

# Astronomische Mittheilungen,

gegründet von

**Dr. Rudolf Wolf.**

Nr. LXXXV,

herausgegeben von

**A. Wolf.**

(Mit einer Tafel.)

---

Ueber das Thätigkeitsgebiet der grossen Sonnenfleckengruppe vom Februar 1892.

Die nachfolgende kleine Untersuchung war in der Hauptsache schon vor längerer Zeit ausgeführt worden, musste aber damals für eine spätere Mittheilung zurückgelegt werden; inzwischen habe ich dieselbe nach mehreren Richtungen hin noch etwas vervollständigt und hoffe, dass die hier gegebenen Resultate auch nachträglich nicht ohne Interesse sein werden, da aus Monographien dieser Art noch manche für die Natur der Sonnenthätigkeit charakteristischen Thatsachen zu gewinnen sind und die in der beigegebenen Tafel veranschaulichte Darstellungsform einiges Neue bieten dürfte.

Die vom 5. bis 19. Februar 1892 auf der Südhalbkugel der Sonne sichtbar gewesene Fleckengruppe bezeichnete nicht bloss eines der auffälligsten, jemals beobachteten Symptome solarischer Thätigkeit, sondern die Verfolgung ihrer Entwicklung vor und nach der genannten Zeit und der begleitenden Fackel- und Protuberanzbildungen lieferte zugleich einen der besten Belege dafür, wie lange sich an einer und derselben Stelle der Sonnenoberfläche die erzeugende Ursache erhalten und in den bekannten verschiedenen Formen äussern kann. Sie ist von mehreren

Seiten zum Gegenstande besonderer Darstellung gemacht worden, so von den Herren Tacchini, Riccò, Mascari, Fenyi, Janssen bezüglich der äusseren Erscheinung und der begleitenden Protuberanzen; sodann hat Herr Maunder in Vol. 52 der Monthl. Not. auf Grund der Greenwicher Beobachtungen eine sehr vollständige Uebersicht über die Entwicklung, örtliche Verteilung und die Bewegungsverhältnisse der Fleckenbildungen an der Stelle gegeben. Es wird deshalb im Folgenden einiges bereits Bekannte wiederholt, beziehungsweise bestätigt, anderseits aber, weil hier alle Symptome in Betracht gezogen sind, ein umfassenderes Bild von den Vorgängen an jenem Orte entworfen, als es bis jetzt vorlag.

Eine Durchsicht meiner heliographischen Uebersichtskarten zeigt, dass das Thätigkeitsgebiet in jener Gegend schon ungefähr ein Jahr hindurch früher bestand, dass zwar diese Beständigkeit aus den Fleckenbildungen allein nicht hervorgeht, wohl aber aus den Fackeln, welche ununterbrochen, wenn auch in wechselnder Dichtigkeit und Verbreitung an der Stelle auftraten. Die folgende Zusammenstellung, in welcher die einzelnen Rotationsperioden nach der von mir angenommenen Spörer'schen Zählungsweise nummeriert sind, lässt das Gesagte deutlich hervortreten.

Rotation	Hel.-Länge	Hel.-Breite	
405 (Jan. 91)	60°—30°	—(20°—35°)	2 grosse dichte mit Flecken besetzte Fackelgruppen.
406 (Febr. 91)	50°—350°	—(20°—35°)	Grosser Fackelkomplex; im nachfol. Teile Fleckenbildg.
407 (März 91)	40°—340°	—(15°—35°)	Grosser Fackelkomplex; im vorausg. Teile Fleckenbildg.
408 (April 91)	40°—350°	—(20°—35°)	Schwach besetztes Fackelgebiet, Thätigkeit offenbar stark abnehmend.

Rotation	Hel.-Länge	Hel.-Breite	
409 (Mai 91)	50°—20°	—(20°—30°)	Neuerdings dichte Fackel- und beträchtl. Fleckenbildg.
410 (Juni 91)	40°—10°	—(20°—35°)	Abnehmende Fackel- und keine Fleckenbildung.
411 (Juli 91)	Keine Beobachtungen		wegen Umbau der Refraktorkuppel.
412 (Aug. 91)	20°—10°	—(15°—20°)	Kleines Fackelgebiet mit geringer Fleckenbildung.
413 (Aug. 91)	Keine Beobachtungen		wegen Abwesenheit.
414 (Sept. 91)	"	"	" "
415 (Okt. 91)	"	"	" "
416 (Okt. 91)	10°—320°	—(15°—30°)	Zieml. dichtes Fackelgebiet mit geringer Fleckenbildg.
417 (Nov. 91)	10°—320°	—(10°—28°)	2 getrennte Fackelgebiete, beide m. beträchtl. Fleckenbild.
418 (Dez. 91)	10°—330°	—(10°—30°)	Fackelgebiet mit Fleckenbildung.
419 (Jan. 92)	0°—320°	—(15°—30°)	Fackelgebiet mit Fleckenbildung.
420 (Febr. 92)	335°—295°	—(20°—40°)	Die grosse Fleckengruppe mit starker Fackelbildung.
421 (März 92)	350°—270°	—(15°—40°)	Grosserdichter Fackelkompl. mit bedeut. Fleckenbildung.
422 (April 92)	335°—255°	—(15°—40°)	Grosserdichter Fackelkompl. ohne Fleckenbildung.

Hieraus geht hervor, dass die Gegend, in welcher später die grosse Fleckengruppe entstand, schon während des ganzen Jahres 1891 eine vor Allem durch die Fackelbildungen am vollkommensten ausgedrückte Thätigkeit von wechselnder, aber nie ganz erlöschender Intensität zeigte und dass eine neue Phase derselben in zunehmender Stärke im Herbst 1891 begonnen zu haben scheint, welche ihren Höhepunkt im Februar 1892 erreichte. Einer über das ganze Intervall sich erstreckenden Untersuchung stellte sich die grosse Lücke in meinen Beobachtungen vom August bis October 1891 entgegen; ich habe dieselbe daher erst mit October 1891 (Rot. 416) begonnen und

mit April 1892 (Rot. 422) abgeschlossen, obschon die Thätigkeit damit keineswegs ihr Ende erreicht hatte, sondern in Rot. 423 neuerdings anstieg; durch die in Rot. 422 erfolgte Auflösung der Ueberreste der grossen Fleckengruppe war aber immerhin ein vorläufiger Abschluss gegeben.

Die Grundlage der Untersuchung bilden die heliographischen Ortsbestimmungen der beobachteten Objekte, über welche, soweit sie sich auf die Flecken beziehen, zuletzt in Nr. 70 der »Astr. Mitth.« Näheres angegeben worden ist; die Fleckenörter beruhen auf Fadenmikrometer-Messungen am Refraktor, d. h. im Projektionsbilde der Sonne von 25 cm Durchmesser; nur ausnahmsweise, wenn diese nicht gelangen, sind genäherte Oerter durch Abmessungen auf dem Projektionsbilde bestimmt worden unter Anbringung einer Korrektion für die in letzterem stattfindende Distorsion. Für die Fackeln sind dagegen einerseits Positionswinkel und Distanz, andererseits die heliocentrischen, auf die Ekliptik bezogenen Längen und Breiten mit Hülfe zweier auf Glas photographierten Netze aus den am Fernrohr durch einfache Handzeichnung entworfenen Projektionsbildern mit hinreichender Genauigkeit — der einzelne Ort ist auf ca.  $1^{\circ}$  genau — abgelesen und aus diesen durch eine kurze Rechnung unter Anwendung zweier Hülftafeln die heliographischen Koordinaten ermittelt worden; die Rotationselemente der Sonne sind nach Spörer angenommen. Da im Allgemeinen, auch in dicht gedrängten, zusammenhängenden Fackelgruppen doch immer die einzelnen Teile sich deutlich von einander trennen, so ist bei kleinern Fackeln der Ort der Mitte, bei grösseren verzweigten Gebilden der Ort der den Gesamtumriss bestimmenden Knoten- und Endpunkte abgelesen. Für

die Protuberanzen endlich ist einfach der heliocentrische Abstand vom scheinbaren Sonnencentrum gleich  $89.7^\circ$  angenommen und aus diesem und dem beobachteten Positionswinkel mittelst dreier Hülftafeln heliographische Länge und Breite berechnet, im Grunde genau auf demselben Wege wie für Flecken und Fackeln, nur mit den sich von selbst aus der obigen Annahme ergebenden Vereinfachungen. Diese letzteren Oerter sind somit unter der Annahme berechnet, dass die am Sonnenrande beobachteten Protuberanzen sich jeweilen auch wirklich genau an diesem befinden, eine Annahme die sich nicht von vornherein verifizieren lässt. Es sind also insbesondere die heliographischen Längen nur mit diesem Vorbehalt aufzunehmen, und zwar gilt dies vorwiegend von jenen sehr beständigen Wasserstoffprotuberanzen, welche häufig während einer Reihe aufeinanderfolgender Tage nahe an derselben Stelle des Sonnenrandes sichtbar bleiben. Unter den zahlreichen Fällen dieser Art, welche in meinen heliographischen Karten sich vorfinden, weisen manche darauf hin, dass man es mit annähernd in der Richtung des Parallels sich erstreckenden, ausgedehnten Protuberanzenzügen von  $50, 60—100^\circ$  Länge und relativ geringer Breitenausdehnung ( $10—15^\circ$ ) zu thun hat; in anderen Fällen gelingt es ohne Schwierigkeit, die lange Sichtbarkeit, sowie die Aenderung des Positionswinkels und der scheinbaren Höhe durch die Annahme einer isolierten Protuberanz von beschränkter horizontaler Ausdehnung und ihre Lagenänderung im Raume in Folge der Rotation der Sonne darzustellen, während in dritten Fällen wirkliche Änderungen der Höhe anzunehmen sind. Verhältnisse dieser Art finden sich übrigens nur unter den gewöhnlichen Wasserstoffprotuberanzen, niemals unter den metallischen, deren

ausserordentliche Veränderlichkeit und intermittierende Art ihres Auftretens an bestimmten Stellen — Fleckengruppen — bekannt ist, und für welche die Ortsbestimmung insofern eine sicherere wird, als diese Gebilde sich nur ausnahmsweise und nur für kurze Zeit zu sehr bedeutenden Höhen erheben, also im Allgemeinen nur sichtbar sind, wenn ihre heliographische Länge derjenigen des scheinbaren Sonnenrandes nahe kommt, wie es übrigens auch aus ihrer benachbarten Lage zu ein- oder austretenden Flecken hervorgeht. Zur Vervollständigung meiner eigenen Beobachtungen, die in den Wintermonaten einige Lücken zeigen, habe ich den »Greenwich observations« für 1891 eine Anzahl Fleckenörter entnommen und auf die Spörer'schen Rotationselemente umgerechnet; für 1892 war die Ergänzung nicht möglich, da die betreffenden Resultate noch nicht publiziert sind. In dem unten folgenden Verzeichnis der heliographischen Oerter sind diese Beobachtungen durch die Bezeichnungen »G« (Greenwich) und »J« (India) von den meinigen unterschieden. Ebenso habe ich zur Ergänzung meiner Protuberanzbeobachtungen aus den in den »Memorie della società degli spettroscopisti italiani« gegebenen »Immagini spettroscopiche del bordo solare« eine Anzahl der in Rom, Palermo und Catania gemachten Beobachtungen benutzt und in gleicher Weise wie meine eigenen bearbeitet. Aus den genannten Karten lassen sich Positionswinkel, Basislänge und Höhe der Protuberanzen entnehmen, deren erstere daselbst von Nord über West statt wie gewöhnlich über Ost gezählt sind und also für gegenwärtigen Zweck durch ihre Ergänzung zu  $360^\circ$  zu ersetzen waren. Diese Beobachtungen sind durch die Zeichen *R* (Rom), *P* (Palermo), *C* (Catania) von meinen eigenen (*Z*) unterschieden.

Das nachstehende Verzeichnis enthält die sämtlichen hier verwendeten Einzelbeobachtungen in extenso: zunächst für jede Rotationsperiode die heliographischen Oerter aller in dem untersuchten Gebiete liegenden Flecken, in grösseren Gruppen nur für die beständigern Teile derselben; die erste Kolonne gibt die Nummern der Fleckengruppen nach meinem Beobachtungsjournal, die zweite die Beobachtungsepoche in bürgerl. Zeit Zürich, die folgenden den Positionswinkel  $p$ , die Distanz  $\frac{\rho}{R}$  vom Sonnenzentrum in Teilen des Radius, sodann die heliographische Breite  $b$  und Normallänge  $L$ , ausserdem die nötigen Angaben über Entstehung oder Eintritt, Entwicklung, Auflösung oder Austritt. Die entsprechenden Zahlen sind für die Fackeln, auf ganze Grade abgerundet, angegeben; für die Protuberanzen dagegen ausser dem Positionswinkel und der heliographischen Breite und Normallänge noch die auf dem Sonnenrande gemessene Länge der Basis in Graden und die in Bogensekunden ausgedrückte scheinbare Höhe  $H$ ; metallische Protuberanzen sind mit ! bezeichnet.

### Rotation 416. (1891 X. 23.—XI. 19.)

#### a) Flecken.

Nr.	$\frac{1891}{X}$	$p$	$\frac{\rho}{R}$	$b$	$L$	
167	19,601	138,8°	0,940	-19,4°	343,5°	} Kleiner Fleck, X. 19. in einer Fackelgruppe eingetreten, X. 23. aufgelöst.
	20,423	141,6	0,868	-19,3	343,3	
	21,460	147,5	0,741	-19,5	342,9	
	22,464	157,2	0,610	-19,5	343,2	

#### b) Fackeln.

$\frac{1891}{X}$	$p$	$\frac{\rho}{R}$	$b$	$L$	$\frac{1891}{X}$	$p$	$\frac{\rho}{R}$	$b$	$L$
19,601	149°	0,76	-21°	7°	19,601	146°	0,93	-26°	347°
"	148	0,84	-21	359	"	135	0,94	-16	344
"	143	0,84	-19	359	"	143	0,94	-23	343
"	152	0,89	-29	355	"	141	0,95	-22	343

1891 X	p	$\frac{q}{R}$	b	L	1891 X/XI	p	$\frac{q}{R}$	b	L
19,601	137 <sup>0</sup>	0,96	-18 <sup>0</sup>	346 <sup>0</sup>	30,446	271 <sup>0</sup>	0,99	-22 <sup>0</sup>	347 <sup>0</sup>
«	144	0,97	-26	338	«	271	0,96	-21	337
20,423	150	0,76	-21	357	«	268	0,95	-23	334
«	153	0,79	-25	356	«	265	0,92	-25	329
«	156	0,83	-28	353	«	259	0,90	-29	325
«	141	0,79	-16	351	«	258	0,86	-28	319
«	149	0,86	-25	347					
«	139	0,85	-16	345	29,403	277	0,73	- 9	325
«	147	0,87	-24	344	«	283	0,71	- 5	324
«	141	0,86	-18	344	30,446	275	0,90	-15	329
«	145	0,89	-22	342	«	282	0,88	- 8	327
«	150	0,91	-28	340	«	280	0,85	-10	324
«	140	0,90	-19	339	«	275	0,86	-14	323
«	142	0,94	-22	332	«	278	0,79	-10	316
22,464	165	0,62	-24	346	«	280	0,77	- 7	316
«	160	0,62	-21	343	31,470	283	0,95	-10	324
«	154	0,63	-18	341	«	285	0,95	- 8	323
«	159	0,66	-22	341					
«	155	0,68	-21	338	26,449	152	0,92	-31	261
«	161	0,75	-28	335	«	142	0,96	-24	250
«	161	0,84	-32	328	«	144	0,98	-27	245
«	158	0,82	-30	327	«	146	0,99	-30	236
26,449	267	0,82	-19	10	27,400	149	0,95	-30	241
«	266	0,78	-19	6	«	147	0,93	-27	244
«	263	0,74	-19	2	29,403	158	0,71	-25	245
«	257	0,66	-20	354	«	159	0,74	-28	244
27,400	262	0,93	-29	10	«	156	0,85	-31	242
«	268	0,91	-22	8	«	155	0,75	-25	241
«	262	0,90	-26	5	«	159	0,78	-29	239
«	266	0,86	-22	1	«	161	0,82	-33	237
«	266	0,80	-20	356	3,432	240	0,68	-30	242
«	263	0,81	-22	355	»	230	0,63	-30	233
«	260	0,78	-23	351	4,436	269	0,90	-20	261
«	262	0,74	-21	348	«	256	0,78	-26	244
«	255	0,74	-25	345	«	252	0,77	-28	242
«	252	0,66	-23	339	«	252	0,73	-26	238
29,403	266	0,95	-25	347	«	246	0,75	-31	237
«	269	0,93	-21	345	«	240	0,75	-34	234
«	266	0,92	-24	343	6,452	270	0,96	-21	245
«	267	0,88	-21	338	«	266	0,95	-24	242
«	264	0,85	-23	333	«	260	0,95	-29	241
«	257	0,85	-29	331	«	258	0,94	-32	239
«	260	0,84	-26	330	«	260	0,93	-29	237
«	263	0,79	-22	327	«	260	0,89	-27	231



