Mai 9 ein grosser Fleck, welchen Boyle etwas südlich vom Sonnenäquator beobachtete und der noch in der zweiten Rotationsperiode seit Mai 25 sichtbar war. Auf diese beiden Fälle hat vielleicht Lalande keine Rücksicht genommen bei seinem Ausspruch betreffend den Mangel an Flecken, indem er sagt: Depuis l'année 1650 jusqu'en 1670 il n'y a pas de mémoire qu'on ait pu trouver plus d'une ou deux, qui furent observées fort peu de temps. (W. 45, vergl. auch W. 31.) 1661 hat Hevel am 3. Febr. einen Fleck gesehen (W. 156), und Fogelius sah Flecke im October (W. 137). Darauf folgten mehrere Jahre, in welchen kein Fleck gefunden wurde, was von Zeitgenossen berichtet wird (W. 112). Weigel in Jena sagt 1665: Es haben sich anhero viel fleissige Himmelsbetrachter gewundert, dass so lange Zeit keine Flecken an der Sonne zu spüren gewesen. Und müssen wir allhier zu Jena bekennen, dass, ob wir es wohl auf allerhand Weise versuchet, grosse und kleine Perspectiven aufgestellet und nach der Sonne gerichtet, wir dennoch von dergleichen Erscheinungen eine geraume Zeit nichts befunden. (Vergl. auch W. 3.)

Ferner sagt Picard (W. 172) in Bezug auf einen im August 1671 beobachteten Fleck: je fus d'autant plus aise d'avoir découvert cette tache du

soleil, qu'il y avait dix ans entiers, que je n'en avois pu voir aucune, quelque soin que j'eusse eû d'y prendre garde de temps en temps.

Ueber diesen Fleck des Jahres 1671 hat Cassini einen ausführlichen Bericht geliefert, Phil. Transactions Abridgment 1 p. 274—277, für die Tage Aug. 11 bis Aug. 19, wonach sich ergiebt die heliographische Breite $b = +12^0$.

Derselbe Fleck ist in der folgenden Rotationsperiode wieder erschienen und an mehreren Orten beobachtet worden.

Weil Picard in den 10 Jahren nur „von Zeit zu Zeit" beobachtet und dann keinen Fleck gefunden hat, so wäre immerhin möglich, dass mitunter doch Flecke vorhanden gewesen wären, indessen mit Rücksicht auf das Zeugniss Weigels müsste dies für die Jahre 1661—1665 noch mehr beschränkt werden.

Nach 1670 wären zufolge eines späteren Berichtes (Paris 1746, W. 31) die Flecke „assez souvent en abondance" vorgekommen. Ich werde Verschiedenes anführen, was dem widerspricht. Es ist aber sehr zu bedauern, dass namentlich die Manuscripte von Siverus in Hamburg, Eimmart und Wurzelbaur in Nürnberg ungeachtet vieler Nachforschungen, welche schon Prof. Wolf angestellt hat, nicht mehr aufgefunden werden konnten. Man hätte wohl mit Hülfe dieser Manuscripte über die Häufigkeitsverhältnisse besseren Aufschluss erlangt, und zweitens würde vielleicht auch über eine merkwürdige Thatsache, welche aus den überlieferten Beobachtungen hervorgeht, mit grösserer Sicherheit zu urtheilen sein. Diese Thatsache betrifft den Fleckenmangel der nördlichen Halbkugel, welcher von 1672—1713 sehr bedeutend gewesen zu sein scheint. Ich habe von 1672 bis 1705 keinen einzigen Fleck mit nördlicher Breite gefunden und muss dabei bemerken, dass der von Lalande (Mém. de l'Ac. 1776 p. 476) berechnete Fleck des Jahres 1703 auch südliche Breite hatte, während sie als nördlich angegeben ist. Im Jahre 1705 kommt ein Fleck mit nördlicher Breite vor, dann noch 1707 und weiter nicht bis 1713. Erst 1714 kommen mehrere Flecke auf der nördlichen Halbkugel vor. Wäre der Fleckenmangel der nördlichen Halbkugel völlig gesichert, so wäre als einfache Folgerung auszusprechen, dass in dem langen Zeitraum 1672—1713 von Häufigkeits-Perioden auf der nördlichen Halbkugel gar keine Rede sein könnte. Cassini und Maraldi haben diesen Fleckenmangel der nördlichen Halbkugel noch besonders hervorgehoben. So sagt Maraldi von einem Fleck des Jahres 1704: cette tache était dans l'hémisphère méridionale du soleil où se trouvent presque toutes les taches, qui ont paru depuis 30 ans: elle avait

