

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. **Rudolf Wolf.**

XXVI. Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1869 und Berechnung der Relativzahlen und Variationen dieses Jahres; einige Betrachtungen über die gegenwärtige Maximums-Epoche; über die in Bombay beobachteten Declinationsvariationen; weitere Untersuchungen über die eigenthümliche Anomalie, welche bei Ermittlung der Personalgleichung eintreten kann, und Versuch einer Erklärung derselben; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

Die Häufigkeit der Sonnenflecken konnte von mir und meinem Assistenten, Herrn Meyer, im Laufe des Jahres 1869 an 264 Tagen beobachtet werden, und ausserdem erhielt ich von den HH. Weber in Peckeloh (s. 251 der Lit.) und Leppig in Leipzig (s. 252 der Lit.) eine ziemlich grosse Anzahl werthvoller Ergänzungen, so dass ich schliesslich für 334 Tage über vollständige, zum Theil sogar über mehrfache, und noch an 5 Tagen wenigstens über theilweise Beobachtungen verfügte, somit nur bei 26 Tagen (4 im Januar, 4 im Februar, 3 im März, 1 im April, 1 im August, 1 im October, 6 im November und 6 im Dezember) in gänzlicher Unkenntniss über den Fleckenstand der Sonne blieb. — Wie bei den Berichten über 1863 bis 1868 habe ich in der ersten der bei-

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	6.13 †	6.97 w	—	4.18w	4.77	5.25 *	6.31	3.16	5.33w	5.9 *	7.92w	7.19 *
2	6.13 *	9.115 w	4.29 w	2.4 w	5.96	7.109	4.28	5.27w	3.36	5.27	4.34	9.134w
3	6.14 *	5.15 *	2.5 *	2.2	9.117w	7.117	5.44w	6.19	4.11 *	4.9 *	4.63w	7.102w
4	5.11 *	7.15 *	2.9 *	3.8 w	9.105w	9.70	2.8 *	3.26	3.19 *	—	3.7 *	4.7 *
5	6.11 *	6.39	5.73 w	2.14	7.23 *	12.106	4.48	3.21	5.27 *	6.69	4.6 *	—
6	5.69 w	6.29	4.79 w	1.2	6.23 *	9.25 *	4.10 *	1.3 *	4.23 *	5.13 *	—	—
7	—	4.34	1.9 *	0.0 *	8.25 *	6.23 *	4.42	4.34w	6.35 *	5.59	5.28	9.125w
8	3.7 *	3.19	4.75 w	1.5	7.23 *	6.17 *	3.43	—	7.78	4.4 *	4.12	10.100w
9	4.13	0.0 *	1.7 *	2.9	7.90	9.58	3.6 *	5.48w	7.35 *	4.6 *	4.7 *	5.15 *
10	4.29 w	1.1 *	2.7 *	2.16	8.101	7.15 *	3.23	6.57w	7.93	6.47w	4.23w	6.13 †
11	4.14	—	3.24	2.6 *	7.31 *	10.19	1.7	9.70w	8.90w	6.17	3.5 *	9.233w
12	6.85 w	4.7 *	8.67 w	2.12 *	7.116	8.28	1.2	8.81	4.15 *	3.5 *	4.7 *	8.— †
13	6.94 w	4.71 w	7.117w	2.8 *	7.35 *	5.20	3.6	8.17 †	5.11 *	4.7 *	—	7.206w
14	6.85 w	6.50	8.115w	3.11 *	8.29 *	4.5 *	0.0 *	11.91w	4.24	4.7 *	5.11 *	4.19 *
15	6.83 w	4.11 *	—	2.8 *	7.25 *	7.24	1.7 *	14.154w	5.45	5.7 *	—	6.23 *
16	5.77 w	4.46	2.4 *	2.10 *	8.110w	3.7 *	3.8 *	3.8 *	5.11 *	5.9 *	7.18 †	6.28 *
17	—	4.25	4.9 *	2.7 *	4.89 w	4.9 *	6.57	13.125w	7.50	7.23w	5.41w	7.35 *
18	5.20 w	3.4 *	3.40	4.73w	5.48	5.9 *	3.13	4.11 *	4.20	4.9 *	9.55	—
19	3.14 w	3.4 *	3.15 *	3.51w	5.26 w	8.68w	5.22 *	10.106w	4.7 *	2.3 *	5.13 *	5.17 *
20	—	3.3 *	5.110w	3.29w	4.12 w	5.44	7.97	7.49	4.5 *	2.3 *	6.32w	7.90w
21	2.3 *	7.31 w	6.108w	4.4 *	2.5 *	10.122w	7.60	8.66	4.4 w	2.3 *	5.69w	6.19 *
22	2.3	—	2.8 *	2.4 *	2.3 *	6.15 *	5.57	4.9 *	1.1 *	2.3 *	—	7.81w
23	2.2	—	1.— *	1.1 *	1.3 *	7.21 *	6.23	7.46	2.4 *	4.26	3.17 *	4.15 *
24	2.4	—	3.19 w	1.2 *	2.36	7.23 *	4.5 *	5.42	3.25	2.5 *	4.119	—
25	3.4 *	2.5	—	1.2 *	3.25	7.89	1.1 *	4.43	4.56w	1.3 *	—	6.49w
26	2.3 *	4.36 w	1.2 *	3.34	3.11 *	6.64	2.2 *	5.37	4.67w	1.3 *	3.— *	—
27	2.24	2.5 *	2.17 w	3.11 *	6.79	5.48	4.9 *	5.31	6.57	1.3 *	—	3.5 *
28	—	2.3 *	4.26 w	4.61	5.17 *	6.43	4.28	7.20	5.51	1.3 *	2.— *	—
29	3.15 *	—	3.29 w	5.87	6.82	4.9 *	3.5 *	3.10	5.42	3.5 *	4.7 *	4.9 *
30	3.53	—	5.35 w	5.81	3.—	5.15	2.4 *	2.7	4.33	3.7 *	7.82w	6.15 *
31	4.67	—	3.12	—	—	—	3.4 *	1.5 *	—	4.30	—	8.60w
Mittel	72,4	72,4	65,3	46,5	115,8	120,4	65,1	93,2	88,5	62,4	85,7	122,1