## c) Protuberanzen.

$\frac{1891}{X/XI}$	$p$	$b$	$L$	$Bas.$	$H.$	$\frac{1891}{X/XI}$	$p$	$b$	$L$	$Bas.$	$H.$	
16,422 R	176°	-59°	12°	6°	45''	30,446 Z	253°	-41°	352°	3°	36''	
17,436 «	177	-60	359	3	35	31,470 «	254	-40	339	2	24	
«	«	173	-56	357	2	30	1,417 «	255	-39	326	2	40
18,478 «	182	-65	348	1	30	«	«	247	-47	325	2	32
20,423 Z	173	-57	318	1	16	2,450 R	266	-28	314	1	35	
29,403 «	237	-58	3	3	40	«	«	257	-38	313	2	30
30,446 «	237	-57	349	3	40							
1,417 «	238	-56	324	1	20	17,436 R	126	-9	350	2	30	
16,422 R	152	-35	7	8	60	21,370 R	141	-25	299	2	35	
17,436 „	156	-40	354	4	30	24,381 P	131	-15	258	3	40	
29,403 Z	263	-32	7	4	32	«	«	126	-10	258	5	35
„	«	259	-36	7	Kl.	4,436 Z	282	-12	289	Kl.		
„	«	251	-44	6	2	16	«	«	279	-15	289	„
30,446 «	256	-39	353	1	15							

## Rotation 417. (1891 XI. 19.—XII. 16.)

## a) Flecken.

Nr.	$\frac{1891}{XI}$	$p$	$\frac{\varrho}{R}$	$b$	$L$	
181	14,629	134,2°	0,917	-19,7°	0,9°	Kleiner Fleck, XI. 13 eingetreten, XI. 16 aufgelöst.
	15,155 J	136,0	0,884	-20,4	359,6	
183	17,263 J	144,9	0,624	-18,6	357,6	XI. 17 an der Stelle entstanden, wo 181 stand, ziemlich veränderlich, XI. 19. vorübergehende Hofbildung im östlichen Teile, XI. 25. aufgelöst. Gruppe kl. Flecke.
	18,242 J	156,3	0,488	-18,4	356,6	
	19,571	195,2	0,314	-18,3	357,0	
	20,483	227,4	0,389	-18,1	358,0	
	21,435	248,8	0,518	-17,9	359,0	
	22,308 J	258,1	0,650	-18,1	359,4	
	23,213 J	264,3	0,782	-17,8	359,9	
	24,242 J	267,5	0,908	-18,2	1,3	
	19,571	188,2	0,345	-18,1	355,0	
	20,483	217,0	0,383	-19,4	354,1	
	21,435	240,1	0,486	-19,7	354,2	
	22,308 J	251,9	0,606	-20,0	354,5	
	23,213 J	260,4	0,721	-18,8	353,6	
184	19,571	138,9	0,449	-10,9	335,2	XI. 19 entstanden, verändert. Gruppe kl. Flecke. XI. 24 zunehmende Entwicklung mit Hofbildung im westl. Teil. XI. 28 ausgeföhren.
	20,483	161,6	0,285	-10,9	336,9	
	21,435	206,4	0,232	-11,3	336,2	
	22,308 J	243,2	0,326	-11,8	337,0	
	23,213 J	263,0	0,479	-10,6	336,6	

Nr.	1891 XI	<i>p</i>	$\frac{\rho}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>	
184	24,242 J	271,3 <sup>0</sup>	0,679	-10,4 <sup>0</sup>	339,2 <sup>0</sup>	Vor XI. 24 kleine Flecke, nachher Hoffleck.  Kleine Flecke.
	25,577	275,7	0,873	-10,0	339,6	
	26,506G	276,3	0,958	-10,5	340,9	
	27,254 J	276,7	0,995	-10,6	342,8	
	20,485	158,4	0,324	-12,1	334,6	
	21,435	197,8	0,251	-12,6	334,2	
	23,213 J	256,2	0,456	-22,7	334,8	
	24,242 J	268,8	0,632	-12,8	334,7	
	25,577	274,1	0,822	-12,9	333,4	
	182	16,380	130,8	0,920	-17,2	
17,263 J		134,7	0,829	-18,4	337,7	
18,242 J		138,9	0,703	-17,9	337,1	
19,571		153,4	0,479	-17,7	337,5	
20,483		174,5	0,395	-18,9	337,0	
21,435		206,0	0,365	-19,3	337,2	
22,308 J		230,5	0,436	-20,1	337,6	
23,213 J		247,1	0,560	-20,4	338,1	
24,242 J		256,9	0,736	-21,5	340,3	
25,577		263,8	0,898	-20,9	341,0	
26,506G		265,5	0,970	-21,1	342,6	
17,263 J		130,9	0,852	-15,9	334,4	
18,242 J		135,1	0,725	-16,0	334,4	
19,571		148,9	0,480	-16,0	335,9	
20,483		168,7	0,386	-17,3	335,2	
21,435		198,0	0,356	-18,8	334,0	
22,308 J		225,3	0,393	-18,9	334,2	
23,213 J		244,1	0,499	-19,0	333,6	
24,242 J		255,5	0,651	-19,5	333,4	
25,577		263,8	0,850	-19,6	335,0	
16,380		131,6	0,956	-18,9	330,3	
17,263 J		133,4	0,893	-19,1	329,9	
18,242 J		137,5	0,793	-19,7	329,0	
19,571		146,9	0,561	-17,7?	330,8	
20,483		161,1	0,470	-19,5	329,1	
21,435		183,5	0,380	-19,5	328,3	
22,308 J		211,3	0,382	-20,0	328,6	
23,213 J		235,5	0,457	-19,9	328,5	
24,242 J	250,8	0,597	-20,0	328,2		
25,577	261,7	0,776	-19,1	327,0		
26,506G	265,1	0,884	-19,2	327,8		
27,448	267,1	0,954	-18,8	326,1		
189	27,448	277,9	0,537	-26,3	272,5	Kl. Fleck, nur XI. 27 vorhanden.

## b) Fackeln.

1891					1891				
XI	<i>p</i>	$\frac{\rho}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>	XI/XII	<i>p</i>	$\frac{\rho}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>
14,629	134 <sup>0</sup>	0,85	-17 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>	25,577	263 <sup>0</sup>	0,79	-18 <sup>0</sup>	330 <sup>0</sup>
«	130	0,84	-14	9	«	260	0,78	-20	328
«	137	0,88	-21	6	«	257	0,79	-23	328
«	135	0,88	-18	6	«	263	0,76	-18	327
«	133	0,89	-17	4	«	257	0,74	-21	324
«	134	0,91	-19	3	«	262	0,71	-17	323
«	136	0,93	-21	0	«	252	0,73	-24	321
«	134	0,95	-20	354	«	257	0,71	-20	321
16,380	141	0,69	-18	3	27,448	276	0,99	-9	339
«	144	0,71	-21	1	«	274	0,98	-11	334
«	144	0,75	-22	359	«	272	0,98	-13	331
25,577	269	0,99	-18	2	«	267	0,96	-17	328
«	268	0,96	-19	354	«	264	0,94	-20	324
					«	270	0,94	-14	324
16,380	141	0,87	-24	346	«	261	0,94	-22	324
«	134	0,91	-19	339	«	265	0,91	-17	319
«	134	0,95	-20	333	«	272	0,87	-10	315
«	128	0,94	-15	333	28,449	268	0,98	-19	321
«	135	0,97	-22	329	«	266	0,95	-20	312
19,571	152	0,56	-20	333	«	267	0,92	-18	307
«	144	0,57	-17	329	«	274	0,87	-11	302
«	148	0,65	-22	326	«				
«	136	0,79	-19	311	19,571	153	0,92	-38	301
25,577	260	0,93	-25	343	«	151	0,93	-36	298
«	263	0,89	-21	342	20,483	164	0,74	-35	815
«	275	0,86	-10	339	«				
«	261	0,87	-18	338	21,435	129	0,93	-18	270
«	258	0,87	-24	337	«	124	0,97	-15	261
«	271	0,85	-13	337	28,449	246	0,63	-23	273
«	266	0,84	-17	335	29,562	256	0,77	-22	273
«	262	0,84	-20	335	«	253	0,76	-24	271
«	274	0,81	-10	333	1,483	258	0,94	-26	269
«	271	0,80	-12	332	«				
«	258	0,83	-23	332	3,559	253	0,92	-29	238
«	264	0,81	-18	332	«	255	0,89	-26	233
«	269	0,79	-14	331	«	248	0,87	-31	229
«	272	0,79	-10	330					

## c) Protuberanzen.

1891					1891					
XI	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	Bas. H.	XI	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	Bas. H.	
12,389 P	114 <sup>0</sup>	- 2 <sup>0</sup>	5 <sup>0</sup>	2 <sup>0</sup>	40''	27,448 Z	279 <sup>0</sup>	- 9 <sup>0</sup>	344 <sup>0</sup>	2 <sup>0</sup> 16''
27,448 Z	287	- 1	345	3	32					
«	«	281	- 6	345	2	28	14,629 Z	129	-17	336!! 2 20

1891					1891					
XI	p	b	L	Bas. H.	XI/XII	p	b	L	Bas. H.	
28,619 Z	264°	-23°	329°!	} 25"	14,629 Z	156°	-44°	338°	Kl.	
« «	267	-20	329!		« «	145	-33	337	3° 40"	
« «	271	-16	329!		15,408 R	152	-41	327	2 30	
« «	273	-14	329!		25,577 Z	257	-31	9	5 24	
15,408 R	174	-62	330	1	30	19,408 R	126	-16	272	3 30
16,443 «	174	-62	316	2	30	2,415 «	267	-19	278	3 30
12,389 P	158	-46	8	2	30	3,559 Z	227	-59	251	2 32

**Rotation 418. (1891 XII. 16. — 1892 I. 12.)**

a) Flecken.

Nr.	1891 XII	p	$\frac{p}{R}$	b	L	
198	13,257 J	124,8°	0,774	-18,9'	357,6°	} XII. 13 als Gruppe kl. Flecke entstanden, XII. 17 Hoffbildg.; die Gr. bestand von da an aus 2 grossen normal. Hoffflecken und kl. Flecken dazwischen, welche XII. 22 verschwanden. Gruppe XII. 23 ausgetreten.
	15,234 J	140,2	0,469	-18,6	357,5	
	16,225 J	165,3	0,340	-19,2	358,0	
	17,523G	213,3	0,337	-19,2	357,8	
	18,445	236,5	0,456	-19,0	357,4	
	19,439	248,3	0,614	-18,9	357,6	
	20,454	254,1	0,764	-18,7	357,5	
	21,464	256,7	0,881	-18,7	357,2	
	22,328 J	257,5	0,957	-18,9	358,6	
	16,225 J	161,0	0,349	-19,0	356,4	
	17,523G	208,6	0,319	-18,8	355,8	} Gruppe kleiner Flecke.
	18,445	234,3	0,431	-18,7	355,5	
	19,439	245,6	0,584	-19,5	354,8	
	20,454	252,5	0,744	-19,5	355,4	
	14,342 J	130,1	0,645	-19,4	355,1	
	15,234 J	138,6	0,515	-19,7	354,4	
	16,225 J	156,5	0,384	-19,9	353,7	
	17,523G	201,2	0,318	-19,4	353,4	
	18,445	228,5	0,404	-19,3	352,4	
	19,439	244,2	0,551	-19,1	352,2	
20,454	252,4	0,702	-18,5	351,9	} b) vor XII. 17 kleiner, nachher behafter Fleck.	
21,464	256,0	0,837	-18,5	351,8		
22,585	257,6	0,945	-18,5	352,7		
15,234 J	139,5	0,617	-24,0	348,3		
16,225 J	153,8	0,475	-23,8	348,9	} Kleiner Fleck.	
199	12,243 J	121,6	0,987	-20,1	338,4	} Normaler Hoffleck, XII. 12 eingetreten, XII. 25 ausgetreten.
	13,452	122,6	0,912	-20,2	338,3	
	14,342 J	124,6	0,812	-20,3	338,6	
	15,234 J	128,2	0,699	-20,1	338,8	

Nr.	1891 XII	<i>p</i>	$\frac{q}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>	
199	16,225 J	136,2 <sup>o</sup>	0,546	-20,0 <sup>o</sup>	338,8 <sup>o</sup>	} Normaler Hoffleck, XII. 12 eingetreten, XII. 25 ausgetreten.
	17,523G	161,2	0,359	-19,8	339,1	
	18,445	193,3	0,316	-19,7	338,1	
	19,439	225,2	0,390	-19,5	337,7	
	20,454	242,3	0,540	-19,5	337,7	
	21,464	250,0	0,691	-19,6	337,2	
	22,585	254,1	0,831	-19,7	336,9	
	23,323 J	255,5	0,915	-19,7	337,9	
	24,245 J	256,3	0,977	-19,5	338,3	
	202	20,454	136,5	0,581	-22,7	
205	28,594	262,3	0,830	-10,8	257,9	} XII. 28 entstanden, rasch ent- wickelt, XII. 31 ausgetreten. Hoffleck. Gruppe kleiner Flecke.
	29,526G	263,3	0,936	-10,2	259,9	
	30,312 J	263,5	0,988	- 9,5	261,8	
	28,594	260,1	0,782	-12,9	253,0	
	29,526G	261,2	0,899	-11,9	254,3	
	30,312 J	261,4	0,958	-11,7	253,6	

## b) Fackeln.

1891 XII	<i>p</i>	$\frac{q}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>	1891 XII	<i>p</i>	$\frac{q}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>
11,457	135 <sup>o</sup>	0,88	-19 <sup>o</sup>	9 <sup>o</sup>	20,454	253 <sup>o</sup>	0,86	-22 <sup>o</sup>	8 <sup>o</sup>
«	119	0,89	-16	8	«	258	0,86	-18	8
«	131	0,90	-23	7	«	260	0,83	-15	4
«	122	0,90	-19	6	«	253	0,82	-22	4
«	118	0,92	-15	2	«	255	0,81	-20	3
«	125	0,93	-21	1	«	250	0,81	-23	2
«	128	0,94	-25	0	«	257	0,77	-17	359
«	131	0,96	-28	357	«	231	0,84	-39	359
«	123	0,97	-20	354	«	251	0,77	-21	358
13,452	133	0,69	-22	4	«	245	0,70	-23	350
«	125	0,75	-19	357	21,464	253	0,91	-22	1
«	125	0,80	-20	352	«	259	0,89	-17	359
«	128	0,86	-24	347	«	256	0,88	-19	354
«	124	0,89	-21	341	»	254	0,86	-21	354
«	113	0,89	-11	341	«	259	0,83	-15	352
«	125	0,93	-23	336	«	254	0,81	-20	349
«	130	0,94	-27	335	«	250	0,81	-23	349
«	116	0,92	-15	336	«	263	0,76	-12	345
«	122	0,94	-20	334	«	248	0,77	-23	345
«	125	0,96	-24	331	«	254	0,74	-18	342
«	122	0,96	-21	330					
19,439	251	0,73	-20	8	18,445	121	0,82	-19	283
«	250	0,69	-19	4	«	124	0,83	-22	283

1891 XII	<i>p</i>	$\frac{q}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>	1891 XII	<i>p</i>	$\frac{q}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>
18,445	125°	0,86	-23°	280°					
«	121	0,86	-20	279	21,464	121°	0,91	-23°	232°
«	124	0,88	-23	276	«	129	0,93	-21	231
28,594	252	0,96	-22	276					

c) Protuberanzen.

1891 XII	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	Bas. H.	1891/92 XII/I	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	Bas. H.
9,391 R	137°	-34°	7°	4° 30''	15,405 R	152°	-52°	286°	3° 25''
10,432 «	137	-35	353	4 45	18,415 «	160	-61	245	1 28
«	« 131	-28	353	2 20	23,432 «	222	-54	2	4 30
11,582 Z	138	-37	337	2 20	«	« 216	-61	3	1 30
12,430 P	139	-38	326	1 40	24,460 «	« 223	-53	349	0,5 35
13,452 Z	142	-41	312	2 25	«	« 221	-55	349	1 25
23,432 R	250	-27	1	1 30	29,561 «	« 219	-54	283	11 30
					31,427 Z	222	-50	258	3 20
					2,455 «	« 223	-48	231	2 16
9,391 R	155	-52	7	3 25					
12,430 P	155	-53	326	3 30					
13,452 Z	155	-54	312	3 30	31,427 Z	262	-11	255!	3 16
14,422 R	154	-53	299	5 50	1,525 C	260	-12	240	2 40

Rotation 419. (1892 I. 12.—II. 9.)

a) Flecken.