aussi une latitude méridionale de 10° comme la plupart des taches qui paraissent depuis plusieurs années.

Der zweite Theil des Maraldi'schen Ausspruchs betrifft eine andere abweichende Thatsache. Nach De la Hire sind seit Mai 1695 bis November 1700 keine Flecke beobachtet worden. Darauf hätten der Regel gemäss die Flecke überwiegend in höheren Breiten auftreten müssen, also in den Jahren vor 1704 hätte nicht, wie Maraldi sagt, die Mehrzahl in der Breite von etwa 10° auftreten dürfen. Ueberhaupt kommen unter den überlieferten Beobachtungen bis 1713 die höheren Breiten (über 20°) gar nicht vor. Die höchste Breite war 19° bei einer Gruppe des Jahres 1703. Erst vom Jahre 1714 sind Flecke mit höherer Breite gemeldet.

Es ist berichtet, wie oben erwähnt, dass nach 1670 die Flecke zahlreicher als vorher gewesen wären. In Bezug darauf ist anzuführen, dass es Cassini im Jahre 1676 schon ausserordentlich viel findet, wenn er in einem Jahre drei Flecke beobachten konnte. Er sagt in den „Mémoires de l'Ac." Vol. X p. 578: „c'est la troisième tache qui a paru en cette année 1676, dans la quelle elles ont été plus fréquentes qu'elles n'avoient été pendant 20 années précédentes". — Man könnte einwenden, dass Cassini nicht häufig genug beobachtet hätte, und dass doch wohl mehr als drei Flecke in dem Jahre vorgekommen wären. Indem ich diese Möglichkeit nicht bestreite, will ich aber doch eine andere Stelle anführen, aus welcher der sichere Schluss zu ziehen ist, dass Cassini in jenem und in den vorangehenden Jahren häufig die Sonne beobachtet hat, ohne Flecke zu finden. Zu Gunsten derer, welche einen Sonnenfleck zu sehen wünschen, sagt nämlich Cassini im November 1676 voraus, dass der Fleck wegen seiner Grösse noch im December wiederkehren könne. Pag. 580: „Il y a plusieurs Sçavans qui seront bien aises d'en être avertis de bonne heure pour se servir de cette occasion de voir ce Phénomene, qu'il n'est pas en notre pouvoir de voir toutes les fois que nous voudrions, ne se recontrant pas toujours des Taches dans le soleil qui se puissent observer."

Flamsteed sagt 1684 in dem Bericht über die Beobachtung eines Flecks, Phil. Trans. Abr. I p. 279: „These Appearances however frequent in the days of Scheiner and Galileo, have been so rare of late, that this is the only one I have seen in his Face since December 1676." — Es sind aber an anderen Orten in den Jahren 1677—1683 einige Flecke beobachtet, namentlich ein grosser Fleck 1680.

Von Cassini's Beobachtungen wird in den Mémoires X p. 717 berichtet: „Quelque soin qu'il eut pris d'observer le soleil, quand le Ciel a été découvert, il n'avoit pû depuis l'année 1686 y remarquer aucune Tache que le 12 du mois de May 1688."