Sonnenfleckenrelativzahlen im Jahre 1869.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	121	118	—	52	113	112	91	52.52	62	95	115	138
2	116	119.110	52	27	145	207.174	84.80	58	70	87	74	168
3	111.110	97	58	29.32	129.139	206	86	66	83	73	70	129
4	93	127	53.64	23	146	170	64	52	83	—	55.67	153.150
5	111	95	92	28	162	204	89	52	138.125	122.97	69	—
6	107	87	63	14	128	163	95	25.53	135	94	—	—
7	—	88.70	44	0	158	153.167	89.82	56	187	101	78	141
8	58.64	49	86	12.18	155.164	155	77	80	174	66	52	134
9	44	30	25.53	19	183	161	59	74	196	75	70.72	116.139
10	46	16	55	47	196	139	46	92	141.144	90.78	64	121
11	70	—	54	57	151	118	37	135.124	128	83	66	182
12	102	70.67	110	75	192	114.107	16.29	157	82	75	91	—
13	125.100	74	140	74.73	166.161	86	27	161	89	83	—	207
14	102	110	146.108	80	142	78	17	151	64	70	91.109	133.151
15	100	91	—	77	154	89	33	205	95.88	85.80	—	124
16	95	78	36	66	135	73	60	152.161	74	91	146	140
17	—	70.68	89	68	98	81.90	74.75	191	120	70	88	157
18	71.69	51	97	75.67	99.87	96	93	107	72	105	147	—
19	42	52	100.106	61	57	111	113	162	67	58	94.97	100.108
20	—	57	120	64	49	111	134	135	48.50	61.62	69	151
21	30	76	126	55	42	148	133	146.125	34	40	89	126
22	22	—,67	42	35	35	131.138	120.112	73	27	45	—	113
23	22.32	—	—	34.36	36.44	136	111	111	36	86	83	82
24	26	—	37.34	28	54	165	62	100	55	37	87.85	—,92
25	62	43	—	28	55	176	44	83	78.75	27.39	—	82
26	51	57	22	61	65	135	52	84.82	92	24	—	—
27	44	48.48	28	61	129	112.124	85.60	75	112	19	—	55
28	—,60	46	55	95.86	120.117	108	60	69	95	24	—	—
29	67	—	52.54	99	155	88	57	43	93	39	114.122	96.94
30	77	—	77	112	—	75	34	31	83.91	49.61	114	116
31	90	—	59	—	—	—	52	40.49	—	78	—	109
Mittel	72,5	71,7	69,8	52,0	118,7	133,3	73,0	92,3	95,5	69,5	92,0	122,3

gegebenen Tafeln für jeden Tag in altgewohnter Weise die Anzahl der gesehenen Gruppen und Flecken eingetragen, und bei jeder Beobachtung, mit einziger Ausnahme der entweder von mir oder von Herrn Meyer nach ganz entsprechender Art mit Vergrößerung 64 meines Vierfüßers erhaltenen Normalbeobachtungen, durch ein beigefügtes Zeichen den Beobachter markirt, um bei Berechnung der Relativzahlen den ihm zugehörigen Reductionsfactor anwenden zu können: Ein beigeseztes * bezeichnet Beobachtungen, welche ich (vergl. Nr. XII) mit dem kleinern Instrumente machte, und mit $\frac{3}{2}$ in Rechnung brachte, — ein beigeseztes w Beobachtungen von Weber, die ich mit $\frac{3}{4}$ zu multipliciren hatte, — ein beigeseztes † endlich Beobachtungen von Leppig, für welche sich (vergl. Nr. 252) der Reductionsfactor $\frac{5}{3}$ ergab. Mit Hilfe dieser Beobachtungen und Factoren wurden nun für die erwähnten 334 Tage die Relativzahlen berechnet, und daraus theils die in die Tafel eingetragenen Monatsmittel, theils