Nr.	1892 I	<i>p</i>	$\frac{q}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>	
6	10,562	118,7°	0,702	-24,4°	349,0°	I, 7 eingetreten. Hoffleck. unverändert bis I. 17; I. 18 östlich davon plötzlich sehr starke Neubildungen; die ganze Gruppe I. 20 ausgetreten. Hoffleck (a). Beh. Fleck m. geteilt. Kern (b). Kleiner Fleck. } } (c) Fl. m. westl. Hofe } Hoffleck. } Fleck m. östl. Hofe. }
	13,566	165,5	0,337	-24,1	346,4	
	15,588	217,9	0,497	-25,5	345,2	
	16,462	227,9	0,621	-25,4	345,4	
	17,445	233,8	0,751	-25,5	344,8	
	18,490	236,8	0,868	-25,6	344,2	
	18,490	236,2	0,806	-24,8	336,9	
	17,445	226,8	0,636	-26,5	333,2	
	18,490	233,0	0,769	-26,3	332,5	
«	235,8	0,756	-24,0	331,9		
«	232,5	0,749	-26,1	330,6		
16	18,490	211,1	0,318	-19,2	298,8	Kl. Fleck. I. 18 entst. Gruppe, « wahrscheinl. I. 21 Hoffleck. ausgetreten.
	«	203,2	0,286	-19,1	293,6	
	22,506	242,5	0,937	-19,8	301,2	
7	13,566	103,2	0,957	-17,8	276,0	Normaler Hoffleck mit einigen kleinern. I. 13 eingetreten, zwischen I. 18 n. 22 aufgelöst. Normaler Hoffleck.
	15,588	105,1	0,729	-17,6	277,7	
	16,462	108,9	0,586	-17,8	277,9	
	17,445	118,0	0,414	-17,7	277,3	
	18,490	144,8	0,255	-17,6	277,7	

Nr.	1892 I	p	$\frac{q}{R}$	b	L		
	15,588	107,5 <sup>0</sup>	0,776	-20,1 <sup>0</sup>	273,8 <sup>0</sup>	} Unbehofter Fleck.	
	16,462	111,7	0,639	-20,6	274,6		
	17,445	121,3	0,476	-20,6	275,0		
	15,588	106,5	0,823	-20,2	268,9		
	16,462	109,9	0,698	-20,7	269,5		} " "
8	15,588	95,9	0,909	-11,8	257,7	} I. 14 eingetr. beh. Kerngruppe, die v. I. 17 an regelm. Form zeigte, langs. abnahm u. I. 27 Unbehof. Fleck. [austrat.	
	16,462	95,0	0,801	-11,0	258,6		
	17,445	96,1	0,648	-11,3	258,7		
	18,490	98,8	0,451	-11,0	258,9		
	15,588	95,5	0,916	-11,4	256,7		
	16,462	95,8	0,808	-11,7	257,9		
	17,445	97,1	0,663	-12,1	257,7		} Westlicher Kern.
	18,490	100,1	0,467	-11,8	257,9		} im gleich. Hofe.
	15,588	94,8	0,930	-10,8	254,6		
	16,462	94,7	0,825	-10,9	256,2		
	17,445	95,3	0,676	-11,0	256,4	} Ostlicher Kern.	
	18,490	98,1	0,482	-11,1	256,7	} von I. 13 an isol. Hoffleck.	
	22,566	247,0	0,434	-11,0	256,3		
	26,490	249,9	0,978	-11,1	258,0		

## b) Fackeln.

1892 I	p	$\frac{q}{R}$	b	L	1892 I	p	$\frac{q}{R}$	b	L
10,562	119 <sup>0</sup>	0,67	-24 <sup>0</sup>	351 <sup>0</sup>	17,445	231 <sup>0</sup>	0,77	-28 <sup>0</sup>	347 <sup>0</sup>
"	112	0,67	-19	349	"	244	0,73	-18	345
"	119	0,72	-24	347	"	240	0,71	-20	342
"	111	0,73	-20	345	"	230	0,73	-28	342
"	119	0,75	-25	345	"	232	0,71	-25	341
"	115	0,76	-24	343	"	234	0,68	-24	339
"	122	0,81	-30	339	18,490	248	0,96	-17	358
"	114	0,80	-23	339	"	246	0,95	-23	357
"	118	0,81	-27	339	"	244	0,95	-20	357
"	116	0,86	-27	333	"	241	0,91	-23	351
"	107	0,90	-19	326	"	235	0,90	-28	349
"	114	0,92	-25	323	"	231	0,90	-31	348
"	104	0,92	-17	322	"	251	0,89	-14	348
"	115	0,95	-28	319	"	247	0,89	-17	347
"	113	0,96	-26	314	"	240	0,87	-23	345
"	111	0,96	-23	314	"	234	0,87	-28	345
17,445	247	0,86	-17	357	"	234	0,84	-28	341
"	243	0,84	-21	356	"	232	0,80	-28	336
"	241	0,81	-21	351	"	232	0,78	-28	333
"	237	0,80	-25	350	"	229	0,73	-28	328

<i>1892</i> <i>I</i>	<i>p</i>	$\frac{q}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>1892</i> <i>I</i>	<i>p</i>	$\frac{q}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>
22,566	242°	0,92	-20°	299°	15,588	97°	0,90	-12°	259°
«	241	0,88	-21	293	«	93	0,92	-10	256
«	243	0,87	-18	293	«	99	0,94	-15	253
					«	91	0,95	-7	252
15,588	111	0,78	-23	274	«	96	0,96	-12	249
«	109	0,80	-22	271	«	94	0,96	-10	249
«	104	0,80	-17	271	16,462	96	0,79	-12	260
«	111	0,84	-24	268	«	93	0,81	-9	257
«	108	0,84	-22	267	«	96	0,85	-12	253
«	105	0,84	-20	266	«	90	0,86	-7	252
«	110	0,90	-25	260	«	97	0,86	-13	252
«	111	0,92	-25	256	«	99	0,86	-14	251
«	111	0,94	-26	253	17,445	92	0,67	-8	257
16,462	108	0,60	-17	277	«	95	0,73	-11	252
«	112	0,67	-22	272	26,490	250	0,99	-11	264
«	109	0,68	-19	270	«	247	0,98	-14	260
«	112	0,70	-22	269	«	252	0,97	-9	256
«	105	0,73	-18	266	«	250	0,95	-11	255
«	113	0,79	-25	262	«	247	0,96	-14	254
«	114	0,84	-27	257	«	243	0,95	-17	251
26,490	231	0,96	-29	252	«	251	0,91	-10	246

c) Protuberanzen.

<i>1892</i> <i>I</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>Bas. H.</i>	<i>1892</i> <i>I</i>	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>Bas. H.</i>
7,484 R	102°	-13°	340°	2° 20"	8,464 C	144°	-55°	323°	4° 45"
8,464 C	117	-29	326	3 35	10,450 R	141	-54	297	6 50
21,433 R	241	-21	334	4 35	11,455 C	141	-54	283	6 50
22,477 P	240	-22	324	5 40	«	«	129	-42	285 5 20
					14,555 P	140	-54	242	2 35
22,477 P	224	-38	326	3 35	22,477 «	210	-52	328	5 75
«	«	220	-42	326 2 30	23,520 «	207	-54	315	4 35
					24,443 R	205	-56	303	3 20
					26,450 C	212	-48	275	6 55
24,443 R	240	-21	298	2 25	«	«	206	-54	277 1 20
					27,405 R	206	-54	264	2 20
					28,401 «	204	-56	252	3 35
11,455 C	90	-3	288	2 25	29,408 «	204	-55	238	3 30
14,555 P	94	-9	247	2 20					
24,443 R	259	-2	296	2 30	28,401 R	258	-2	244	3 35
«	«	251	-10	297 8 25	«	«	231	-29	247 8 35
26,450 C	256	-4	270	2 50	29,408 «	235	-24	233	9 45



## Rotation 420. (1892 II. 9.—III. 7.)

## a) Flecken.

Nr.	1892 II	<i>p</i>	$\frac{q}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>		
27	9,621	122,9 <sup>0</sup>	0,441	-25,7 <sup>0</sup>	332,6 <sup>0</sup>	Hoffl. m. 2 Kern.	Die grosse Flecken- gr. II. 5 eingetr., H. 18 ausgetr.
	10,454	144,2	0,376	-27,0	332,6	«	
	11,596	180,8	0,362	-26,6	332,5	} 2 getrennte Fl. mit entgegenges. Höf.	
	«	177,6	0,356	-26,6	331,1		
	12,456	202,8	0,450	-26,5	332,8	} Unbeh. Fleck	
	«	201,3	0,439	-26,4	331,7		
	13,674	217,5	0,586	-25,8	330,8	Unbeh. Fleck	
	14,562	223,4	0,743	-26,0	332,4	« «	
	9,621	125,0	0,494	-28,8	330,5	Unbeh. Fleck	
	10,454	142,4	0,420	-29,2	330,6	Hoffleck	
	9,621	120,7	0,486	-26,9	329,3	Hoffleck	
	10,454	136,3	0,412	-27,6	328,3	«	
	11,596	168,6	0,364	-27,7	327,7	«	
	12,456	192,6	0,417	-27,6	327,5	«	
	13,674	212,6	0,539	-26,7	326,0	«	
	14,562	219,8	0,691	-27,1	327,0	«	
	16,575	226,1	0,915	-26,6	326,4	Unbeh. Fleck	
	10,454	139,6	0,439	-29,7	328,7	2 unbeh. Flecke	
	11,596	169,5	0,404	-30,1	328,3	Unbeh. Fleck	
	12,456	189,8	0,454	-30,3	327,7	Fl. m. Hoffhln.	
	9,621	121,7	0,520	-28,7	327,7	Fl. m. Hoffhln.	
	10,454	135,2	0,452	-29,4	326,3	«	
	11,596	164,3	0,404	-30,2	325,9	«	
	12,456	187,7	0,443	-30,1	326,4	«	
	13,674	207,1	0,553	-29,7	324,9	«	
	14,562	214,9	0,693	-30,3	325,7	«	
	9,621	113,7	0,478	-23,7	327,6	} Behofte Gruppe (d)	
	10,454	129,4	0,393	-25,0	326,5		
	11,596	165,5	0,321	-25,1	326,3		
	12,456	193,4	0,373	-25,1	326,1		
13,674	217,5	0,512	-23,5	325,7			
14,562	223,1	0,664	-24,3	325,6			
16,575	229,4	0,906	-23,3	325,3			
9,621	113,8	0,530	-25,7	324,3			
10,454	124,5	0,422	-25,4	323,1			
11,596	155,2	0,330	-25,4	322,6			
12,456	185,2	0,355	-25,6	322,6	} Nördl. Kern im grossen Hofe (e)		
9,621	115,1	0,551	-27,0	323,4			
10,454	127,1	0,455	-27,3	322,9	} Westl. Haupt- kern im gross. Hofe (f)		
11,596	156,5	0,363	-27,5	322,8			
12,456	182,9	0,388	-27,8	322,6			
13,674	205,9	0,498	-27,9	321,1			
14,562	214,9	0,644	-28,6	321,7			

Nr.	1892 II	<i>p</i>	$\frac{\varrho}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>	
27	16,575	222,7 <sup>0</sup>	0,878	-28,9 <sup>0</sup>	320,7 <sup>0</sup>	Westl. Hauptkern im grossen Hofe (f)
	18,590	222,9	0,991	-29,0	318,7	
	11,596	150,4	0,348	-26,1	320,5	Fleck im gross. Hofe (g)
	12,456	179,2	0,347	-25,9	320,3	
	13,674	207,6	0,451	-25,3	319,1	
	14,562	217,2	0,609	-26,2	319,9	
	16,575	225,1	0,869	-26,7	319,7	
	11,596	145,9	0,287	-22,2	320,2	Fleck mit Hofteilen (h)
	12,456	183,9	0,289	-21,1	320,5	
	13,674	215,2	0,434	-21,8	320,3	
	14,562	223,3	0,593	-22,4	320,2	
	16,575	229,1	0,854	-23,0	318,4	
	9,621	118,1	0,587	-29,9	322,0	Oest. Haupt- kern im gross. Hofe (i)
	10,454	127,4	0,505	-29,9	320,5	
	11,596	150,7	0,410	-29,9	319,6	
	12,456	173,6	0,402	-29,7	318,9	
	13,674	199,3	0,482	-29,5	318,1	
	14,562	210,6	0,612	-29,8	317,9	Fleck im gross. Hofe (k)
	16,575	220,6	0,851	-30,1	316,7	
	18,590	221,3	0,983	-30,7	315,2	
	10,454	125,1	0,476	-27,7	321,1	
	11,596	152,7	0,374	-27,9	321,0	
	12,456	179,3	0,376	-27,6	320,9	Hoffleck. (l)
	13,674	204,4	0,470	-27,0	319,5	
	9,621	104,5	0,574	-22,4	318,8	
	10,454	113,2	0,467	-23,0	317,7	
	11,596	138,1	0,325	-23,3	316,9	
	12,456	170,0	0,296	-23,5	316,4	Beh. Fleck mit zwei Kernen, II. 18 unbe- hopt. (m)
	13,674	205,4	0,384	-23,1	314,8	
	14,562	217,4	0,540	-24,0	315,2	
	16,575	227,5	0,818	-23,8	314,0	
	9,621	112,9	0,607	-27,9	318,7	
«	114,0	0,618	-28,9	318,3	Beh. Fleck mit zwei Kernen, II. 18 unbe- hopt. (m)	
10,454	121,5	0,520	-28,3	317,3		
«	122,4	0,531	-29,2	316,9		
11,596	142,6	0,406	-28,5	316,1		
«	144,2	0,414	-29,2	316,6		
12,456	163,0	0,375	-28,4	316,2	Beh. Fleck mit zwei Kernen, II. 18 unbe- hopt. (m)	
«	167,3	0,390	-29,3	316,0		
13,674	197,2	0,440	-28,1	314,8		
«	195,3	0,445	-28,9	314,2		
14,562	209,7	0,569	-28,6	314,7		
«	208,6	0,574	-29,3	314,6	Beh. Fleck mit zwei Kernen, II. 18 unbe- hopt. (m)	
16,575	222,1	0,818	-28,1	313,2		
«	221,4	0,823	-28,8	313,6		
18,590	223,8	0,978	-28,3	311,4		

Nr.	1892 II	p	$\frac{q}{R}$	b	L	
27	9,621	110,9 <sup>0</sup>	0,628	-27,5 <sup>0</sup>	316,7 <sup>0</sup>	} Fleck mit Hofteilen (n)
	10,454	118,8	0,534	-27,8	315,4	
	11,596	139,3	0,404	-27,9	314,8	
	12,456	163,8	0,364	-27,8	314,4	
	13,674	193,3	0,401	-27,2	313,7	
	9,621	109,7	0,643	-27,3	315,1	
	10,454	117,1	0,549	-27,6	313,9	
	11,596	135,3	0,413	-27,6	312,9	
	12,456	159,8	0,359	-27,4	312,8	
	13,674	193,5	0,401	-27,0	311,6	
	14,562	209,6	0,527	-27,0	311,9	
	11,596	133,5	0,424	-27,7	311,7	
	12,456	156,5	0,367	-27,8	311,4	
	13,674	191,6	0,402	-27,5	310,9	
	14,562	206,9	0,525	-28,1	310,9	
	28	10,454	95,8	0,584	-17,7	
11,596		109,1	0,361	-18,1	307,7	
12,456		141,3	0,221	-18,2	309,3	
13,674		203,3	0,271	-18,7	309,1	
14,562		220,6	0,444	-19,7	309,9	
16,575		231,3	0,769	-20,1	309,6	
18,590		232,3	0,962	-20,1	308,7	
11,596		107,1	0,377	-18,0	306,4	
12,456		136,9	0,224	-18,0	308,2	
13,674		199,5	0,254	-18,5	307,5	
14,562		222,3	0,394	-17,6	307,2	
16,575		232,4	0,750	-19,1	308,0	
12,456		125,5	0,266	-18,5	304,2	
13,674		184,4	0,214	-18,3	303,0	
14,562		214,3	0,343	-18,6	302,8	
16,575		230,7	0,681	-19,3	301,8	
11,596		106,7	0,443	-19,8	302,5	
12,456		122,6	0,302	-19,5	302,2	
13,674		175,5	0,225	-19,5	301,2	
14,562		208,3	0,340	-20,1	301,3	
16,575	229,0	0,665	-20,2	300,3		
18,590	232,8	0,913	-19,7	299,8		
19,587	232,3	0,981	-19,6	300,6		
33	13,674	100,8	0,544	-20,6	266,6	} II. 13 entstandene Gruppe kl. Flecke, II. 18 Hofbildung, II. 21 abnehmend II. 22 als kleiner Fleck ausgetreten. Bis II. 18 kleiner, nachher behofter Fleck.
	14,562	113,5	0,364	-20,0	269,4	
	16,575	189,3	0,281	-21,0	267,6	
	18,590	228,7	0,606	-19,0	269,2	
	19,587	231,4	0,764	-19,3	269,4	
	20,438	232,4	0,868	-19,4	269,2	

Nr.	1892 II	p	$\frac{\rho}{R}$	b	L	
33	16,575	178,8 <sup>o</sup>	0,270	-21,6 <sup>o</sup>	264,5 <sup>o</sup>	} Kleiner Fleck.
	18,590	222,6	0,569	-21,6	265,4	
	19,587	227,4	0,719	-21,6	264,9	
	20,438	229,2	0,829	-21,7	264,5	

b) Fackeln.

