ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1471.

Beobachtungen von Sonnenflecken, XII., von Herrn Prof. Spörer in Anclam.

A. Die vom Ende des Septembers 1863 bis zum Ende des Jahres 1863 beobachteten Flecke.

№ 116 ist Sept. 22 als Doppelgruppe eingetreten und war Sept. 27 eine zusammenhängende Gruppe. Beobachtet wurde von Sept. 27 an ein grösserer Fleck am Anfange der

Gruppe, welcher an diesem Tage noch innerhalb eines Hofes Begleiter hatte. Diese Begleiter und die übrigen feinen Flecke der Gruppe verschwanden nach und nach, so dass der beobachtete Fleck October 2 und October 3 nur noch allein übrig war.

	1863	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
№ 116.	Sept. 27,455	+ 2' 51"	+1' 21"	12° 57'	+15° 20'	12° 43'	—0° 14'
	28,455	— 0 14	+2 45	26,11	+15 1	26,27	+0,16
	29,447	— 3 11	+4 27	40,03	+15 32	40,00	—0,03
	31,445	— 8 14	+7 28	67,61	+15 46	67,66	+0,05
	32,448	—10 5	+8 45	81,59	+15 51	81,54	—0,05
	Sept. 29,850			45° 582	+15° 30'		

$L = 103^{\circ}56$; $\xi = 13,8411$; $T = 26,010$ Tage; (Ost: 31 Meilen stündlich).

№ 121. Isolirter Kernfleck, Oct. 5 in SO, verbleibt ohne sich merklich zu ändern, bis Oct. 15. Der Fleck ist wieder erschienen Oct. 31 (als № 130) und wurde in der zweiten Periode, indem er an Grösse abnahm, noch Nov. 8 gesehen, aber Nov. 9 nicht mehr gefunden.

	1863	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
№ 121.	Oct. 6,438	+ 7' 41"	—8' 0"	—12° 24'	— 8° 57'	—11° 99'	+0° 25'
	8,448	+ 1 41	—5 32	+16,39	— 9 19	+16,44	+0,05
	9,481	— 1 42	—3 54	31,08	— 9 20	31,04	—0,04
	12,453	—10 41	+0 44	73,41	—10 12	73,07	—0,34
№ 130.	Nov. 2,461	+ 8 41	—8 19	370,09	—11 35	370,17	+0,08
	Oct. 14,0562			95° 746	— 9° 53'		

$L = 310^{\circ}65$; $\xi = 14,1418$; $T = 25,456$. (Ost: 10 Meilen stündlich).

№ 124. Kleiner Fleck, Oct. 15 eingetreten, bis zum Westrande Oct. 26 sichtbar. Eine Gruppe, welche sich Oct. 21 anschloss, verschwand wieder bis October 26.

	1863	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
№ 124.	Oct. 18,521	+ 7' 38"	—7' 22"	1° 69'	—7° 35'	1° 60'	—0° 09'
	19,482	+ 4 52	—6 19	15,24	—7 59	15,33	+0,09
	21,448	— 1 29	—3 7	43,62	—7 15	43,41	—0,21
	22,467	— 4 47	—1 31	57,91	—7 28	57,96	+0,05
	24,507	—10 42	+1 35	86,93	—7 43	87,09	+0,16
	Oct. 21,285			41° 078	—7° 36'		

$L = 152^{\circ}65$; $\xi = 14,282$; $T = 25,207$. (Ost: gering.)

№ 132. Kleiner Fleck, Nov. 12 mit schönen Fackeln am SO-Rande und bis Nov. 21 gesehen. Er konnte leider nur Nov. 17 und Nov. 21 beobachtet werden. Während dieser 4 Tage erfuhr er keine Aenderung des Ortes, denn die beiden Beobachtungen:

Nov. 17,467, $\alpha = -0' 28''$, $\delta = -3' 19''$
 „ 21,494, $-12 44$ $+1 22$

geben übereinstimmend $L = 151^{\circ}13$ und $b = -9^{\circ}17'$. Es wäre danach wohl möglich, dass dieser Fleck die zweite Erscheinung des vorigen ist.