$$R = 84,1$$

als mittlere Relativzahl des Jahres 1869 gefunden. — Die zweite der beistehenden Tafeln gibt für jeden derselben 334 Tage die ihm zukommende Relativzahl, — jedoch (entsprechend den Berichten seit 1863) mit dem Unterschiede, dass letztere sich nicht allein auf die in erstere Tafel eingetragene Beobachtung gründet, sondern dass für sie ausser meiner Serie auch sämtliche 257 Weber'sche und sämtliche 171 Leppig'sche Beobachtungen verwendet wurden, welche in den Nrn. 251 und 252 der Literatur ver-

zeichnet sind. Ferner gibt die zweite Tafel die fünf-tägigen Mittel dieser mittlern täglichen Relativzahlen, sowie für jeden Monat das Mittel der 6 (oder im August 7) auf ihn fallenden fünf-tägigen Mittelzahlen. Diese 12 letztern Zahlen stimmen natürlich mit den Monatsmitteln der ersten Tafel nicht ganz überein, und so ist auch das aus ihnen gezogene Jahresmittel

$$R' = 88,5$$

etwas von dem aus erster Tafel erhaltenen Werthe R verschieden. — Mit Zugrundelegung dieser Werthe erhalte ich nach den von mir aufgestellten Formeln folgende magnetische Declinationsvariationen:

1869	nach Formel	bei	
		Anwendung von R	R'
Prag	VIII	9,44	9,63
München	XXXIII	10,16	10,32
Christiania	XXXVI	8,39	8,58
Greenwich	XXXX	5,71	5,79
Rom	XXXVI	10,02	10,26
Utrecht	XXXVIII	10,64	10,92

wo bei Berechnung für Utrecht, wie in den vorhergehenden Jahren, die muthmasslich in der Formel zu stark angesetzte Variation des constanten Gliedes vernachlässigt wurde. — Obschon aber der aus den Beobachtungen von Christiania hervorgehende, unten angegebene Werth der Declinationsvariation mit dem nach meinen Formeln Berechneten gar nicht schlecht übereinstimmt, so wird es nun doch bald nöthig werden, die sämtlichen Formeln an der Hand der neueren Bestimmungen zu revidiren, sowie in Beziehung auf

die muthmasslich im Laufe der Zeit eintretende Variation der Constanten zu prüfen, — und es steht hiefür namentlich auch zu hoffen, dass sich Herr Lamont nach Vollendung des Beobachtungsjahres 1870 herbeilasse, die den letzten zehn Jahren entsprechenden Werthe der Münchner-Station bald zu publiciren.

Bezeichne ich durch r die mittlern monatlichen oder jährlichen Relativzahlen, durch f und b aber die entsprechenden Anzahlen der fleckenfreien Tage und der sämtlichen Beobachtungstage, so ergibt sich für die Jahre 1864—1869 folgende Uebersichtstafel:

	1864		1865		1866		1867		1868		1869	
	r	$f:b$	r	$f:b$	r	$f:b$	r	$f:b$	r	$f:b$	r	$f:b$
Januar	57,5	0:31	48,3	0:30	33,3	0:31	0,0	29:29	12,2	13:25	72,4	0:27
Februar	47,2	0:29	44,8	0:27	39,4	1:28	0,8	26:28	16,4	5:28	72,4	1:24
März	67,3	0:31	40,7	2:28	27,2	0:29	10,8	11:31	28,7	3:30	65,3	0:28
April	30,0	2:29	32,5	1:30	18,9	2:30	5,8	20:30	39,4	0:30	46,5	1:30
Mai	40,9	0:31	37,5	2:31	15,0	6:31	3,3	24:31	30,3	3:31	115,8	0:30
Juni	58,3	0:30	36,3	2:30	18,3	3:30	1,6	26:30	34,7	2:30	120,4	0:30
Juli	57,2	0:31	29,7	2:31	10,2	9:31	5,3	18:31	32,2	10:31	65,1	1:31
August	57,9	2:31	40,3	0:31	14,0	5:31	5,9	19:31	38,6	0:31	93,2	0:30
September	30,5	1:30	22,9	7:30	8,0	13:30	10,6	15:30	52,6	1:30	88,5	0:30
October	35,5	0:31	18,5	10:31	14,6	5:31	14,2	13:31	60,5	0:29	62,4	0:30
Novem̄ber	59,1	0:28	24,7	4:27	9,3	16:30	10,3	9:30	67,9	0:21	85,7	0:24
December	24,1	1:24	13,3	9:28	1,6	26:30	27,5	6:24	68,4	0:29	122,1	0:25
Jahr	47,1	6:356	32,5	39:354	17,5	86:362	8,0	216:356	40,2	37:345	84,1	3:339