1892 II	p	$\frac{\rho}{R}$	b	L	1892 II	p	$\frac{\rho}{R}$	b	L
3,419	90 <sup>o</sup>	0,96	-14 <sup>o</sup>	358 <sup>o</sup>	11,596	95 <sup>o</sup>	0,87	-22 <sup>o</sup>	264 <sup>o</sup>
					«	85	0,89	-14	263
9,621	99	0,83	-24	296	«	86	0,91	-14	258
16,575	230	0,96	-23	335	«	86	0,94	-14	255
«	230	0,92	-23	328	12,456	99	0,72	-22	269
«	228	0,90	-25	324	«	88	0,74	-16	266
«	224	0,90	-28	324	«	98	0,78	-23	264
«	221	0,89	-31	322	«	87	0,78	-15	263
«	225	0,87	-26	320	«	86	0,83	-15	258
«	216	0,85	-34	316	«	88	0,86	-16	255
«	224	0,83	-27	315	«	85	0,87	-14	253
«	220	0,75	-28	305	19,587	231	0,93	-21	290
19,587	231	0,99	-21	302	«	229	0,89	-23	283
«	225	0,98	-27	300	«	223	0,89	-28	283
«	217	0,97	-35	298	«	231	0,81	-20	274
					«	224	0,78	-25	271
9,621	95	0,89	-22	289	«	220	0,79	-28	270
«	97	0,93	-24	283	«	232	0,77	-19	270
«	98	0,95	-24	279	«	231	0,74	-20	268
«	96	0,96	-22	278	«	227	0,74	-23	266
«	100	0,97	-27	273	«	228	0,70	-21	264
10,454	95	0,79	-20	288	«	224	0,70	-23	263
«	94	0,88	-21	278	«	234	0,68	-17	262
«	100	0,90	-26	277	«	229	0,66	-20	260
«	93	0,92	-21	273	20,438	224	0,89	-27	272
«	92	0,95	-19	268	«	228	0,88	-23	271
«	95	0,96	-22	267	«	232	0,86	-19	268
«	84	0,96	-11	266	«	230	0,84	-20	265
«	85	0,97	-13	263	«	227	0,82	-23	263
«	86	0,98	-13	259	«	238	0,79	-14	261
11,596	96	0,74	-21	279	«	230	0,79	-21	261
«	98	0,78	-23	274	22,584	236	0,96	-15	257
«	102	0,81	-27	272	«	233	0,86	-18	241
«	85	0,85	-13	267					

## c) Protuberanzen.

1892						1892					
II						II					
	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>Bas.</i>	<i>H.</i>		<i>p</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>Bas.</i>	<i>H.</i>
1,401	R	107°	-29°	8°	2° 45"	6,672	P	85°	-9°	300°	2° 40"
"	"	103	-25	8	3 40						
"	"	99	-21	9	3 35	5,408	R	131	-55	309	2 30
16,401	"	222	-30	356	2 45	6,672	P	134	-58	292	3 40
"	"	211	-41	358	2 25	7,411	R	130	-54	283	2 35
						20,438	Z	192	-58	309	5 40
4,380	R	113	-36	327	2 25	21,380	R	190	-60	297	5 35
"	"	109	-32	328	2 30						
"	"	101	-24	329	2 30	8,521	C	110	-35	272!	1 20
5,408	"	106	-29	315	1,5 30	"	"	106	-31	273!	3 25
"	"	101	-24	315	2 25	10,454	Z	107	-33	247	— —
18,403	"	231	-20	328	4 20	"	"	100	-26	248	— —
19,587	Z	232	-19	312!	2 20						
"	"	219	-32	314!	7 80	10,454	Z	130	-55	242	— —
20,438	"	233	-18	300!	1 —	24,438	"	190	-59	257	2 15
"	"	210	-41	304!	2 25	25,411	P	190	-59	244	10 35

## Rotation 421. (1892 III. 7.—IV. 3.)

Nr.	1892 III	<i>p</i>	$\frac{q}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>	
47	11,452	222,3°	0,380	-15,3°	324,3°	} Kl. Fleck. Zwischen III. 8 u. 11 entstanden, III. 13 aufgelöst.
	12,395	228,9	0,559	-15,2	324,2	
44	6,469	93,4	0,766	-24,6	320,4	} III. 4 eingetr., Gruppe unbeh. Flecke, einige gröss. m. Höfeln., III. 7 starke Zun. eines derselben mit get. Kern, welcher den Hauptbestandteil der Gruppe bildet. III. 18 ausgr. Klein. Fleck.
	7,478	98,7	0,621	-24,8	320,5	
	8,459	108,9	0,477	-25,1	320,0	
	11,452	195,4	0,404	-24,8	319,5	
	4,439	94,3	0,982	-27,6	314,5	
	"	95,1	0,983	-28,4	314,0	
	5,418	94,4	0,927	-27,8	314,4	
	"	95,4	0,933	-28,8	313,4	
	6,469	96,2	0,828	-28,0	314,4	
	"	97,4	0,835	-29,2	313,8	
	7,478	100,1	9,702	-28,0	314,3	
	"	102,2	0,713	-29,6	314,0	
	8,459	108,4	0,564	-28,2	314,4	
	"	109,0	0,593	-29,6	312,7	
	11,452	182,2	0,411	-28,4	315,1	
	"	178,9	0,400	-28,4	313,4	
12,395	200,2	0,526	-28,4	315,3		
"	199,4	0,511	-28,1	314,2		
13,481	211,5	0,667	-27,7	315,5		
"	211,0	0,643	-27,3	313,4		
15,480	217,4	0,908	-28,2	315,2		
"	216,6	0,891	-28,7	312,7		

} Grosser Hoffleck m. geteiltem Kern, III. 15 zweigetreunte (a) Hofflecke.

Nr.	1892 III	<i>p</i>	$\frac{e}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>	
44	11,452	171,3 <sup>o</sup>	0,390	-28,9 <sup>o</sup>	309,9 <sup>o</sup>	} Zwei Flecke mit Hof- teilen.
	12,395	193,2	0,475	-28,8	309,8	
	13,481	206,4	0,614	-29,1	309,9	
	5,418	95,0	0,961	-28,6	307,5	} Hoffleck, von III. 7 an ohne Hof.
	6,469	95,6	0,888	-28,6	306,8	
	7,478	97,7	0,784	-28,4	306,1	
	8,459	102,5	0,659	-28,3	305,6	
	11,452			-27,8	305,5	
	12,395	185,8	0,412	-27,6	304,0	
	13,481	204,8	0,522	-26,5	303,0	
	12,395	186,2	0,444	-29,2	305,5	
	13,481	200,1	0,555	-30,0	303,5	
	15,480	212,7	0,823	-30,6	303,3	
48	11,452	89,0	0,858	-23,3	244,0	} Hoffleck.
	12,395	91,4	0,746	-23,5	243,5	
	13,481	96,7	0,570	-23,3	243,5	} Gruppe m. Hoffl.
	15,480	134,4	0,309	-23,6	242,9	
	11,452	91,1	0,915	-25,7	236,3	} Unbehoff.
	12,395	92,6	0,824	-25,9	235,8	
	13,481	94,8	0,679	-24,8	234,8	

Wahrscheinl. III. 9  
eingetr., in An-  
lös. begr., III. 15  
stark abnehmnd.,  
III. 16 aufgelöst.

b) Fackeln.

1892 III	<i>p</i>	$\frac{e}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>	1892 III	<i>p</i>	$\frac{e}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>
4,439	96 <sup>o</sup>	0,76	-26 <sup>o</sup>	347 <sup>o</sup>	5,418	87 <sup>o</sup>	0,88	-21 <sup>o</sup>	320 <sup>o</sup>
«	86	0,84	-20	339	«	98	0,90	-30	320
«	94	0,89	-26	334	«	95	0,90	-28	319
«	87	0,90	-21	332	«	91	0,90	-25	319
«	97	0,92	-29	330	«	100	0,91	-33	318
«	91	0,92	-25	329	«	89	0,94	-23	313
«	95	0,93	-28	327	«	97	0,94	-31	313
«	86	0,95	-20	324	«	85	0,94	-19	312
»	92	0,96	-26	322	«	92	0,95	-26	310
«	98	0,96	-31	320	«	102	0,96	-35	309
«	89	0,97	-22	318	«	94	0,96	-28	309
«	93	0,98	-26	313	«	89	0,96	-23	306
5,418	89	0,72	-20	338	«	97	0,97	-31	305
«	94	0,74	-24	337	«	92	0,97	-26	304
«	95	0,78	-26	333	«	95	0,97	-28	303
«	89	0,79	-21	331	«	87	0,98	-21	302
«	97	0,83	-28	329	«	99	0,99	-33	299
«	90	0,83	-23	327	«	96	0,99	-30	297
«	82	0,92	-18	325	6,469	97	0,70	-26	326
«	86	0,85	-19	324	«	95	0,75	-25	322

1892 III	<i>p</i>	$\frac{q}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>	1892 III	<i>p</i>	$\frac{q}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>
6,469	99 <sup>0</sup>	0,76	-29 <sup>0</sup>	322 <sup>0</sup>	7,478	107 <sup>0</sup>	0,95	-40 <sup>0</sup>	284 <sup>0</sup>
«	103	0,79	-33	320	«	95	0,95	-29	283
«	91	0,77	-24	320	8,459	112	0,69	-35	307
«	94	0,79	-26	318	«	101	0,67	-29	303
«	97	0,80	-29	318	«	91	0,69	-21	301
«	93	0,82	-25	315	«	113	0,76	-39	300
«	96	0,84	-29	313	«	96	0,71	-26	299
«	87	0,84	-21	312	«	115	0,79	-42	299
«	100	0,87	-32	310	«	100	0,74	-30	298
«	104	0,88	-36	309	«	105	0,76	-34	297
«	90	0,87	-23	308	«	110	0,81	-39	294
«	93	0,88	-26	307	«	107	0,82	-36	292
«	103	0,90	-35	305	«	96	0,79	-28	292
«	95	0,90	-28	305	«	91	0,79	-24	291
«	99	0,90	-31	305	«	101	0,83	-32	289
«	87	0,90	-21	304	«	92	0,84	-26	287
«	85	0,93	-20	301	«	95	0,86	-28	284
«	98	0,95	-31	296	«	88	0,86	-22	284
«	95	0,96	-29	296	«	104	0,88	-36	284
«	90	0,96	-24	293	«	109	0,89	-41	284
«	97	0,97	-30	290	«	98	0,88	-31	281
7,478	99	0,63	-25	320	«	101	0,91	-35	278
«	98	0,67	-26	316	12,395	228	0,85	-19	349
«	102	0,69	-29	316	«	232	0,84	-15	348
«	93	0,70	-23	313	«	215	0,83	-29	346
«	100	0,73	-29	312	«	226	0,77	-20	342
«	97	0,73	-26	310	«	210	0,79	-32	340
«	98	0,77	-28	308	«	225	0,73	-20	338
«	89	0,75	-21	308	«	212	0,72	-29	334
«	84	0,76	-17	307	«	222	0,70	-22	334
«	92	0,77	-24	307	«	217	0,69	-25	333
«	106	0,81	-35	306	«	211	0,69	-29	331
«	95	0,79	-26	305	«	206	0,64	-30	326
«	101	0,81	-31	304	«	227	0,52	-16	322
«	90	0,80	-22	303	13,481	216	0,92	-30	345
«	86	0,81	-19	302	«	227	0,88	-20	339
«	99	0,83	-30	301	«	226	0,84	-20	333
«	100	0,86	-31	298	«	215	0,83	-30	332
«	95	0,87	-27	296	«	223	0,81	-22	331
«	101	0,89	-33	294	«	221	0,80	-24	329
«	98	0,90	-30	293	«	218	0,78	-26	327
«	94	0,91	-28	292	«	217	0,75	-26	324
«	89	0,90	-23	292	«	213	0,76	-29	323
«	101	0,93	-34	287	«	230	0,70	-16	321
«	93	0,93	-26	287	«	217	0,72	-26	320

1892					1892				
III	<i>p</i>	$\frac{q}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>	III	<i>p</i>	$\frac{q}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>
13,481	210 <sup>0</sup>	0,71	-30 <sup>0</sup>	319 <sup>0</sup>	17,378	223 <sup>0</sup>	0,83	-22 <sup>0</sup>	281 <sup>0</sup>
«	217	0,67	-24	317	«	220	0,83	-25	280
15,480	216	0,99	-30	335	«	198	0,85	-43	277
«	217	0,96	-30	327	«	220	0,79	-24	276
«	232	0,96	-15	326	«	201	0,81	-40	274
«	220	0,96	-27	325	18,407	221	0,97	-25	288
«	231	0,94	-16	321	«	213	0,96	-33	286
«	222	0,93	-25	320	«	217	0,95	-29	284
«	217	0,93	-29	319	«	225	0,93	-21	281
«	222	0,91	-24	317	«	208	0,93	-37	280
«	214	0,91	-31	316	«	222	0,92	-24	279
«	226	0,89	-21	314	«	204	0,93	-40	279
«	222	0,89	-24	313	«	212	0,92	-34	278
«	231	0,89	-17	313	«	216	0,90	-30	275
«	223	0,87	-23	311	«	202	0,91	-42	274
«	212	0,88	-33	311	«	213	0,87	-32	271
«	227	0,86	-19	310	11,452	88	0,79	-21	252
«	208	0,88	-36	310	«	91	0,82	-25	248
«	216	0,86	-29	309	«	88	0,83	-22	248
«	210	0,85	-34	307	«	92	0,90	-26	239
«	205	0,85	-38	305	«	86	0,90	-21	238
«	219	0,82	-26	304	«	89	0,92	-24	234
«	212	0,82	-31	304	«	87	0,95	-22	231
«	208	0,82	-34	303	12,395	95	0,69	-25	249
«	225	0,76	-20	299	«	94	0,75	-25	243
«	215	0,76	-27	297	«	95	0,81	-27	237
«	221	0,72	-22	295	«	91	0,83	-25	234
«	211	0,74	-30	294	«	87	0,83	-21	234
«	220	0,69	-22	292	19,671	222	0,95	-24	268
«	208	0,71	-31	292	«	223	0,91	-23	261
«	222	0,64	-20	289	«	219	0,88	-26	256
«	215	0,65	-25	288	«	229	0,86	-16	254
«	209	0,64	-28	286	«	223	0,82	-21	250
17,378	225	0,99	-20	311	«	217	0,81	-26	247
«	212	0,96	-34	300	«	220	0,78	-23	246
«	223	0,95	-24	299	«	216	0,77	-27	243
«	214	0,92	-32	293	«	214	0,69	-26	236
«	217	0,91	-28	292	«	215	0,64	-24	232
«	226	0,91	-20	292	20,423	224	0,90	-22	249
«	208	0,91	-37	290	«	220	0,88	-25	247
«	221	0,90	-25	290	«	222	0,87	-23	246
«	210	0,90	-34	288	«	217	0,85	-27	241
«	215	0,89	-30	288	«	223	0,78	-21	236
«	213	0,86	-31	283	«	220	0,77	-23	234
«	206	0,87	-38	282	«	216	0,76	-26	232



1892	<i>p</i>	$\frac{\rho}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>	1892	<i>p</i>	$\frac{\rho}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>
III					III				
21,425	226 <sup>0</sup>	0,96	-20 <sup>0</sup>	245 <sup>0</sup>	21,425	217 <sup>0</sup>	0,89	-27 <sup>0</sup>	235 <sup>0</sup>
«	220	0,95	-25	245	«	213	0,86	-30	230
«	221	0,91	-24	237	«	218	0,84	-26	228
«	224	0,90	-22	236	«	216	0,79	-27	223
«	219	0,89	-25	235					

## c) Protuberanzen.

1892	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	Bas.	<i>H</i>	1892	<i>p</i>	<i>b</i>	<i>L</i>	Bas.	<i>H</i>
II/III						III					
29,380 R	109 <sup>0</sup>	-41 <sup>0</sup>	354 <sup>0</sup>	3 <sup>0</sup>	35 <sup>0</sup>	8,459 Z	91 <sup>0</sup>	-24 <sup>0</sup>	250 <sup>0</sup>	1 <sup>0</sup>	20 <sup>0</sup>
1,620 «	113	-54	334	3	20	« «	86	-19	251	5	35
2,370 «	112	-53	325	1	35	9,492 C	89	-23	237!	1	15
4,599 «	130	-62	291	6	40						
5,373 «	127	-61	282	4	35	13,488 C	225	-21	9	3	40
6,469 Z	126	-58	269	7	45	15,480 Z	223	-22	342!	1	15
« «	101	-44	273	-	—	17,378 «	215	-30	318!	4	20
7,478 «	123	-56	256	3	25	18,407 «	216	-29	304!	1	70
8,459 «	121	-53	244	2	25	« «	212	-33	305!	2	20
9,492 C	125	-58	228	2	45	18,633 «	220	-25	301!	1	15
15,480 Z	205	-42	346	4	20	« «	216	-29	301!	1	30
« «	194	-51	348	2	25	« «	211	-34	302!	2	25
16,517 P	204	-41	332	2	25	19,671 «	227	-18	286	2	15
17,378 Z	201	-44	321	3	25	20,423 «	225	-20	276	2	45
23,418 «	187	-57	247	8	30	21,633 «	222	-23	261	4	30
24,440 «	186	-58	231	9	30	23,418 «	220	-24	237	0,5	15
29,380 R	97	-29	357	1	35	29,380 R	71	-3	0	3	30
2,370 R	100	-31	330	6	35	5,373 R	74	-7	293	1	30
4,599 «	93	-26	301	6	25	7,478 Z	80	-13	265	1	15
5,373 «	96	-29	290	3	25	13,488 C	236	-10	7	3	50
6,469 Z	97	-30	276	-	—	15,480 Z	235	-11	341	1	25
« «	90	-23	277!	8	40	16,517 P	234	-11	327	4	40
						18,407 Z	235	-10	302		kl.