Aus den Monaten Juli und October des Jahres 1689 sind Nachrichten von Flecken vorhanden, während in Hist. et Mém. Vol. II p. 264 gesagt ist, dass seit März 1689 bis Mai 1695 keine Flecke bemerkt worden wären. Die im Mai 1695 beobachtete Flecken-Gruppe soll ausserordentlich gross gewesen sein. Diese Gruppe war Mai 31 am Westrande verschwunden. In den folgenden Jahren (Mém. 1700) wäre kein Fleck gesehen worden bis November 1700. Demnach wäre in 11 Jahren (seit October 1689) nur eine einzige Fleckengruppe vorgekommen.

Nach 1700 ist die Sonne in den 4 Jahren 1710—1713 meistentheils fleckenfrei gewesen. Inzwischen hätte etwa 1704 und 1705 ein Maximum stattfinden müssen; aber auch in diesen Jahren sind keineswegs zahlreiche Flecke beobachtet worden. Man darf hier nicht sagen, die geringe Anzahl der überlieferten Flecke sei vornehmlich dem Umstande zuzuschreiben, dass nicht regelmässig genug beobachtet worden wäre, denn die Prüfung der Nachrichten gestattet eine solche Behauptung nur in sehr beschränktem Umfange. Besonders wichtig sind Aussprüche, welche für diese und frühere Zeit die geringe Fleckenmenge ganz entschieden beweisen. Es wurde nämlich als höchst merkwürdig erklärt, dass im Januar 1704 gleichzeitig an zwei verschiedenen Stellen der Sonnenoberfläche Flecke sichtbar waren. Man war dann darüber erstaunt, dass ein solcher seltener Fall im October 1705 abermals vorkam. Noch mehr war man verwundert, dass 1707 der seltene Fall sogar zweimal in einem Jahre beobachtet wurde, wobei ausserdem auch auffällig war, dass der eine Fleck ausnahmsweise der nördlichen Halbkugel angehörte.

Für die frühere Zeit ist aber maassgebend, dass jener „seltene Fall" seit 60 Jahren nicht vorgekommen sei. Nämlich in der Histoire 1705 p. 128 wird gesagt: „depuis les observations de Scheiner, faites il y a 60 ans, on n'avoit guere veu en même temps deux differents amas de Taches". Noch in Hist. 1715 p. 59—60 wird gesagt, als gleichzeitig Flecke an verschiedenen Stellen sichtbar waren, „il a été rare jusqu'a present de voir ensemble deux differents amas de Taches". Darauf aber änderte es sich vollständig, denn in Hist. 1716 p. 64 heisst es: „le phénomene de deux différentes Taches en

même temps a tout-à-fait cessé d'être rare. On l'a veu le 20 et le 21 Avril, le 11 Mai, le 26 Juillet, mais ce qui est encore plus singulier, depuis le 30 Août jusqu'au 3 Septembre on a veu en différents endroits du Soleil 8 différents amas de Taches bien distincts. On ne s'apperçut pourtant d'aucune dimination d'éclat dans le soleil." — Indem daraus zu folgern ist, dass die Flecke niemals zahlreich aufgetreten waren, erklärt es sich, wie die Ansicht sich befestigen konnte, dass die Flecke nur an wenigen bestimmten Stellen des Sonnenkörpers sichtbar würden. Damit fällt auch ein Vorwurf fort, welchen man dem älteren Cassini und Anderen gemacht hat. In der neueren Zeit hat man theils durch unmittelbare Beobachtung, theils durch Abbildungen in den Büchern kennen gelernt, dass oft genug und besonders in den Zeiten der Maxima die Sonne an mehreren Stellen mit bedeutenden Flecken bedeckt ist. Es musste daher geradezu thöricht erscheinen, dass Dom. Cassini die synodische Rotationszeit der Sonne nicht blos aus Flecken zweier benachbarten Rotationsperioden, sondern auch aus Flecken mit grosser Zwischenzeit zu bestimmen unternahm, und dass darauf Andere seinem Beispiele folgten. Eine solche ungünstige Beurtheilung muss aber fallen, wenn wir genöthigt sind, anzunehmen, dass zu Cassini's Zeit stets nur vereinzelt Flecke zu sehen waren, wie es auch noch später mit wenigen Ausnahmen der Fall gewesen ist, also dass damals solche Maxima, wie wir sie aus anderen Zeiten kennen, gar nicht vorgekommen sind.