№ 119 ist von Sept. 29 bis Oct. 6 fünfmal beobachtet, indessen sind die Oerter nicht weiter zu benutzen, weil die Aenderungen der Gestalt zu bedeutend waren. Es geht aber doch aus der Rechnung hervor, dass sich der Fleck beträchtlich

vom Aequator entfernte. Die Aenderungen der Gestalt waren nämlich von der Art, dass die Rechnung eine Abnahme der heliographischen Breite hätte ergeben müssen, während gerade das Gegentheil erfolgte. Der Fleck befand sich übrigens am Anfange einer ausgedehnten Gruppe, in welcher überhaupt viele Aenderungen vorkamen.

Viele andere Flecke konnten der ungünstigen Witterung wegen nur einmal, höchstens zweimal, beobachtet werden. Ich werde diese zusammenstellen, von № 119 zwei Oerter und von den vorher aufgeführten je einen Ort hinzufügen. Die Normallänge L ist die aus der Beobachtung hergeleitete heliographische Länge l mit $\xi_0 = 14,295$ reducirt auf die Epochen $E = \text{Oct. } 3,906 = \text{Oct. } 29,0895 = \text{Nov. } 23,273 = \text{Dec. } 18,4566$, so dass $L = l + (E - t)\xi_0$. Es folgt zunächst eine kurze Angabe der Lage derjenigen Flecke und Gruppen, deren Ort nicht beobachtet ist.

№	1863	α	δ	L	b	
116	Sept. 27,455	+ 2' 51"	+1' 21"	104° 78	+15° 20'	Sept. 22 bis Oct. 3
117	= 28,455	— 8 24	— 0 9	127°	— 8°	sehr klein, Sept. 25 bis Sept. 29.
119	{ Oct. 1,445	+ 5 6	— 5 30	33	— 4 5	Fleck von veränderlicher Gestalt am Anfang der Gruppe.
	{ = 6,438	— 10 11	+ 2 9	31,5	— 4 55	
	{ Oct. 2,448	+ 4 9	— 4 55	24,17	— 3 30	kleiner Fleck am Ende derselben Gruppe.
	{ = 6,438	+ 0 47	— 3 24	24,13	— 3 36	
121	= 9,481	— 1 42	— 3 54	311,38	— 9 20	(s. o.)
124	= 22,467	— 4 47	— 1 31	152,44	— 7 28	(s. o.)
127	{ = 29,458	+ 8 41	— 1 6	14,55	+13 9	zwei Flecke einer Gruppe kleiner Flecke.
	{ Nov. 2,461	— 4 43	+ 5 23	17,70	+14 10	
128	Oct. 29,456	— 8 20	— 2 22	71,50	— 16 32	westlicher Theil einer neuen Doppelgruppe.
129	= 29,460	+ 9 44	— 9 2	353,38	— 12 3	nur Oct. 29 (mit Fackeln).
130	Nov. 2,461	+ 8 41	— 8 19	307,60	— 11 35	(s. o.)
131	{ = 10,477	+ 4 45	+ 1 11	232	+13 21	Anfang und Ende einer Gruppe.
	{ = =	+ 5 36	+ 1 0	229	+13 52	
132	= 17,467	— 0 28	— 3 19	151,13	— 9 17	(s. o.)
133	{ = 17,467	+ 4 7	+ 1 3	141,20	+10 52	Fleck innerhalb seines Hofes doppelt, ohne Veränderung.
	{ = 21,509	— 8 54	+ 6 6	140,70	+11 17	
135	= 21,513	— 11 19	+ 0 53	142,21	— 8 50	in einer kleinen Gruppe.
137	= 21,519	+ 3 25	+ 0 11	88,65	+ 6 25	Fleck eingetreten Nov. 17.
143	{ Dec. 1,439	— 5 5	— 2 12	343,60	— 11 48	Gruppe, darauf Doppelfleck, veränderlich.
	{ = 3,478	— 11 9	— 0 25	342,76	— 11 24	
144	{ = 1,439	— 2 11	— 3 4	332,57	— 11 57	kleiner Fleck.
	{ = 3,478	— 9 0	— 1 20	332,53	— 12 32	
145	= 3,512	— 12 40	+ 6 33	4,11	+10 43	Fleck in einer Gruppe.
146	= 3,480	+ 11 42	— 5 6	249,68	+ 6 22	kleiner Fleck.
147	{ = 13,470	— 1 25	— 0 41	172,68	— 4 9	(siehe unter B.)
	{ = 17,497	— 13 50	+ 1 10	172,98	— 4 15	
149	{ = 13,490	— 4 34	+ 4 40	187,6	+12 33	Anfang und Ende einer Gruppe kleiner Flecke.
	{ = =	— 2 44	+ 4 28	179,74	+12 53	
150	= 13,490	+ 1 10	+ 3 28	166,16	+11 58	kleine Gruppe.
151	= 13,470	+ 8 18	— 2 5	136,64	— 2 25	kleiner Fleck.
153	= 17,498	+ 13 36	— 4 20	53,86	— 8 26	kleiner Fleck, später Gruppe.