## Rotation 422. (1892 IV. 3.—IV. 30.)

## a) Flecken.

Nr.	1892	<i>p</i>	$\frac{\rho}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>	
70	III/IV					Hoffleek. III. 13 eingetr., IV. 5 mehrfach geteilter Kern, IV. 6 wieder normale Form, IV. 13 unverändert ausgetreten.
	31,699	73,9 <sup>0</sup>	0,931	-11,6 <sup>0</sup>	325,2 <sup>0</sup>	
	1,432	73,4	0,865	-11,4	324,4	
	2,417	73,7	0,731	-11,4	324,5	
	3,435	74,9	0,559	-11,3	324,3	
	5,425	104,4	0,166	-12,1	324,4	
	6,446	195,6	0,149	-12,2	324,0	

Nr.	1892 III/IV	p	$\frac{q}{R}$	b	L	
70	7,438	223,1 <sup>0</sup>	0,351	-12,6 <sup>0</sup>	324,7 <sup>0</sup>	} Hoffleek. III. 10 eingetreten, IV. 5 mehrfach geteilter Kern, IV. 6 wieder normale Form, IV. 13 un- verändert ausgetreten.
	8,399	229,4	0,548	-12,7	325,2	
	9,426	231,2	0,727	-13,1	325,4	
	10,431	232,1	0,861	-13,0	325,1	
	11,381	231,7	0,950	-13,3	325,5	
	31,699	73,7	0,980	-10,9	314,8	
	1,432	72,7	0,942	-10,4	313,6	
	2,417	72,4	0,841	-10,5	314,0	
	3,435	72,3	0,689	-10,3	314,5	

b) Fackeln.

1892					1892				
III/IV	p	$\frac{q}{R}$	b	L	III/IV	p	$\frac{q}{R}$	b	L
28,577	90 <sup>0</sup>	0,94	-26 <sup>0</sup>	6 <sup>0</sup>	10,431	228 <sup>0</sup>	0,81	-16 <sup>0</sup>	320 <sup>0</sup>
«	80	0,95	-18	3	«	232	0,78	-12	317
6,446	210	0,78	-30	8	«	230	0,78	-14	317
«	219	0,77	-23	8	«	233	0,74	-12	313
«	217	0,76	-24	6	11,381	232	0,94	-13	323
7,438	223	0,91	-21	11	«	232	0,91	-17	319
8,399	213	0,97	-32	10	«	234	0,88	-14	315
«	217	0,96	-28	10	«	230	0,87	-17	314
«	213	0,92	-30	359	12,419	230	0,96	-15	315
					«	234	0,96	-11	314
31,699	74	0,94	-12	324					
«	75	0,98	-11	317	31,699	90	0,86	-26	336
1,432	72	0,87	-11	324	«	90	0,90	-26	331
«	75	0,92	-13	317	«	87	0,91	-23	329
«	73	0,93	-11	316	«	88	0,94	-25	325
«	69	0,95	- 7	313	«	97	0,96	-34	320
«	74	0,95	-12	313	«	93	0,96	-30	319
2,417	71	0,73	-10	324	«	89	0,79	-26	317
«	74	0,75	-12	323	«	92	0,98	-29	313
«	74	0,83	-12	315	1,432	87	0,77	-22	335
«	78	0,83	-15	315	«	90	0,81	-25	332
«	70	0,85	- 9	313	«	96	0,84	-30	329
«	74	0,86	-12	313	«	86	0,83	-22	329
«	77	0,87	-10	311	«	88	0,86	-24	326
3,435	74	0,66	-12	316	«	89	0,88	-25	323
«	79	0,68	-15	316	«	94	0,89	-29	323
9,426	228	0,72	-16	324	«	97	0,89	-32	323
«	230	0,62	-13	317	«	85	0,89	-21	322
«	230	0,60	-13	315	«	93	0,91	-30	320
10,431	229	0,87	-15	327	«	98	0,92	-33	318
«	234	0,84	-12	323	«	89	0,92	-25	316

1892 IV	$p$	$\frac{q}{R}$	$b$	$L$	1892 IV	$p$	$\frac{q}{R}$	$b$	$L$
1,432	93 <sup>0</sup>	0,93	-30 <sup>0</sup>	315 <sup>0</sup>	3,435	84 <sup>0</sup>	0,86	-20 <sup>0</sup>	299 <sup>0</sup>
«	98	0,94	-34	315	«	99	0,89	-34	297
«	85	0,94	-21	314	«	87	0,87	-24	297
«	87	0,95	-24	311	«	102	0,90	-37	295
«	91	0,97	-28	307	«	96	0,91	-32	293
«	94	0,97	-30	305	«	90	0,92	-26	291
2,417	98	0,65	-26	335	«	85	0,93	-22	290
«	101	0,70	-30	331	«	81	0,93	-19	290
«	96	0,69	-26	330	«	100	0,94	-35	289
«	91	0,71	-24	328	«	90	0,94	-27	287
«	90	0,76	-24	324	«	93	0,97	-29	281
«	93	0,77	-27	324	5,425	110	0,67	-34	297
«	104	0,80	-35	323	«	111	0,70	-36	296
«	99	0,79	-31	323	«	109	0,72	-36	294
«	87	0,77	-22	322	«	106	0,73	-34	291
«	99	0,82	-32	319	«	112	0,76	-39	291
«	91	0,82	-26	317	«	97	0,71	-28	290
«	99	0,86	-33	315	«	95	0,73	-26	287
«	86	0,84	-22	314	«	104	0,80	-35	283
«	87	0,89	-23	308	«	109	0,82	-40	283
«	89	0,91	-25	306	«	96	0,81	-30	280
«	99	0,92	-35	305	«	100	0,82	-33	279
«	93	0,92	-30	304	«	83	0,80	-19	279
«	90	0,93	-27	303	«	102	0,89	-37	273
«	96	0,95	-33	299	«	81	0,88	-18	271
«	99	0,96	-36	297	«	97	0,90	-32	270
«	81	0,96	-19	297	«	93	0,92	-29	265
«	92	0,96	-29	296	«	101	0,93	-36	265
3,435	101	0,65	-28	322	«	106	0,95	-42	261
«	105	0,70	-32	319	«	103	0,96	-39	259
«	99	0,68	-28	319	6,446	99	0,70	-28	278
«	94	0,70	-28	316	«	105	0,81	-36	268
«	100	0,73	-30	316	«	110	0,84	-42	268
«	104	0,75	-33	314	«	96	0,83	-30	264
«	95	0,76	-28	311	«	105	0,89	-39	259
«	91	0,75	-24	311	«	101	0,89	-36	256
«	92	0,79	-26	308	7,438	110	0,69	-35	270
«	95	0,88	-31	308	«	111	0,75	-38	264
«	95	0,80	-28	307	«	111	0,82	-42	256
«	89	0,79	-24	307	8,399	216	0,85	-27	350
«	102	0,84	-35	305	«	210	0,82	-31	345
«	92	0,82	-27	304	9,426	218	0,91	-26	346
«	95	0,83	-29	304	«	221	0,90	-24	342
«	99	0,86	-33	301	«	224	0,84	-20	336

<i>1892</i> <i>IV</i>	<i>p</i>	$\frac{q}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>	<i>1892</i> <i>IV</i>	<i>p</i>	$\frac{q}{R}$	<i>b</i>	<i>L</i>
9,426	217 <sup>0</sup>	0,82	-25 <sup>0</sup>	333 <sup>0</sup>	11,381	223 <sup>0</sup>	0,74	-19 <sup>0</sup>	300 <sup>0</sup>
«	220	0,80	-22	331	«	216	0,76	-25	300
«	209	0,81	-31	331	«	218	0,73	-23	299
«	217	0,79	-25	330	«	211	0,68	-22	293
«	213	0,79	-28	329	«	208	0,63	-26	288
«	211	0,77	-29	326	12,419	215	0,96	-29	315
«	208	0,75	-31	323	«	211	0,95	-34	311
«	213	0,71	-26	322	«	215	0,94	-29	310
«	210	0,67	-26	318	«	207	0,94	-36	308
«	208	0,60	-26	311	«	219	0,93	-25	308
«	201	0,63	-30	311	«	223	0,91	-22	306
«	205	0,58	-26	309	«	212	0,90	-31	303
10,431	222	0,91	-22	333	«	216	0,88	-27	300
«	218	0,90	-26	332	«	219	0,87	-24	299
«	220	0,89	-24	329	«	210	0,86	-32	296
«	216	0,88	-27	327	«	206	0,86	-35	296
«	209	0,88	-33	327	«	221	0,82	-22	294
«	222	0,86	-21	325	«	215	0,82	-26	293
«	217	0,84	-24	322	«	205	0,84	-36	293
«	216	0,82	-26	319	«	203	0,82	-36	291
«	206	0,81	-34	316	«	225	0,78	-18	290
«	212	0,78	-28	315	«	203	0,79	-35	286
«	216	0,77	-25	315	«	213	0,74	-26	284
«	208	0,78	-31	314	13,477	220	0,98	-24	307
«	206	0,75	-32	310	«	216	0,96	-29	301
«	214	0,73	-25	310	«	219	0,95	-25	298
«	204	0,69	-31	303	«	213	0,95	-31	297
«	194	0,71	-38	301	«	224	0,93	-20	295
11,381	219	0,97	-25	331	«	208	0,93	-36	294
«	211	0,94	-33	323	«	206	0,92	-37	290
«	228	0,93	-20	323	«	227	0,90	-17	289
«	218	0,93	-26	322	«	217	0,89	-26	288
«	216	0,91	-28	320	«	207	0,89	-35	286
«	218	0,91	-26	319	«	204	0,90	-38	286
«	210	0,90	-33	317	«	216	0,87	-26	285
«	215	0,88	-29	315	«	206	0,86	-34	281
«	204	0,90	-38	315	«	204	0,83	-36	277
«	213	0,85	-30	311	«	213	0,77	-27	273
«	209	0,86	-32	310	«	215	0,75	-25	271
«	217	0,81	-25	307	«	206	0,77	-32	271
«	222	0,80	-21	305					
«	212	0,80	-29	304	7,438	87	0,86	-22	247
«	201	0,81	-38	302	«	91	0,89	-27	242
«	209	0,78	-31	301	«	93	0,93	-29	237
«	212	0,77	-27	301	«	88	0,93	-24	235

1892		$\frac{e}{R}$	$b$	$L$	1892		$\frac{e}{R}$	$b$	$L$
IV	$p$				IV	$p$			
7,438	90°	0,97	-27°	229°	8,399	85	0,88	-21	231
8,399	91	0,76	-24	245	«	90	0,89	-25	230
«	93	0,78	-26	242	9,426	98	0,65	-25	242
«	94	0,81	-28	239	«	93	0,72	-24	235
«	90	0,84	-24	236					

## c) Protuberanzen.

1892		$p$	$b$	$L$	Bas. H	1892		$p$	$b$	$L$	Bas. H
III/IV						IV					
26,411 Z	111°	-46°	8°	7°	65"	11,381 Z	236°	-8°	343°		kl.
27,407 «	110	-45	355	10	65	« «	214	-29	346	4	40"
9,426 «	192	-51	15	11	70						
10,431 «	191	-52	2	14	50	2,417 Z	82	-18	280	3	20
11,381 «	192	-52	351	19	70	3,435 «	85	-21	266!	3	30
12,419 «	190	-54	337	13	40	15,422 R	237	-7	289	2	35
« «	202	-42	333	2	40						
						1,432 Z	96	-32	291!	2	12
26,411 Z	93	-29	12	12	70						
« «	84	-20	13		kl.	2,417 Z	131	-57	273		kl.
27,407 «	94	-30	358	4	80	17,318 R	207	-38	267	4	35
9,426 «	217	-27	11	1	15	« «	201	-43	268	4	30
« «	214	-30	12	2	20	18,386 Z	215	-30	252	3	30
10,431 «	223	-21	357	1	20	« «	204	-41	254	1	25
« «	220	-24	358!	2	30	« «	198	-47	255	4	40
« «	214	-30	358	3	60	« «	194	-51	255	1	25

Eine weit deutlichere Vorstellung, als die obigen Zahlentabellen von den verschiedenen Phasen der Thätigkeit an der Stelle der grossen Fleckengruppen und ihrer Umgebung bieten können, erhält man aber aus der beigegebenen Tafel. Dieselbe stellt für die 7 Rotationsperioden 416—422, nämlich für die Zeit von Ende Oktober 1891 bis Mitte April 1892 den Teil der Sonnenoberfläche dar, welcher sich von dem der Normallänge  $L = 300^\circ$  entsprechenden Meridiane um  $70^\circ$  nach beiden Seiten hin und vom Aequator bis zu  $-60^\circ$  hel. Breite erstreckt. Sie ist ein auf halbe Grösse reduzierter Auszug aus den Uebersichtskarten, in welchen ich seit Anfang 1887 die

Thätigkeit der Sonne für jede Rotationsperiode darstelle; der Masstab entspricht hier einem Durchmesser des projizierten Sonnenbildes von  $125^{\text{mm}}$  und die Sonnenoberfläche ist so dargestellt, wie sie dem freien Auge erscheint; dem entsprechend sind die — geocentrisch gemeinten — Bezeichnungen »Ost« und »West« zu verstehen. Das Gradnetz der Karten ist als ein einfach quadratisches mit konstantem Abstand der Parallelkreise angenommen; die daraus folgende Verzerrung des Bildes ist für den vorliegenden Zweck unwesentlich.