Ich stelle im Folgenden die bedeutenderen Flecke zusammen, von denen Beobachtungen aus den Jahren 1672 bis 1713 überlietert sind. In „Wolfs Mittheilungen" sind sie sämmtlich erwähnt, wenn ich auch die betreffende Nummer nicht angegeben habe. Manche sind daselbst unter mehreren Nummern zu finden. Die Notizen über Tage, an welchen keine Flecke zu sehen waren, sind bei Wolf vollständiger, als ich hier mittheile. — Bei den einzelnen Flecken habe ich die heliographische Breite angegeben, soweit sie sich ermitteln lässt.

1672 (W. 22) Nov. 12 bis Nov. 22, berechnet von Lalande (Mém. 1778, p. 399) . . . . . $b = -13°$
1674 (W. 22) Aug. 29 bis Aug. 31.
1676 (W. 22) beob. grosser Fleck Juni 26 bis Juli 1; ber. v. Lalande (Mém. 1778, p. 400) . . . . . $b = -13°$
1676 Fleck beob. von Cassini, Flamsteed und Halley Aug. 6 bis Aug. 14 $b = -6°$
1676 für den „dritten" Fleck des Jahres nach Cassini's Beob. berechnet. Lalande, Mém. 1778, p. 401.

Erste Rotationsperiode Oct. 30 und Nov. 1 . . . . . $b = -5.2^{\circ}$
Zweite Rotationsperiode Nov. 19 bis Nov. 30 . . . . . $b = -4.6$
Dritte Rotationsperiode Dec. 16 und Dec. 18 . . . . . $b = -4.9$

1677 (W. 309) Derselbe Fleck ist noch in der vierten Rotationsperiode im Januar beobachtet, ein anderer (W. 22) April 10—12.

1678 Cassini beob. Febr. 25 bis März 4, Mém. X, p. 601 . . . . . $b = -7^{\circ}$

1678 Cassini, Mém. X, p. 604. Mai 21 kein Fleck. Mai 24 Gruppe entstanden, beob. bis Mai 30 . . . . . $b = -12^{\circ}$

1680 Hist. et Mém. Vol. I, p. 317. On observa le 20 Mai une grosse tache; elle cessa de paraitre en passant sur l'hémisphère superieure du soleil le 30 Mai. M. Cassini assura, qu'elle retournerait visible et en effet on commença à l'appercevoir de nouveau le 13 Juin.

(W. 15) Derselbe Fleck wurde im Mai von Ihle, im Mai und Juni von Kirch beobachtet, ein anderer von Kirch Juni 19—22. Kein Fleck war Juni 29.

1680 (W. 7) Siverus und Vagetius beob. Flecke Aug. 4 und 6.

1681 (W. 7) Dieselben Beobachter beob. Flecke Mai 14 und Juni 15.

1684 W. 13 und Acta eruditorium Lipsiae 1684, p. 590. Kirch soll einen Fleck in vier Rotationsperioden vom 26. April (a. St.) bis 17. Juli (a. St.) beobachtet haben. Dies ist nach Pariser Beobachtungen zu berichtigen. An der Stelle des zuerst beobachteten Flecks waren in der zweiten Rotationsperiode zuerst Fackeln, in welchen dann ein neuer Fleck entstand, Juni 11—13.