№ 118. Kleine Gruppe, Sept. 24 zwischen № 117 und № 116. № 120. Gruppe, Sept. 29 nördlich von № 117 entstanden. № 122. Neue Gruppe, Oct. 8 östlich von № 119, ist Oct. 10 am NW-Rande. № 123. Gruppe in beträchtlicher Entfernung nordöstlich von № 121. № 125. Gruppe nordöstlich von № 124. № 126. Kleine Gruppe mit Fackeln, nur Oct. 22 am Ostrande. № 134. Neue Gruppe, Nov. 17 zwischen № 131 und № 133. № 136, östlich von № 135. № 138, südöstlich von № 135. № 139, südlich von № 137. № 140, südöstlich von № 137. № 141, östlich von № 137. № 142. Gruppe, Nov. 27 auf der Mitte der Sonnenscheibe. № 152, nur Dec. 17, kleine Gruppe östlich von № 147. № 157 und № 159, nördlich von № 156 und № 158, Dec. 24 einzeln, Dec. 27 vereinigt.

N°	1863	α	δ	L	b	
154	Dec. 17, 498	+13' 35"	+1' 34"	59° 01	+12° 15'	verschiedene Flecke einer Gruppe.
	= 24,478	- 8 52	+4 35	57,32	+11 14	
		- 6 22	+5 32	47,92	+15 22	
155	= 24,478	- 4 23	+4 47	41,64	+13 15	Fortsetzung der vorigen Gruppe.
156	= 24,481	+ 3 57	-2 35	8,13	- 9 53	mehrtheilige Gruppe, darin entstanden: grosser Fleck.
	= 30,501	-14 48	-1 18	7,55	- 8 18	
158	= 24,481	+ 8 55	-3 32	346,82	-11 3	in einer Gruppe kleiner Flecke.
160	= 31,501	- 8 36	+1 45	320,75	- 2 23	westliches Ende einer Gruppe.

Es ist auffallend, dass der dritte Quadrant sehr wenig besetzt ist. Dasselbe habe ich schon in einer Anmerkung zu X. bemerkt. Die Flecke des Jahres 1863, auf einer Karte verzeichnet, zeigen überhaupt auch nach der heliographischen Länge keine gleichmässige Vertheilung, sondern weite Flächenräume bleiben fleckenleer, während an mehreren Stellen eine merkwürdige Anhäufung stattfindet.

B. Prüfung der Rotationselemente.

$$\Omega = 54^{\circ}; i = 7^{\circ}; T = 25^{\text{d}}4^{\text{h}}24^{\text{m}}.$$

Diese Rotationselemente wurden von einem Fleck genommen, welcher in zwei Perioden erschien und nahe die Bedingung erfüllte, dass zu gleichen (auf die Ekliptik bezogenen) heliocentrischen Längen auch gleiche heliocentrische Breiten gehörten. Flecke einer Periode, wenn sie auch eine ausgezeichnet beständige und für die Beobachtung vorzüglich günstige kleine Gestalt hatten, haben sich zwar mehrfach jenen Elementen angeschlossen, indessen häufiger noch in verschiedenem Sinne eine Abweichung gezeigt, so dass also Unveränderlichkeit der Gestalt kein Merkmal ist für Unveränderlichkeit des Ortes. Ich glaube daher, dass auf die aufgestellte Bedingung ein besonderer Werth zu legen ist; denn sobald sich zeigt, dass ein in zwei Perioden erscheinender Fleck die Bedingung nicht erfüllt, hat man die Gewissheit, dass er seinen Ort verändert hat. — Es ist zu erwarten, dass die Beobachtungen *Carrington's*, welche jetzt im Druck erschienen, bisher aber noch nicht in meine Hände gelangt sind, auch in dieser Beziehung werthvolle Beiträge liefern werden. Unter den vielen Flecken, welche ich in zwei und mehr Perioden beobachtete, war bisher der Fleck 1861 N° 158 und N° 173 der einzige, welcher der Bedingung entsprach; ich werde jetzt einen zweiten solchen Fleck besprechen. Jener lag in der Breite +12°29', dieser in der Breite -4°12', beide also in Zonen, welche in der Bewegung ganz verschiedenes Verhalten zeigen. Der neue Fleck 1863 N° 147 zeigte bei ziemlicher Grösse 1863 Dec. 11 bis Dec. 18 keine Veränderung. In der zweiten Periode, N° 1, 1864 Jan. 3 bis Jan. 13 war er etwas kleiner, ebenfalls ohne Veränderung und völlig isolirt. Er kam auch in einer dritten Periode