In diese Karten sind die sämtlichen oben aufgeführten Objekte, Flecken, Fackeln und Protuberanzen nach ihrer heliographischen Lage eingetragen, die Flecken mit einfacher schematischer Angabe ihrer Formen, aber im wahren Grössenverhältnisse, die Fackeln in einer Weise, welche nicht eine wirkliche Struktur andeuten, sondern zwischen der Angabe blosser Umrisse und einer die Zeichnung allzu kompakt ausfüllenden Darstellungsform ungefähr die Mitte halten soll, endlich die Protuberanzen ohne Rücksicht auf ihre Gestalt durch einfache meridionale Striche, deren Länge der Basis der Protuberanzen in der Richtung des Sonnenrandes entspricht; die metallischen Protuberanzen sind durch + von den Wasserstoffprotuberanzen unterschieden. Bei den Fleckengruppen entspricht die dargestellte Form im Allgemeinen dem Zustande ihrer stärksten Entwicklung während der Dauer ihrer Sichtbarkeit, bei den Fackeln dagegen streng genommen je der Zeit der Beobachtung, da wegen den beständigen Veränderungen von der Darstellung eines mittleren Zustandes nicht die Rede sein kann. Bezüglich der Fackelbildungen geben die Karten durchschnittlich etwas mehr an, als was wirklich, selbst zur Zeit der stärksten Ent-

wicklung, jeweilen vorhanden war, weil in manchen Fällen Fackeln, die an aufeinanderfolgenden, überhaupt an verschiedenen Tagen nahe am gleichen Orte beobachtet wurden, als verschiedene Gebilde betrachtet und eingetragen wurden, obschon man vielleicht berechtigt gewesen wäre, sie für identisch zu halten. Man hat sich also die verschiedenen Fackelgebiete durchwegs etwas weniger dicht besetzt zu denken, als sie in den Karten erscheinen, wird sich aber an der Hand des oben gegebenen Verzeichnisses auch für jeden Tag leicht ein Bild von der Verbreitung und Zahl der Fackeln machen können. Zugleich ist zu beachten, dass ein auf diese Weise dargestelltes Fackelgebiet, welches, wie das hier untersuchte, eine ausgesprochene Eigenbewegung im Sinne der abnehmenden Längen, also entgegengesetzt zur Rotationsrichtung der Sonne, zeigt, notwendig etwas auseinander gezogen wird, da die Eigenbewegung in der Zwischenzeit zwischen Eintritt und Austritt die im Sinne der Rotation am weitesten rückwärtsliegenden Teile der Gruppe merklich versetzt erscheinen lassen kann. Indessen sind weder aus dem einen noch andern Grunde wesentliche Entstellungen der wirklichen Verhältnisse zu fürchten. Was endlich die Protuberanzen betrifft, so ist an die oben bereits erwähnte Unsicherheit ihrer heliographischen Längen zu erinnern, vermöge welcher die Protuberanzenreihen, die in den Karten da und dort in nahe gleicher heliographischer Breite auftreten, ebensowohl als eigentliche Protuberanzenketten- oder Züge zu denken sind, wie als einzelne Protuberanzen von konstanter oder veränderlicher Höhe, die successive in den verschiedenen Phasen der Sonnenrotation sichtbar werden. Dieser Umstand beeinflusst auch die gegenseitige Lage der Protuberanzen zu den

Flecken und Fackeln, wenigstens im Sinne der Länge, aber, wie schon bemerkt, in geringerem Masse bei den metallischen Protuberanzen, deren örtliche Beziehungen zu den Fleckengruppen in erster Linie von Interesse sind; immerhin ist auch hier nicht mit Sicherheit anzugeben, an welcher Stelle einer Fleckengruppe eine bestimmte metallische Protuberanz sich befunden habe. Von einer Angabe der Beobachtungstage und desjenigen Sonnenrandes, an dem die Protuberanzen sich jeweilen befanden, ist, um die Karten nicht zu überladen, abgesehen, und hiefür auf die obigen Tabellen zu verweisen.

Das benutzte Material lässt im Ganzen wenig an Vollständigkeit zu wünschen übrig mit Ausnahme von Rot. 420, in welcher es weder beim Eintritt noch beim Austritt der grossen Fleckengruppe möglich gewesen ist, die Fackeln in der wünschenswerten Vollständigkeit aufzuzeichnen; die Umgebung der genannten Gruppe erscheint deshalb in der Karte weit schwächer mit Fackeln besetzt, als sie wirklich war.

Die Bezifferung des Gradnetzes der Karten bedarf keiner Erläuterung; ausserdem sind aber am untern Rande der einzelnen Rotationsperioden die Epochen meiner Beobachtungstage in bürgerl. Zeit Zürich auf  $\frac{1}{10^2}$  genau jeweilen an derjenigen Stelle, d. h. bei derjenigen Normallänge beigefügt, welche an jenem Tage zur Zeit der Beobachtung dem scheinbaren Sonnencentrum, d. h. dem Centralmeridian zukam. Durch eine einfache Interpolation gestatten diese Zahlen also leicht festzustellen, wann irgend ein bestimmtes Objekt den Centralmeridian der Sonne passierte, falls es zu jener Zeit überhaupt existierte. Allerdings ist dabei keine Rücksicht auf die allfällige Eigenbewegung der Objekte genommen, welche die Zeit



jenes Durchganges merklich verändern kann in Fällen, wo der in die Karten eingetragene Ort nur auf vereinzelt und in Bezug auf den Centralmeridian unsymmetrisch verteilten Beobachtungen beruht; für Flecken und Fackeln findet dies aber in der geringsten Masse statt und bei den Protuberanzen wird diese Unsicherheit durch die oben bereits erwähnte andere vollständig überdeckt. Von diesen Epochen wird man, unter Anderem, namentlich dann bequemen Gebrauch machen können, wenn man, wie es in jüngster Zeit von einigen Seiten her versucht worden ist, feststellen will, ob zwischen der Stellung solarischer Thätigkeitsgebiete zum Centralmeridian und den auf der Erde auftretenden magnetischen Störungen ein Zusammenhang besteht oder nicht.

Aus diesen Karten lassen sich nun in weit leichter und bequemer Art, als es durch jede Beschreibung und Zahlentabelle geschehen könnte, die wesentlichen Resultate über die Entwicklung und Verteilung des untersuchten Thätigkeitsgebietes, über die in demselben auftretenden Bewegungsverhältnisse und die gegenseitigen Beziehungen der verschiedenen Thätigkeitsformen ableiten.

Sie bestätigen zunächst, was oben bereits hervorgehoben wurde, dass nämlich die betreffende Gegend der Sonnenoberfläche durch einen langen Zeitraum hindurch der Sitz einer Thätigkeit war, welche sich am deutlichsten und vollständigsten in der ununterbrochenen Bildung von Fackeln ausdrückt; diese Thätigkeit unterlag immerhin starken Schwankungen, erlosch aber nie ganz und lässt sich mit grosser Wahrscheinlichkeit bis zu ihrem ersten Auftreten im Anfange des Jahres 1891 zurückverfolgen. Aehnliche Fälle, wenn auch von geringerer Dauer, habe ich aus meinen seit 1887 regelmässig fortgeführten Fackel-

beobachtungen an der Hand der heliographischen Karten in grosser Zahl konstatiert und sie führen zu der Ueberzeugung, dass man durch die Verfolgung der Fackeln allein ein wenigstens ebenso vollständiges, sogar kontinuierlicheres und namentlich geringeren sekundären Schwankungen unterworfenes Bild von dem langperiodischen Verlaufe der Sonnenthätigkeit erhalten würde, als durch das Fleckenphänomen. Im vorliegenden Falle zeigt schon ein Blick auf die oben (pag. 2) gegebene Zusammenstellung, dass die Fleckenbildung in dieser Gegend häufig ganz unterbrochen gewesen, also die erzeugende Ursache dazwischen vollständig erloschen war, und es wird natürlich zu Zeiten starker Sonnenthätigkeit der Fall häufig genug stattfinden, dass an nahe derselben Stelle die Fleckenbildungen intermittierend auftreten, ohne dass die verschiedenen Wiederholungen unter sich in irgend welcher Verbindung zu stehen brauchen. Sehr deutlich tritt dies namentlich wieder in Rot. 423 hervor, wo in dem grossen Fackelgebiet fast an der gleichen Stelle, wo in Rot. 420 Gruppe 44 stand, neuerdings starke Fleckenbildung erfolgte, während in 422 wenigstens an dieser Stelle keine Spur von solcher sich gezeigt hatte. Auch in dem hier betrachteten Intervall von November 1891 bis April 1892 war das Fackelgebiet zwar in jeder Rotationsperiode mit Ausnahme der letzten (422), aber dennoch nicht ununterbrochen mit Flecken besetzt, und es würde ein Irrtum sein, dieselben als verschiedene Entwicklungsstufen einer und derselben Gruppe, und speziell die Gruppe 27 in Rot. 420 als den Kulminationspunkt einer schon mehrere Monate früher beginnenden Entwicklung zu betrachten. Man überzeugt sich davon am besten aus der folgenden Zusammenstellung der Angaben über die Zeiten der Ent-

stehung und Auflösung, bezw. des Ein- und Austrittes der verschiedenen Fleckengruppen:

Rotat.	Nr.				
416	167	X 19	eingetreten,	X 23	aufgelöst
417	181	XI 13	„	XI 16	„
	183	XI 17	entstanden,	XI 25	„
	184	XI 19	„	XI 28	ausgetreten
	182	XI 15	eingetreten,	XI 27	„
418	198	XII 13	entstanden,	XII 23	„
	199	XII 12	eingetreten,	XII 25	„
419	6	I 7	„	I 20	„
420	27	II 5	„	II 18	„
	28	II 10	entstanden,	II 20	„
421	47	III 9 od. 10	„	III 13	aufgelöst
	44	III 4	eingetreten,	III 18	ausgetreten.

Hiernach kann es sich um wirkliche Identitäten, d. h. um die Erhaltung einzelner Fleckengruppen während mehr als einer Rotation nur innerhalb der 5 Perioden 417—421 handeln. In 417 waren Nr. 181 und 183 von kurzer Dauer, Nr. 184 liegt ausserhalb des untersuchten Bereiches, also kommt hier nur Nr. 182 in Betracht. Dieselbe entstand auf der abgewandten Halbkugel, erreichte etwa XI 20 den Höhepunkt ihrer Entwicklung, konzentrierte sich sodann, abnehmend, auf 2 normale Hofflecke und trat XI 27 aus; der vorangehende der beiden kehrte unzweifelhaft als Nr. 199 in der nächsten Periode wieder. Einen Tag nach dem Eintritt von 199 entstand 198 und zwar westlich von 199; beide Gruppen traten, 198 XII 23, 199 XII 25, aus, und es entsteht die Frage, ob Nr. 6 der folgenden Rotation, welche I 7 eintrat und zunächst, bis I 17 nur aus dem vorausgehenden normalen Hofflecke 6a ( $345^{\circ}$ ,  $-25^{\circ}$ ) bestand, die Wiederkehr von 198 oder 199

sei. Die Verbindungslinie von 182 und 199 würde auf 6a hinweisen und man hätte also anzunehmen, 198 habe sich aufgelöst; das ist aber nicht wahrscheinlich, da eher 199 eine absteigende Entwicklungsstufe von 182, 198 aber in Zunahme begriffen war. Ferner sind, wie man aus dem Ortsverzeichnis sehen kann, die Eigenbewegungen, d. h. die Veränderungen der Normallängen von 199, 198 (wenigstens beim nachfolgenden Flecken) und von 6a ausgesprochen östlich, was gut zu der relativen Lage von 198 und 6a, nicht aber zu derjenigen von 199 und 6a passt. Es ist also, wie auch Herr Maunder seiner Zeit bemerkt hat, wahrscheinlich, dass 6a die Wiederkehr von 198 und zwar vermutlich des östlichen der beiden Flecken letzterer Gruppe ist, weil nur dieser die nötige starke rückläufige Bewegung zeigt, um als 6a gelten zu können, während der westliche sich auflöste. Die aussergewöhnlich starke Aenderung der Breite, welche weder in den Beobachtungen von 198b noch von 6a ausgedrückt ist, macht immerhin die Identität etwas zweifelhaft, und es ist nicht unmöglich, dass 198 sich auf der abgewandten Halbkugel gleichfalls aufgelöst hatte und 6a eine in der Nähe entstandene Neubildung war. Die starke Neubildung östlich von 6a am 18. Januar, die mit ungewöhnlicher Energie stattfand, ist wahrscheinlich als die erste Entwicklungsstufe der grossen Gruppe 27 zu betrachten; 6a dürfte indessen ebenfalls erhalten geblieben und in dem vorausgehenden Hofflecke von Gruppe 27 wiedergekehrt sein. Endlich ist unzweifelhaft 44 die Wiederkehr von 27, und man hat also die drei folgenden Gruppen von Identitäten anzunehmen.

182 } 199 }	198b } 6a }	6b } 27 } 44 }
----------------	----------------	----------------------

Es ist damit erwiesen, dass auch die grosse Gruppe in Wirklichkeit nur während drei Rotationen, nämlich vom 18. Januar bis spätestens Ende März, wo sie in Rot. 422 wieder hätte eintreten müssen, bestanden hat.

Eine Vergleichung der Flecken und Fackeln in den verschiedenen Rotationsperioden zeigt, dass beide hinsichtlich der Stärke ihres Auftretens nahe parallel verlaufen sind bis zu Rot. 421; für Rot. 420 ist dies aus der Karte zwar nicht ersichtlich aus den oben (p. 32) angegebenen Gründen, aber bei den wenigen Gelegenheiten, wo beim Ein- und Austritt der grossen Fleckengruppe das Gebiet für kurze Momente sichtbar war, immerhin durch den Augenschein konstatiert. Es ist nun aber bemerkenswert, dass während die Intensität der Fleckenerscheinung nach und nach abnahm und in Rot. 422 vollständig verschwand, die Stärke der Fackelbildung in Rot. 421 im Gegenteil eher noch gewachsen ist und sich in Rot. 422 nahe unvermindert erhalten hat. Darin liegt ein deutlicher Hinweis auf die Verschiedenheit der erzeugenden Ursachen. Würde beiden Erscheinungen dieselbe Ursache zu Grunde liegen, wogegen ja auch manche anderen Gründe sprechen, so hätte man anzunehmen, dass die Fackeln, als Produkte eines bestimmten mechanischen Vorganges eine grosse Beständigkeit besitzen und sich auf der Oberfläche der Sonne noch lange erhalten können, auch wenn die erzeugende Ursache längst aufgehört hat zu wirken, eine Annahme, die mit der bekannten raschen Veränderlichkeit dieser Gebilde in Form und Helligkeit in einigem Widerspruch steht. Es liegt also näher, für die beiden Erscheinungen verschiedene, wenn auch unter sich ohne Zweifel in enger Beziehung stehende Ursachen anzunehmen, von denen

die Fackelnerzeugende die beständigere zu sein scheint, also wahrscheinlich die primäre ist und im vorliegenden Falle noch lange fortbestand, als diejenige der Fleckenbildung längst erloschen war. Andererseits ist nicht zu übersehen, dass, soweit man es aus Beobachtungen auf der sichtbaren Halbkugel beurteilen kann, die starke Fackelentwicklung in Rot. 420 der ungewöhnlichen Zunahme der Fleckenmenge nicht vorangegangen zu sein scheint, sondern höchstens gleichzeitig stattfand, dass namentlich auch der ersten Phase von Gruppe 27, nämlich dem östlichen Teil von Gr. 6 in Rot. 419 keine grosse Fackelbildung vorangiang und das Maximum der letzteren eher nach, als während der grössten Fleckenentwicklung eintrat. Die Möglichkeit, dass Fackelbildung durch Fleckenbildung bedingt sei, ist also nicht ohne weiteres auszuschliessen, und jedenfalls zeigt der hier behandelte Fall, wie wenig man berechtigt ist, aus dem blossen zeitlichen Vorangehen der Fackeln an einer bestimmten Stelle auf die primäre Entstehung derselben zu schliessen, bevor man nicht das betreffende Tätigkeitsgebiet bis zu seinem ersten Stadium zurückverfolgt hat. Fälle von so lange andauernder, wenn auch stark schwankender Tätigkeit an derselben Stelle, wie der vorliegende, sind also eigentlich am wenigsten geeignet, zur Entscheidung dieser Frage beizutragen; hiefür wird man zweckmässiger diejenigen wählen, wo die einzelnen Tätigkeitsbereiche noch deutlich von einander getrennt sind und der Neubeginn der Tätigkeit an einem bestimmten Orte sich nach Zeit und Beschaffenheit ganz unzweifelhaft feststellen lässt; dies ist nach einem Minimum bei wiedererwachender Tätigkeit der Sonne ungleich leichter als mitten in einer Maximalphase der letzteren, auf welche auch das hier besprochene Beispiel fällt.

In Bezug auf die Protuberanzen geht aus den Karten zunächst die bekannte Thatsache hervor, dass die metallischen Protuberanzen immer nur in unmittelbarer Nähe der Fleckengruppen auftreten; dass nicht alle Fleckengruppen von solchen begleitet erscheinen, erklärt sich wenigstens zum Teil daraus, dass erstlich die Möglichkeit der Wahrnehmung sich nur auf die Zeiten beschränkt, wo die betreffende Fleckengruppe am Sonnenrande steht und dass zweitens bei dem intermittierenden Charakter der metallischen Protuberanzen ihre Wahrnehmung häufig vom Zufall abhängt, wenn die Beobachtung nicht andauernd fortgesetzt wird. Von den Wasserstoffprotuberanzen befinden sich dagegen die meisten und namentlich die grössten derselben nicht bloss ausserhalb der Fleckensondern auch der Fackelgebiete und ihr Auftreten innerhalb derselben bildet sogar die Ausnahme. Die grosse Mehrzahl liegt südlich von der dem Pole zugewandten Seite der Fackelgruppen, nämlich innerhalb der eigentlichen Protuberanzenzonen, wie sie durch die langjährigen Beobachtungen der heliographischen Breiten der Protuberanzen durch Tacchini und Riccò festgestellt worden sind. Eine Beziehung dieser Protuberanzgruppen zu den Fackelgebieten ist aus den vorliegenden Karten nicht ersichtlich; immerhin weist das ununterbrochene Auftreten derselben in dieser Gegend ebenfalls auf einen andauernden Thätigkeitszustand an dieser Stelle hin, der sich, wie aus meinen Uebersichtskarten der ganzen Sonnenoberfläche hervorgeht, deutlich von den übrigen benachbarten Teilen der Protuberanzenzone abhebt. Eine derartige Beziehung ist nach dem bis jetzt vorliegenden, in den genannten Karten zusammengestellten Material nicht unwahrscheinlich und wird demnächst an anderer Stelle

ausführlicher dargestellt werden; jedenfalls ist aber auch hier schon zu ersehen, dass bei den Wasserstoffprotuberanzen an eine besondere Ursache zu denken ist, die sich von den Flecken- und Fackelerzeugenden durchaus unterscheidet, auch wenn ihre Existenz und Wirkungsweise denselben langperiodischen Schwankungen wie jene unterliegt.