Cassini beob. Mai 5—17; ber. von Lalande (Mém. 1778, p. 401) . $b = -11^{\circ}$
Cassini beob. Juni 28 bis Juli 9; ber. von Lalande (Mém. 1776, p. 474) $b = -10.8$
Cassini für denselben Fleck Juli 26 und 28 (Mém. 1776, p. 474) . $b = -9^{\circ}$

1686 De la Hire, Mém. X, p. 708, beob. April 23 bis Mai 1; berechnet von Lalande (Mém. 1778, p. 402) . . . . . $b = -15^{\circ}$

1686 Cassini, Mém. VIII, p. 185, des taches dans le soleil Sept. 22—26.

1687 bis Mai 1688 hat Cassini keine Flecke gefunden, quelque soin qu'il eut pris etc. s. o.

1688 Mém. X, p. 727. Cassini beob. Flecke, welche Mai 12 schon im westl. Theile der Sonnenscheibe standen, und betrachtet sie als identisch mit Flecken der Jahre 1686 und 1684 . . . . ? $b = -13^{\circ}$

1689 (W. 7) Juli 19—22 sah man in wenigen Tagen Flecke entstehen und verschwinden: Oct. 27 sah man drei Flecke, aus denen bis Oct. 29 sechs entstanden waren.

1689 März bis 1695 Mai hat De la Hire keine Flecke gefunden.

1695 Hist. de l'Ac. II, p. 264. De la Hire und Maraldi beobachteten Mai 24 keine Flecke, darauf Mai 27 grosse neu entstandene Flecke. „Il y avoit fort long-temps qu'il n'en avoit paru d'aussi grandes que celles-ci."

(W. 45) Cassini sagt, dass sich der grosse Fleck vom Mai 1702 an demselben Orte befunden habe . . . . . ? $b = -12^{\circ}$

1695 Mai bis 1700 November hat man keine Flecke gefunden: nach De la Hire, Mém. 1700, p. 293.

1700 grosser Fleck, Nov. 7 bis Nov. 13, beobachtet von De la Hire, Cassini und Wurzelbaur, Hist. de l'Ac. 1700, p. 123, Mém. p. 293; 1701 Mém., p. 77 . . . . . $b = -9\frac{1}{2}^{\circ}$

1700 Mém. 1701, p. 38. De la Hire. Die Sonne war fleckenfrei Dec. 28, aber bis Dec. 30 entstand eine bedeutende Gruppe, 1701 Jan. 2 westlich . . . . . $b = -3^{\circ}$

1701 Mém., p. 76 und 261. Cassini und Maraldi. Gruppe März 29, verschwunden März 31 . . . . . $b = -12^{\circ}$

1701 Mém., p. 262. Cassini beob. Flecke Oct. 31 bis Nov. 10 . . . . $b = -12^{\circ}$

1701 (W. 240) Nach Kirch waren keine Flecke Nov. 26 und Dec. 13

1702 Mém., p. 131. Cassini f. beob. einen Fleck Mai 6 bis Mai 11, am 11. Mai Vormittags verschwunden . . . . . $b = -10\frac{1}{2}^{\circ}$

1702 Mém., p. 137 und 139. De la Hire und Cassini f. beob. einen Fleck Mai 20—25, welcher ebenfalls am letzten Tage Vormittags verschwand . . . . . $b = -12^{\circ}$

1702 Mém. 1703, p. 15/17. Cassini f. und De la Hire beob. einen Fleck Dec. 22 bis Dec. 31 . . . . . $b = -11^{\circ}$

1703 (W. 120) Manfredi beob. einen Fleck Jan. 29.