wieder (N° 11) Jan. 31, aber sehr klein, und konnte noch Febr. 1 beobachtet werden, war jedoch Febr. 2 spurlos verschwunden. Ich habe nachgewiesen, dass sich namentlich bei grösseren aus Gruppen entstandenen Flecken anfangs eine von der gesetzmässigen ganz abweichende Bewegung zeigt, welche erst nach und nach, wenn der Fleck mehr isolirt ist, in die gesetzmässige Bewegung übergeht; ferner dass vor dem Verschwinden häufig eine von der bisher constanten merklich verschiedene Richtung und Geschwindigkeit auftritt. Es wird demnach nicht auffallen können, wenn bei unserem Fleck die beiden letzten Oerter, welche seinem Verschwinden vorhergehen, etwas von den Oertern der beiden ersten Perioden abweichen. Ungünstiger Witterung wegen konnte ich leider aus jeder der beiden ersten Perioden nur je zwei Oerter erhalten; es war mir daher sehr erwünscht, durch Herrn Prof. *Heis* noch einen fünften Ort zu bekommen. Herr Prof. *Heis* beobachtete: Münster, 1864 Jan. 11, 9^h12^m AR = -7°46", ferner die Declination nach seinem Netze 0,3 bis 0,4 Scalentheile, wofür ich mit Zustimmung des Herrn Prof. *Heis* -0°34" setze. Die heliocentrischen Oerter sind alsdann folgende:

	Heliocentrische		Periode
	Länge	Breite	
1864 Jan. 4	57° 2	-8° 1'	II.
{ Jan. 31	81,8	-4 36	III.
{ Febr. 1	96,5	-2 50	
1863 Dec. 13	101,8	-2 44	I.
(H) 1864 Jan. 11	154,8	+2 7	II.
1863 Dec. 17	159,3	+2 17	I.
1864 Jan. 13	185,1	+2 46	II.

Diese Oerter würden der Bedingung hinreichend entsprechen. Eine besondere Rechnung für Ω und i auf dieselben zu basiren, erschien überflüssig, weil die heliographischen Breiten der beiden ersten Perioden zu nahe übereinstimmen. Es würden demnach Ω und i eine Bestätigung erfahren; aber auch das dritte Element T schliesst sich sehr nahe dem früheren an.

	α	δ	l	b	ber. I.	Unterschied	ber. II.	Unterschied
1863 Dec. 13,470	— 1' 25"	— 0' 41"	101° 40'	— 4° 9'	101° 54'	+ 0° 14'	101° 63'	+ 0° 23'
" 17,497	— 13 50	+ 1 10	159,26	— 4 15	159,12	— 0,14	159,17	— 0,09
1864 Jan. 4,506	+ 14 27	— 0 50	416,59	— 4 12	416,59	0,00	416,45	— 0,14
" 11,394	— 7 46	— 0 34	514,77	— 4 13	515,07	+ 0,30	514,86	+ 0,09
" 13,478	— 13 33	— 1 28	545,16	— 4 12	544,86	— 0,30	544,63	— 0,53
Dec. 30,669			347,436	— 4 12				
Jan. 31,463	+ 14 31	+ 2 46	801,28	— 3 34			801,57	+ 0,29
Febr. 1,494	+ 12 26	+ 2 46	816,15	— 3 36			816,30	+ 0,15
Januar 8,900			479,23					

Aus meinen Oertern der beiden ersten Perioden
mit dem Orte des Prof. Heis $\xi = 14,297$, $T = 25^d 4^h 19^m$
ohne denselben 14,303 25 4 4
aus den 7 Oertern der 3 Perioden 14,2865 25 4 46

Die bisherigen Werthe $\xi = 14,295$, $T = 25^d 4^h 24^m$
werde ich demnach bis auf Weiteres beibehalten und na-
mentlich $\xi = 14,295$ auch fernerhin zur Herleitung der
Normallänge und zur Bestimmung der Geschwindigkeit der
Bewegung benutzen.