Neben den oben beschriebenen äusseren Erscheinungen des Thätigkeitsgebietes verdienen die in demselben auftretenden Bewegungsverhältnisse besondere Aufmerksamkeit. Herr Maunder hat bereits in seiner oben citierten Untersuchung auf die sehr ausgesprochene südliche »Drift«bewegung hingewiesen, welche die von den verschiedenen Fleckengruppen successive besetzte Stelle zeigte. Wenn nun auch nach dem Bisherigen diese Bewegung sich nicht stets auf ein und dasselbe Objekt bezog, sondern die oben festgestellten drei Gruppen getrennt zu behandeln sind, so bleiben dennoch diese ungewöhnlich starken Verschiebungen in Breite auffallend genug; so bei der Gruppe 198 — 6a — 27a, wo die Gesamtbewegung nach Süden zirka  $7^{\circ}$  und sodann bei 6bc — 27 — 44, wo sie zirka  $5^{\circ}$  beträgt. Eine detaillierte Untersuchung dieser Bewegungen, nicht bloss in Breite, sondern auch in Länge ist jedoch auf Grund des hier gegebenen Materiales noch nicht möglich, da dasselbe gerade für die Zeit der stärksten Entwicklung zu unvollständig ist; dieselbe wird bei anderer Gelegenheit in Verbindung mit einigen ebenso interessanten Fällen von starken Eigenbewegungen aus den letzten Jahren behandelt werden. Es bestätigt sich aber auch hier die Thatsache, dass im Allgemeinen im östlichen — nachfolgenden — Teile einer Fleckengruppe die stärkeren rückläufigen Bewegungen — relativ genommen — auftreten, d. h. dass die einzelnen Bestandteile einer Gruppe die häufig beobachteten Divergenzbewegungen in der



Richtung des Parallels zeigen. Sehr stark treten dieselben auch in der in nächster Umgebung von 27 neuentstandenen Gruppe 28 (Rot. 420) auf, derart, dass der westliche Teil von 28 und die dicht benachbarten Teile von 27 direkt entgegengesetzte Bewegungen von bedeutendem Betrage zeigen; es wird durch solche, nicht seltenen Fälle neuerdings auf die Bedeutung der individuellen Eigenbewegungen in Fleckengruppen neben ihrer gemeinsam gesetzmässigen hingewiesen.

Es sind in den letzten Jahren, namentlich von den Herren Wilsing und Belopolsky, neuestens von Herrn Stratonoff mehrfach Untersuchungen darüber, ob das für die Sonnenflecken konstatierte Carrington'sche Rotationsgesetz auch für die Fackeln gelte, angestellt worden, welche bis jetzt nicht zu übereinstimmenden Resultaten geführt haben. Ein Fackelgebiet von so ungewöhnlicher Dauer und Ausdehnung wie das hier besprochene legt einen entsprechenden Versuch nahe, und obschon aus einem vereinzelt Falle noch keine allgemeinen Schlüsse zu ziehen sind, so erscheint der vorliegende doch wenigstens geeignet, eine Art der Behandlungsweise anzuzeigen, welche ziemlich sichere Aussicht auf Erfolg bietet. Der Weg, auf welchem man den Rotationswinkel der Sonne aus beobachteten Fleckenörtern ableitet, ist bei den Fackeln deshalb nicht mit gleicher Sicherheit anwendbar, weil hier die Möglichkeit der Identifizierung der an verschiedenen Tagen beobachteten Objekte weit schwieriger ist als bei den Flecken, insofern man hier als Kennzeichen der Identität nur die nahe Uebereinstimmung der betreffenden heliographischen Oerter, speziell der Normal-längen besitzt, nicht, wie bei den Flecken, auch die äussere Form, die hier raschen Veränderungen unterliegt und sich nur in der Minderzahl der Fälle an mehreren

aufeinanderfolgenden Tagen wieder erkennen lässt. Selbst wenn dies gelingt, so wird man dennoch aus Objekten, die sich nur während wenigen Tagen, nämlich nur in einer verhältnismässig schmalen Zone in der Nähe des Sonnenrandes beobachten lassen, nicht mit der erforderlichen Sicherheit den Rotationswinkel ableiten können. Sobald man aber das Zeitintervall z. B. auf eine halbe, oder eine ganze oder selbst mehrere Rotationsperioden ausdehnt, was mit Rücksicht auf die Beständigkeit der Fackelbereiche wohl möglich ist, stösst man auf die erstgenannte Schwierigkeit, sich über die Identität der bloss auf Grund nahe übereinstimmender heliographischen Oerter verglichenen Objekte Sicherheit zu verschaffen; denn man wird zu Zeiten starker Sonnenthätigkeit, wo ganze Reihen ausgedehnter Fackelgebiete in den beiden Fleckenzonen auftreten, leicht zahlreiche Korrespondenzen aus ziemlich entlegenen Zeiten finden können, ohne sicher zu sein, wirklich je dieselben Objekte vor sich zu haben; zugleich ist klar, dass, wenn die Identität sich nur auf die nahe Uebereinstimmung der Normallängen stützen würde, notwendig nahe derselbe Rotationswinkel sich wieder ergeben müsste, welcher den Normallängen zu Grunde gelegt wurde. Da nun aber erwiesenermassen die Fackeln sich um bestimmte Thätigkeitscentren deutlich gruppieren und an diesen Stellen sich durch lange Zeiträume erhalten, beziehungsweise immer wieder neu bilden, so liegt es näher, die Untersuchung statt auf die einzelnen Fackeln auf die Gruppen als Ganze zu beziehen und ich glaube, dass die hier gegebene graphische Darstellungsform der Fackelverteilung in einfacherer und deutlicherer Weise zur Kenntnis ihrer Gruppierung führt als irgend eine andere, und mit aller Sicherheit Ort, Umfang und Bewegungsweise derselben erkennen lässt. Hiebei bleibt

allerdings zunächst unentschieden, ob die gefundenen Bewegungen für die Fackeln selbst oder aber für die erzeugende Ursache gelten, und gemäss den früheren Bemerkungen dürfte das Letztere das Wahrscheinlichere sein. Denkt man sich nun den Ort einer solchen Gruppe z. B. durch ihren Schwerpunkt oder ihren geometrischen Mittelpunkt bezeichnet, so liegt es in der Natur der Sache, dass derselbe sich nicht mit der gleichen Genauigkeit angeben lässt, wie derjenige einer einzelnen Fackel oder eines Fleckens, ein Umstand, der aber grösstenteils durch die weit längere Dauer des Zeitraumes aufgewogen wird, über welchen die Verfolgung der Bewegung sich erstrecken kann. Aus der beigegebenen Tafel ersieht man auf den ersten Blick, dass das ganze Thätigkeitsgebiet, wie es sowohl durch Flecken, als durch Fackeln bezeichnet ist, eine ausgesprochene rückläufige Bewegung, d. h. eine Abnahme der heliographischen Normallänge während des ganzen in Betracht gezogenen Zeitraumes gezeigt hat, und diese Bewegung gibt sich sogar, wie die Zusammenstellung auf pag. 2 zeigt, mit grosser Deutlichkeit auch in dem früheren Teil der ganzen Existenzperiode bis in den Anfang des Jahres 1891 zurück zu erkennen. Dabei ist natürlich sofort daran zu erinnern, dass der Betrag dieser Bewegung vollständig von dem den Normallängen zu Grunde gelegten Rotationswinkel der Sonne abhängt und dass eine solche rückläufige Bewegung immer auftritt, sobald das betrachtete Objekt einen kleineren als jenen willkürlich angenommenen Rotationswinkel hat.

Betrachtet man zunächst nur die Fackelgruppe allein, und vergleicht deren Ort und Umfang in den aufeinanderfolgenden Rotationsperioden, so erhält man den Eindruck, dass die in Rot. 416 vorhandene Fackelgruppe sich in

zwei Teile getrennt habe, deren westlicher sich dann nach und nach zu dem ausgedehnten Fackelgebiet entwickelte, in welchem die grosse Fleckengruppe entstand, während der östliche zugleich mit der darin liegenden Fleckengruppe 182—199 in Auflösung begriffen war; zu bemerken ist noch, dass der genannte Fackelbezirk auch in Rot. 416 und 417 vollständig dargestellt ist, da in beiden Fällen der Meridian von  $10^{\circ}$  Normallänge die Grenze bezeichnet, über welche hinaus das Gebiet sich nicht erstreckte. Lässt man nun Rot. 416, in welcher die Trennung noch nicht stattgefunden hat, ausser Betracht, und beginnt mit Rot. 417, so lässt sich von da an aus dem oben gegebenen Ortsverzeichnisse der Fackeln und der Tafel mit genügender Annäherung der Ort des Schwerpunktes oder des geometrischen Mittelpunktes der Fackelgruppe für die Rotationsperiode ermitteln und zur Darstellung der mittleren Bewegung des letzteren verwenden. Eine Verschiedenheit der beiden Punkte kann sowohl durch die ungleiche Dichtigkeit der Fackeln an verschiedenen Stellen des Gebietes, als durch eine ungleichmässige Verteilung der Beobachtungstage auf die Zeiten der Sichtbarkeit des Fackelgebietes bei dessen Ein- und Austritt entstehen. Beides trifft hier mehr oder weniger zu, die zweite Ursache etwas mehr als die erste, so dass die Verwendung des geometrischen Mittelpunktes eher vorzuziehen wäre; in der untenfolgenden Zahlentabelle sind indessen beide aufgeführt und das Schlussresultat ist auch für beide nicht sehr verschieden. Eine ins Einzelne gehende strenge Behandlungsweise des Materials würde sich, wegen der namentlich in Rot. 420 vorhandenen Lücken, kaum lohnen, das Nachstehende hat deshalb nur die Bedeutung einer Näherungsrechnung, deren Ergebnis

sich immerhin nicht weit von der Wahrheit entfernen wird. Ich habe so zunächst in jeder Rotationsperiode das einfache arithmetische Mittel aus den Längen und Breiten aller daselbst in dem untersuchten Bereiche liegenden Fackeln gebildet und als Ort des Schwerpunktes für diejenige Epoche  $T$  angenommen, zu welcher dieser Punkt den Centralmeridian passierte. Andererseits ist aus den Karten je der Ort des Mittelpunktes der von Fackeln gleichmässig bedeckten Fläche durch einfache Schätzung entnommen und in Rot. 420 dieser Mittelpunkt als mit der Mitte der Fleckengruppe zusammenfallend angenommen worden. Die gefundenen Zahlen sind in der folgenden kleinen Tabelle zusammengestellt und zeigen, dass eine bedeutendere Ortsdifferenz nur in der letzten Periode auftritt, wo in der That eine Zusammendrängung von Fackeln im westlichen Teil der Gruppe sich bemerkbar machte.

## a) Schwerpunkt:

<i>Rot.</i>	<i>L</i>	<i>b</i>	<i>T</i>	$\Delta L$	$\Delta T$	$\Delta \xi$
417	3 <sup>o</sup>	-19 <sup>o</sup>	XI 19,3			
418	359	-21	XII 16,7	- 4 <sup>o</sup>	27,4 <sup>o</sup>	-0,15 <sup>o</sup>
419	341	-24	I 14,3	-18	28,6	-0,63
420	317	-26	II 12,2	-24	28,9	-0,83
421	308	-27	III 11,1	- 9	27,9	-0,32
422	306	-29	IV 7,2	- 2	27,1	-0,07
		<u>-24<sup>o</sup></u>		<u>-57<sup>o</sup></u>	<u>139,9<sup>o</sup></u>	<u>-0,41<sup>o</sup></u>

## b) Mittelpunkt:

<i>Rot.</i>	<i>L</i>	<i>b</i>	<i>T</i>	$\Delta L$	$\Delta T$	$\Delta \xi$
417	1 <sup>o</sup>	-18 <sup>o</sup>	XI 19,5			
418	356	-21	XII 17,0	- 5 <sup>o</sup>	27,5 <sup>o</sup>	-0,18 <sup>o</sup>
419	338	-23	I 14,5	-18	28,5	-0,63
420	320	-26	II 12,0	-18	28,5	-0,63
421	310	-27	III 10,9	-10	27,9	-0,36
422	298	-29	IV 07,9	-12	28,0	-0,43
		<u>-24</u>		<u>-63<sup>o</sup></u>	<u>140,4<sup>o</sup></u>	<u>-0,45<sup>o</sup></u>

Man muss aus diesen Zahlen schliessen, dass entweder die Bewegung beträchtlichen Unregelmässigkeiten unterworfen gewesen ist, oder dass durch die Wirkung von successiven Auflösungen und Neubildungen in der Gruppe sehr merkliche Verschiebungen des Schwerpunktes bezw. Mittelpunktes stattgefunden haben; bildet man die Differenzen der L und T für je zwei aufeinanderfolgende Rotationen, so findet man für die tägliche Rückwärtsbewegung der ganzen Gruppe Werte, die unter sich stark verschieden sind und beim Mittelpunkte eine noch etwas bessere Uebereinstimmung als beim Schwerpunkte zeigen. Dagegen sind die Gesamtbewegungen und also die Mittelwerte der täglichen Abnahme der Normallänge während des ganzen Intervalles für beide nahe gleich, nämlich:

$$- 57^{\circ} : 139,9^a = - 0,41^{\circ} \text{ für den Schwerpunkt,}$$

$$- 63^{\circ} : 140,4^a = - 0,45^{\circ} \text{ für den Mittelpunkt,}$$

sodass man annehmen kann, es habe von Mitte November 1891 bis Mitte April 1892 die Normallänge der Fackelgruppe, d. h. ihres Schwerpunktes oder Mittelpunktes im Mittel per Tag um zirka  $0,43^{\circ}$  abgenommen und der wirkliche Rotationswinkel desselben habe also, da den Normallängen der Wert  $14^{\circ},2665$  zu Grunde liegt

$$14,27^{\circ} - 0,43^{\circ} = \mathbf{13,84^{\circ}}$$
 betragen.

Es ist nun bemerkenswert, dass dieser Rotationswinkel fast genau mit den Werten übereinstimmt, welche die Rotationsformeln von Spörer und Faye für die mittlere Breite der Fackelgruppe ergeben; nimmt man nämlich diese Breite zu  $- 24^{\circ}$  an, so ergibt

$$\text{Spörer's Formel } \xi = 8,548^{\circ} + 5,798^{\circ} \cos b = 13,84^{\circ}$$

$$\text{Faye's Formel } \xi = 14,37^{\circ} - 3,10^{\circ} \sin^2 b = 13,86$$

während dagegen der obige Wert dem von Dunér in seiner Untersuchung auf spektroskopischem Wege gefundenen

Rotationswinkel von  $13^{\circ}.32$  für jene Breite weniger gut entspricht.