1703 Mém., p. 109—128. Cassini f. und De la Hire. Fleck in zwei Rotationsperioden beobachtet

Erste Rotationsperiode Mai 24 bis Juni 3 . . . . . $b = -2^{\circ}$

Zweite Rotationsperiode Juni 18 bis Juni 30 (Lalande 1776, p. 476 corr.) . . . . . $b = -2^{\circ}$

1703 kein Fleck Juli 7, darauf Gruppe entstanden, beobachtet Juli 8 bis Juli 16, De la Hire, Mém. p. 129; berechnet von Lalande 1776, p. 477 . . . . . $b = -19^{\circ}$

1703 Mém. 1704, p. 132. Manfredi beob. einen Fleck Dec. 21 (A) . . $b = -10\frac{1}{2}^{\circ}$

1704 Mém., p. 10. Maraldi beob. Jan. 7 und 8 gleichzeitig nahe dem Westrande und nahe dem Ostrande Flecke. Für den westlichen (B) . . . . . $b = -7^{\circ}$

der östliche (C) von Maraldi und De la Hire beobachtet, Mém. 9—13; Jan. 7 bis Jan. 18, berechnet von Lalande, Mém. 1776, p. 478 . . . . . $b = -8.2^{\circ}$

1704 Mém., p. 40—45. Maraldi und De la Hire beob. einen Fleck (D = B) Jan. 25 bis Febr. 5 . . . . . $b = -9^{\circ}$

1704 Mém., p. 41. (E) Maraldi beob. Febr. 2 Fackeln an der Stelle, wo sich der Fleck C bei seiner Wiederkehr hätte befinden müssen. Dort entstanden Febr. 4 kleine Flecke, von denen der eine Febr. 5 so vergrössert war, dass er auch mit kleinerem Fernrohre gesehen werden konnte; Febr. 7 noch mehr vergrössert $b = -8^{\circ}$

1704 Mém., p. 134. (F) Von mehreren Beobachtern wurde Febr. 9 und 10 ein Fleck beobachtet . . . . . $b = -13^{\circ}$

1704 Mém., p. 131. (G) Maraldi beob. Fleck März 19—21, derselbe vermindert März 24 . . . . . $b = -10^{\circ}$

1704 Mém., p. 322. (H) De la Hire beob. einen kleinen Fleck Nov. 25, der bis Nov. 29 verschwand . . . . . $b = -9^{\circ}$

1704 (W. 240) Kirch beobachtete an 36 Tagen, dabei nur an 20 Tagen Flecke.

1705 (W. 240) Kirch beobachtete nur an 15 Tagen, dabei an 9 Tagen Flecke.

1705 Mém., p. 55. Cassini f. beobachtete im Januar zwei benachbarte Flecke . . . . . $b = -10^\circ\frac{1}{2}$, $b = -7\frac{1}{2}$

1705 April 7 bis April 17. Hist. 1705, p. 127, und Hist. 1707, p. 111 $b = +12\frac{1}{2}$

1705 Hist., p. 127, beob. Fleck Mai 17 und Phis. Trans. Mai 5—10 a. St.; ber. nach Derham, Fig. 63 . . . . . $b = -14^\circ$

1705 Hist., p. 127, beob. Juli 4—13; Phis. Trans. Derham, Juni 22 bis Juli 2 a. St., Fig. 63 . . . . . $b = -12^\circ$

1705 Hist., p. 128. Man sah Oct. 4 östlich Flecke, welche sich Oct. 12 auf der westlichen Hälfte der Sonnenscheibe befanden, und an diesem Tage (Oct. 12) waren östlich neue Flecke eingetreten. Dieser „seltene Fall", dass gleichzeitig an entfernten Stellen der Sonnenoberfläche Flecke vorkommen, war im Januar 1704 beobachtet worden, sonst nicht seit Scheiners Zeit, also seit 60 Jahren.

1705 Hist., p. 128. Fleck beob. Nov. 4—15; Phil. Trans. Oct. 25 bis Nov. 4 a. St., nach Derham Fig. 63 berechnet . . . . . $b = -3^\circ$

1706 (W. 240) Kirch beobachtete Flecke Juni 19 und Dec. 11—17, und fand keine Flecke an 15 Tagen unter 22 Beobachtungstagen.