C. Tabelle für die Bewegung der Flecke des Jahres 1863.

Aufgenommen sind alle Flecke, von denen mindestens
3 Oerter beobachtet waren. In der Tabelle fehlt № 97, weil
er weniger isolirt war. Er gehörte einer stark bewegten

Gruppe an, und mag das aus ihm gefundene Resultat — SW
von 50 Meilen in 11° Breite — noch einmal erwähnt werden
für die Thatsache, dass bei entstehenden und sich verän-
dernden Gruppen weit heftigere Stürme herrschen, als bei
isolirten Flecken. № 119 fehlt wegen seiner ungünstigen
Gestalt. Bei den nach der heliographischen Breite geordneten
Flecken steht der tägliche Rotationswinkel ξ , die Rotations-
zeit $T = \frac{360}{\xi}$, ferner die dem Aequator parallele Bewegung
 $\Delta \xi = \xi - 14,295$ auf die Stunde und geogr. Meilen reducirt,
wobei, analog der Bezeichnung unserer Stürme, eine Bewegung
im Sinne der Rotationsrichtung als West, die entgegengesetzte
als Ost bezeichnet ist. Der allmähliche Uebergang der äqua-
torialen Weststürme in starke Oststürme höherer Breiten tritt
deutlich hervor.

№	1863	Oerter	Länge	Breite	ξ (Grade)	T (Tage)	Bewegung stündlich
3	März 31—April 7	4	325°	+ 1°	14,655	24,565	West: 25 Meilen
96	Juli 29—Aug. 6	6	143	+ 2° 50'	14,481	24,860	West: 13 "
147	Dec. 13—Dec. 44	5	173	— 4 12	14,297	25,180	0
59, 72	Mai 10—Juni 11	8	174	— 4 44	14,3565	25,076	West: 4 "
100	Aug. 9—Aug. 15	5	345	— 6 25	14,2025	25,348	Ost: 6 Meilen
124	Oct. 18—Oct. 24	5	153	— 7 36	14,282	25,207	Ost: gering
65, 79	Mai 26—Juni 28	9	274	+ 7 42	14,347	25,092	West: 3½ Meilen
70	" 26— " 3	4	267	— 8 7	14,318	25,143	West: 1½ "
19	Febr. 21—Febr. 24	3	106	— 8 15	14,211	25,333	Ost: 6 "
95	Juli 27—Aug. 6	7	146	+ 8 38	14,181	25,386	Ost: 8 "
47, 61 74	April 14—Juni 12	13	105	+ 9 45	14,189	25,372	Ost: 7 "
121, 130	Oct. 6—Nov. 2	5	311	— 9 53	14,142	25,456	Ost: 10 "
44	April 14—April 23	7	114	+ 10 0	14,215	25,325	Ost: 5 "
37	März 25— " 1	3	19	+ 10 33	14,630	24,606	West: 23 "
41	März 31—April 7	4	305	— 11 33	14,168	25,410	Ost: 9 Meilen
16	Febr. 14—Febr. 19	5	215	— 12 53	14,154	25,434	Ost: 9½ "
89	Juli 6—Juli 12	5	117	+ 13 29	14,112	25,511	Ost: 12 "
21	Febr. 21—Febr. 24	3	100	+ 15 20	14,192	25,367	Ost: 7 "
116	Sept. 27—Oct. 2	5	104	+ 15 30	13,841	26,010	Ost: 31 "
17	Febr. 14—Febr. 20	6	204	— 16 30	13,900	25,895	Ost: 25 "
102	Aug. 11—Aug. 18	5	324	— 18 43	13,8665	26,022	Ost: 30 "
60	Mai 10—Mai 18	5	111	+ 22	13,751	26,181	Ost: 35 "

Anclam, 1864 Februar 29.

G. Spörer.