Weiter ist es von Interesse, die Bewegung der Fackelgruppe mit derjenigen zu vergleichen, welche die in ihr auftretenden Fleckengruppen befolgt haben. Hier kommen nur die beiden Kombinationen 198 b — 6 a — 27 a und 6 bc — 27 efgik — 44 a in Betracht, deren Glieder oben mit grosser Wahrscheinlichkeit als identisch und somit vergleichbar nachgewiesen wurden. Begnügt man sich auch hier mit einer genäherten Rechnung, indem man in jeder Rotationsperiode je einen mittleren Ort, d. h. eine mittlere Normallänge der betreffenden Gruppe für eine mittlere Epoche aus den oben gegebenen Ortsverzeichnissen ableitet, so findet man:

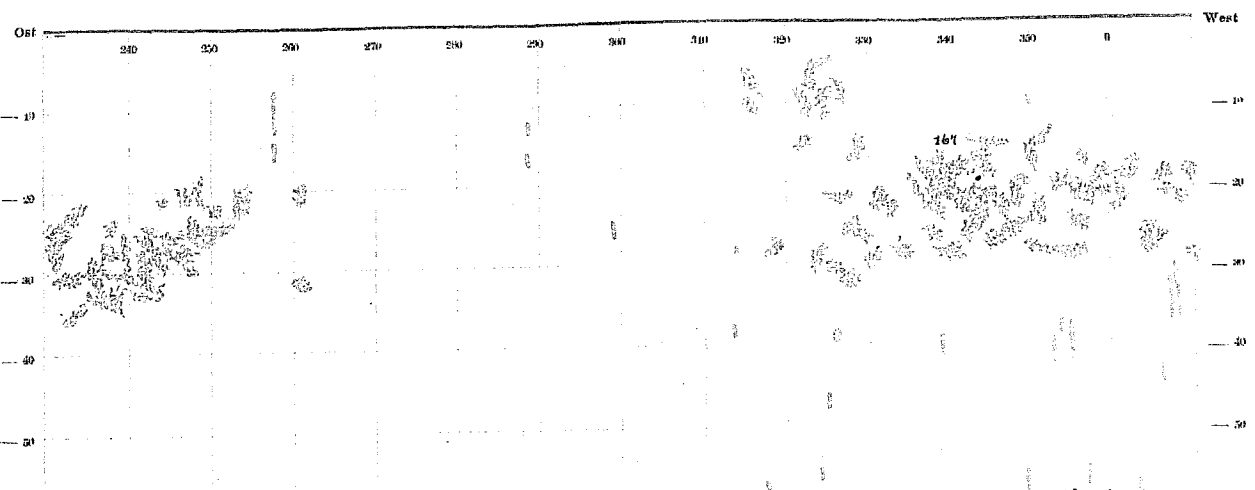
	<i>T</i>	<i>L</i>	$\Delta L$	$\Delta T$	$\Delta \xi$
198 b	XII 18,5	353 <sup>o</sup>	- 7 <sup>o</sup>	27,0 <sup>o</sup>	-0,26 <sup>o</sup>
6 a	I 14,5	346	-14	29,0	-0,48
27 a	II 12,5	332			
			<hr/>	<hr/>	<hr/>
			-21 <sup>o</sup>	56,0 <sup>o</sup>	-0,37 <sup>o</sup>
6 bc	I 18,5	334 <sup>o</sup>	-13	25,0	-0,52
27 e-k	II 12,5	321	- 7	27,0	-0,26
44 a	III 10,5	314			
			<hr/>	<hr/>	<hr/>
			-20 <sup>o</sup>	52,0 <sup>o</sup>	-0,39 <sup>o</sup>

Beide Gruppen zeigen also eine nahe gleiche mittlere rückläufige Bewegung von zirka  $0^{\circ}.38$  per Tag, so dass ihr wirklicher Rotationswinkel sich zu

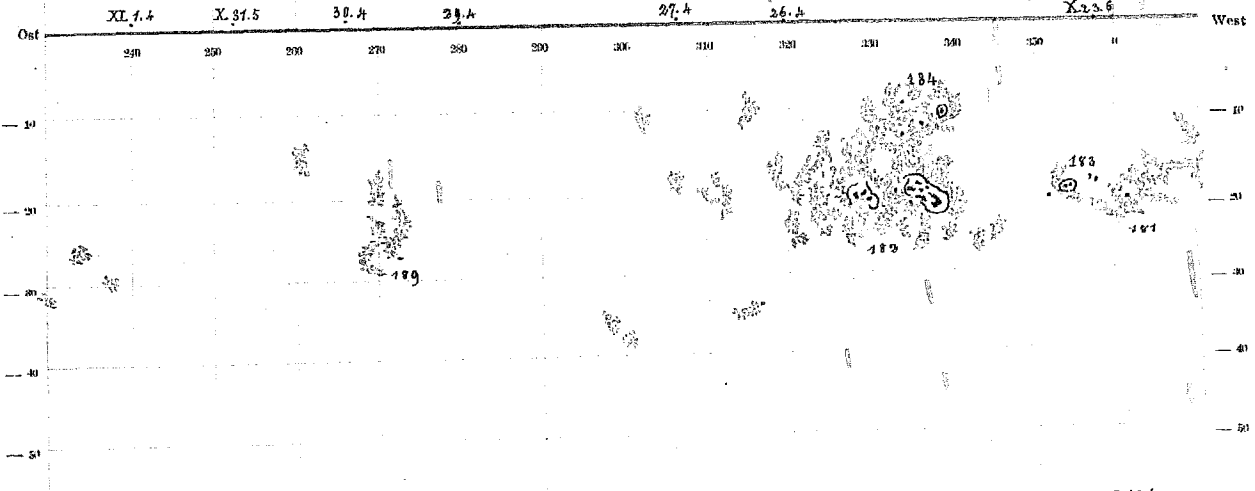
$$14,27^{\circ} - 0,38 = 13,89^{\circ}$$

ergibt, in sehr naher Uebereinstimmung mit dem oben für die Fackelgruppe gefundenen und zugleich mit dem gesetzmässigen Werte nach den Formeln von Spörer und Faye.

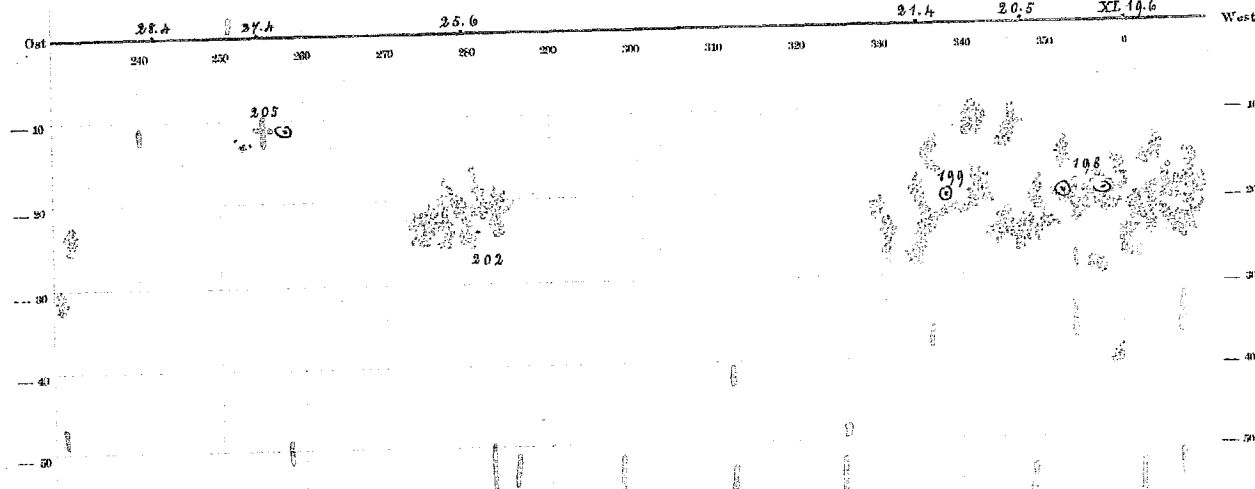
Es muss aber nochmals betont werden, dass die obige Rechnung nur eine summarische Näherung ist und nicht auf einer strengen Untersuchung aller Verhältnisse beruht,



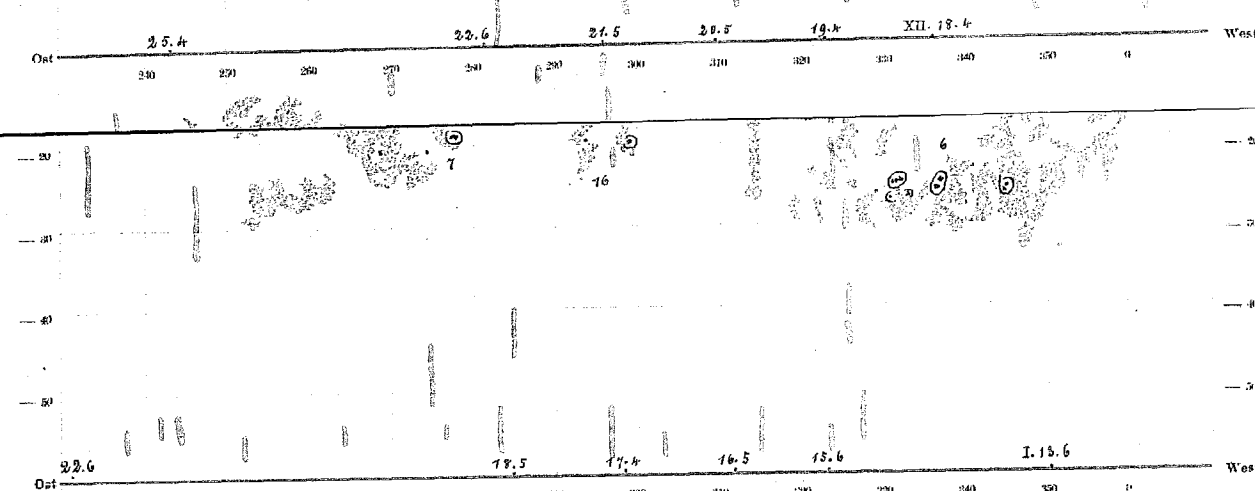
Rotation 416 (1891 X. 28. - XI. 19.)



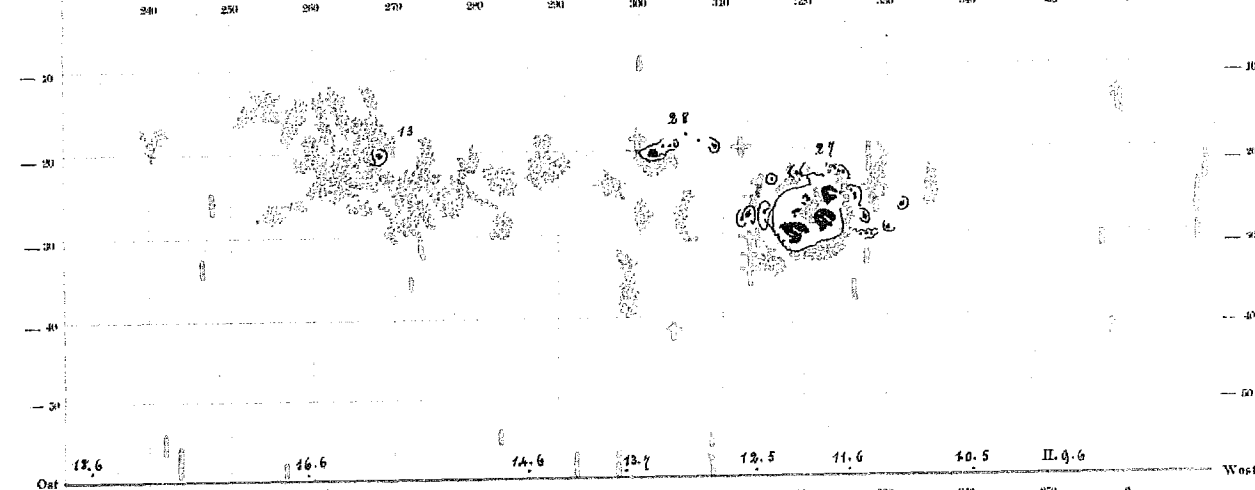
Rotation 417 (1891 XI. 19. - XII. 16.)



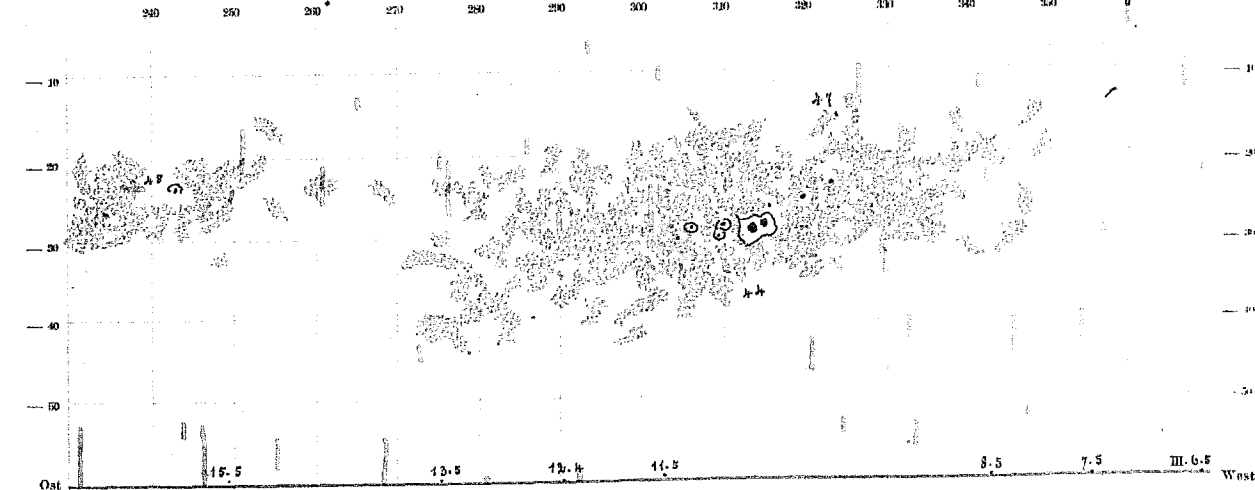
Rotation 418 (1891 XII. 16. - 1892 I. 12.)



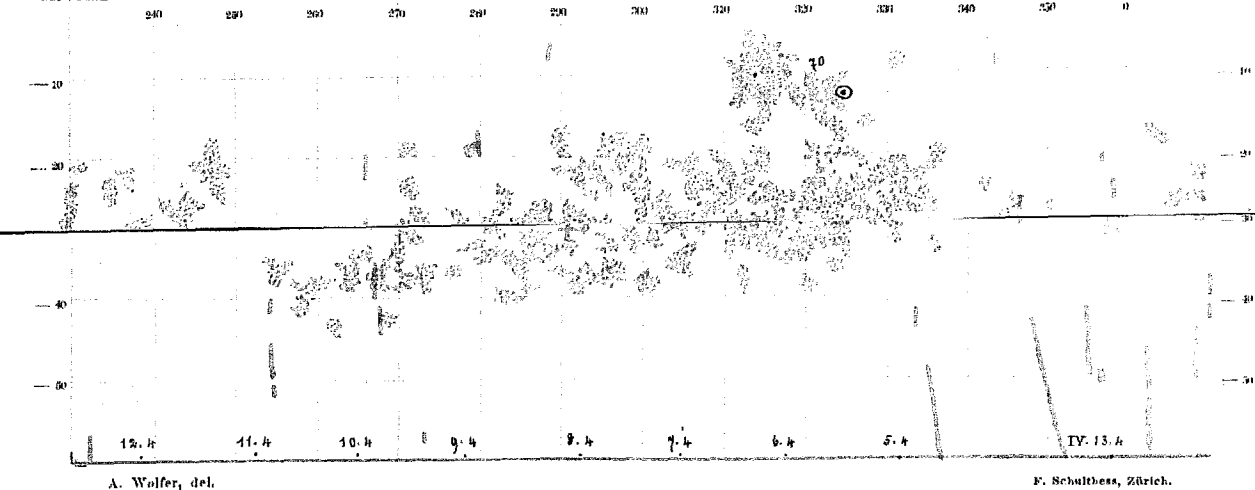
Rotation 419 (1892 I. 12. - II. 9.)



Rotation 420 (1892 II. 9. - III. 7.)



Rotation 421 (1892 III. 7. - IV. 3.)



Rotation 42 (1892 IV. 3. - 30.)

A. Wolfer, del. F. Schulthess, Zürich.  
 — Flecken. — Fackeln. — Wasserstoffprotuberanzen. — Metallische Protuberanzen.

Das Tätigkeitsgebiet der grossen Sonnenfleckengruppe vom Februar 1892.



wie sie aus bereits genannten Gründen hier noch nicht versucht werden könnte; so ist auch weder auf die bedeutende Ausdehnung des ganzen Fackelgebietes in heliographischer Breite, noch auf dessen sehr ausgesprochene eigene Bewegung nach Süden hin, die im Laufe der sechs Rotationsperioden volle  $10^{\circ}$ , also in jeder Periode durchschnittlich  $2^{\circ}$  betrug und im Ganzen mit der durch die Fleckengruppe angezeigten südlichen Bewegung parallel lief, Rücksicht genommen. Der systematische Charakter der relativen Ortsveränderung des ganzen Fackelgebietes spricht sich aber doch so unzweideutig aus und stimmt nicht bloss dem Sinn, sondern auch der Grösse nach so gut mit dem bekannten Rotationsgesetz überein, dass man in ihm wohl eine Stütze dafür finden kann, dass jenes für die Flecken konstatierte Gesetz auch für die Fackeln, beziehungsweise für ihre erzeugende Ursache gelte. Jedenfalls aber dürfte der hier eingeschlagene Weg sich als zweckmässig erwiesen haben und seine Anwendung auf eine grössere Anzahl ähnlicher Fälle zu bestimmten Resultaten führen. Eine betreffende, schon vor längerer Zeit begonnene Untersuchung auf Grund des seit 1887 hier gesammelten Materiales hoffe ich noch im Laufe dieses Jahres zum Abschlusse bringen zu können.

---