1706 Hist., p. 122. Fleck beob. April 6—10, zuletzt verkleinert und bis April 11 verschwunden . . . . . $b = -9^\circ$

1706 Hist., p. 122. Kl. Fleck Juni 4, auf der Mitte der Sonnenscheibe entstanden, nur von kurzer Dauer . . . . . $b = -5^\circ$

1706 Hist., p. 122. Fleckengruppe Juni 19 entstanden, nur von kurzer Dauer . . . . . (?) $b = -12^\circ$

1706 Hist., p. 122. Fleck beob. Sept. 14—19: Phil. Trans. Sept. 4—11 a. St., Derham, Fig. 62 . . . . . $b = -7^\circ$

1706 Hist., p. 123. Zwei Flecke östlich Nov. 10, wenig dunkel, bis Nov. 13 verschwunden.

1706 Hist., p. 123. Gruppe seit Dec. 7 beob.; Phil. Trans. Nov. 28 bis Dec. 5 a. St. . . . . $b = -9^\circ$

1707 (W. 240) Kirch hat häufig beobachtet und an vielen Tagen keine Flecke gefunden.

1707 Hist., p. 109. Gruppe beob. Febr. 25 bis März 1; Phil. Trans. Febr. 14—24 a. St., Derham . . . . . $b = -6^\circ$

1707 Hist., p. 110. Beob. März 20—28, Phil. Trans. März 6—12 a. St., Derham, Fig. 62 . . . . . $b = -9^\circ$

Hist., p. 110. März 24 östlich eine zweite Gruppe, Cassini . . . „de sorte que l'on vit deux en même temps, phénomène qui „selon ce que nous avons déjà dit dans l'hist. de 1705, com- „mence à n'être plus si rare qu'il l'étoit." $b = -6\frac{1}{2}$

1707 Hist., p. 110. Gruppe beob. Mai 15 westlich, war Mai 12 noch nicht vorhanden . . . . . $b = -6\frac{1}{2}$

1707 Hist., p. 110. Fleck beob. Sept. 28 bis Oct. 3, Phil. Trans. Sept. 16 bis 27 a. St. . . . . $b = -5^\circ$

1707 Hist., p. 111. Nov. 14 Fleck auf der Mitte der Sonnenscheibe, von kurzer Dauer . . . . . $b = -12\frac{1}{2}$

1707 Hist., p. 111. Grosser Fleck seit Nov. 16 beobachtet . . . . . $b = -13^\circ$
„le 27, qu'elle approchait fort du bord occidental, on en vit „une autre vers le bord oriental, et le phénomène qu'on croyait „si rare parut deux fois en cette seule année. Mais ce qui „est encore plus extraordinaire, c'est que la nouvelle Tache „étoit dans l'hémisphère septentrional. — Mrs. Cassini et „Maraldi ne se souviennent point d'avoir vû dans cet hémi-„sphère du soleil aucune autre Tache que celle qui parut au „mois d'Avril 1705. — (p. 112) Il y a lieu de croire que ce „n'étoit que la même Tache.“ Hierauf folgt eine Bemerkung, in wiefern die nördliche Halbkugel von der südlichen verschieden wäre.

1707 Hist., p. 111. Fleck seit Nov. 27 beob.; Phil. Trans. Nov. 16 bis 22 a. St. . . . . $b = +16^\circ$

1707 Hist., p. 112. Fleck seit December 15 beobachtet . . . . . $b = -13^\circ$

1708 Hist., p. 107. In der ersten Hälfte des Januar und bis Aug. 11 wurde kein Fleck gefunden.

1708 Hist., p. 107. Langgestreckte Fleckengruppe beob. Aug. 11—18; W. 161. Wideburg . . . . . $b = -7^\circ$

1708 Hist., p. 108. Kleine Flecke Sept. 2—14; W. 161. Wideburg . . $b = -5^\circ$

1708 Hist., p. 108. Gruppe Nov. 14 bis Nov. 21; W. 161. Wideburg . $b = -4^\circ$

1708 Hist., p. 108. Zwei Flecke beob. seit Nov. 24. . . . . $b = -6\frac{1}{2}$

1708 Hist., p. 108. Gruppe Dec. 1; Wideburg Nov. 30 und Dec. 1 . . $b = -10^\circ$

1709 Hist. p. 88. Fleck beob. Jan. 6 bis Jan. 10, auch beob. von Kirch und Wideburg . . . . . $b = -16^\circ$

1709 Hist. p. 89. Jan. 26 bis Febr. 6, auch beob. von Kirch, Wideburg und Derham . . . . . $b = -11^\circ$

1709 Hist. p. 89. Febr. 3 östlich Fleck von kurzer Dauer, zugleich mit dem vorigen sichtbar . . . . . $b = -6^\circ$
„L'ancienne tache et la nouvelle, qui paroissaient en même „temps, étoient donc fort différentes et fort separées, et voilà „encore ce phénomene rare, dont nous avons parlé dans les „Hist. de 1705 et de 1707.

1709 Von Febr. 9 bis Aug. 18 hat Kirch (W. 240) an vielen Tagen beobachtet, ohne einen Fleck zu finden. Er beobachtete dann die Gruppe Aug. 21—27, darauf keinen Fleck bis Oct. 15.

1709 Hist. p. 89. Gruppe beob. Aug. 25—27 (Kirch Aug. 21—27) . . $b = -7^\circ$

1709 (W. 240) Kirch beob. eine Gruppe Oct. 19 und 21, darauf keinen Fleck bis Nov. 5.

1709 Hist. p. 90. Grosser Fleck Nov. 12—17; Kirch Nov. 8 bis Nov. 17 $b = -6^\circ$

1710 Hist. p. 111. Cassini, De la Hire und Maraldi haben in diesem Jahre nur einen Fleck gesehen, welcher Oct. 24 im westlichen Theile plötzlich erschien, am Tage vorher noch nicht sichtbar war. Er wurde auch Oct. 28 beobachtet . . . . . $b = -12\frac{1}{2}$

1710 bis 1713 (W. 13) Wurzelbaur hat von 1710 Oct. 29 bis 1713 Mai 18 keinen Fleck antreffen können, obwohl er „täglich“ beobachtete.

1713 Hist. p. 66. Es wird ebenfalls angegeben, dass in den Jahren 1711 und 1712 kein Fleck beobachtet worden sei, ferner nur ein einziger im Mai 1713. — Fleck 1713 Mai 19 bis Mai 26, auch beob. von de l'Isle (W. 325) Mai 19 bis Mai 27 und von Kirch (W. 240) Mai 18 bis Mai 26; ber. von Lalande, Mém. 1776, p. 473 . . . . . $b = -16^0$

Mit diesem Fleck des Jahres 1713 ist die lange Oberherrschaft der südlichen Halbkugel vollständig abgeschlossen. Im Jahre 1714 erschienen mehrere Flecke auf der nördlichen Halbkugel, namentlich in höherer Breite; ebenso 1715. Somit erhielt nunmehr die nördliche Halbkugel den Vorrang.

Ueber den folgenden Zeitabschnitt von 1714 bis zur Mitte des Jahrhunderts habe ich noch keine speciellere Untersuchung angestellt. Ich will zunächst versuchen, ob es mir gelingt, das Manuscript der Beobachtungen von Plantade (vergl. W. 148) zu erhalten, welches zahlreiche Beobachtungen der Jahre 1705 bis 1726 enthält. Diese Beobachtungen von Plantade scheinen mindestens ebenso wichtig zu sein, wie die oben p. 12 erwähnten von Flaugergues, welche ich ebenfalls zur Vervollständigung der Untersuchung zu erlangen hoffe.