Es geht daraus hervor, dass, während dem in Nr. XXV auf 1867, $2 \pm 0,2$ festgesetzten Minimum ein ziemlich langsames Abfallen der Sonnenflecken-curve vorherging, seit diesem Minimum ein sehr rasches Aufsteigen der Curve eingetreten ist, und da auch in der ersten Hälfte des neuen Jahres (1870), soweit es die vorläufige Zusammenstellung der Beobachtungen ergeben hat, sich dieses Aufsteigen in sehr entschiedener Weise fortgesetzt hat, so unterliegt es fast keinem Zweifel, dass schon 1870 das Maximum erreicht, ja vielleicht schon überschritten werden wird. Das Minimum von 1867 war, da

$$1867,2 - 1833,6 = 33,6 = 3 \times 11,2$$

ist, noch ein ganz normales, und es dürfte somit jetzt wieder einmal der Fall eintreten, dass einer Reihe von Perioden mittlerer Länge plötzlich eine wesentlich kürzere folgen würde, wie eine solche nach meiner in Nr. XXIV mitgetheilten Epochentafel zur Zeit der Entdeckung der Sonnenflecken eintrat, und es von da ab je die 7. oder 8. Periode war. Ich habe schon vor vielen Jahren und seither wiederholt auf diese Anomalie aufmerksam gemacht (vergl. z. B. Nr. XXIV), und wiederhole es jetzt in dem Momente, wo es sich bald entscheiden muss, ob diese Anomalie eine zufällige oder gesetzmässige ist. Sollte Letzteres der Fall sein, so wären wir um die Kenntniss einer neuen Thatsache reicher, welche für die Theorie der ganzen Erscheinung von grosser Wichtigkeit sein dürfte. — Bezeichne ich mit v_1 und v_2 die nach den Formeln VIII und XXXVI, d. h.

$$v_1 = 4',921 + 0,0413 \cdot r \quad v_2 = 5',819 + 0,0431 \cdot r$$

für Christiania und Prag aus den Sonnenfleckenrelativzahlen berechneten Declinationsvariationen, mit v'_1 und v'_2 aber die wirklich beobachteten Werthe der Letzteren, wobei ich für Christiania noch auf den unter Nr. 253 der Literatur gegebenen Auszug aus einem Briefe von Hrn. Prof. Fearnley verweise, so ergibt sich für dieselben Jahre 1864—1869 folgende Uebersichtstafel:

	1864	1865	1866	1867	1868	1869
v_1	6',87	6',26	5',64	5',25	6',58	8',39
v'_1	6,00	5,72	5,70	5,69	6,65	7,82
v_2	7,85	7,22	6,57	6,16	7,55	9,44
v'_2	7,25	7,80	6,63	6,47	7,27	—

Sie zeigt theils in der befriedigenden Uebereinstimmung zwischen den berechneten und beobachteten Werthen, theils auch direct aus dem Gange der Letztern, dass die Declinationsvariation an dem scheinbar anomalen Gange der Sonnenflecken Theil nimmt, und bietet dadurch einen neuen schlagenden Beweis für den Parallelismus im Verlaufe der beiden Erscheinungen.

Die „Philosophical Transactions for 1869“ enthalten eine Abhandlung: „On the Solar Variations of Magnetic Declination at Bombay. By Charles Chambers, Esq., Superintendent of the Colaba Observatory. Communicated by Balfour Stewart, F. R. S.“, in welcher für die Jahre 1848 bis 1864, denen ich die entsprechenden Sonnenfleckenrelativzahlen r beischreibe, für Bombay ($4^h 42^m$ östl. Länge von Paris, $18^\circ 56'$

nördl. Breite) folgende Jahresmittel v der täglichen Declinationsvariation mitgetheilt werden:

Jahr	r	v	v'	$v - v'$
1848	100,4	3',491	3',364	0,127
1849	95,6	3,248	3,313	—0,065
1850	64,5	3,294	2,980	0,314
1851	61,9	2,965	2,952	0,013
1852	52,2	2,611	2,849	—0,238
1853	37,7	2,728	2,693	0,035
1854	19,2	2,416	2,495	—0,079
1855	6,9	2,576	2,363	0,213
1856	4,2	2,453	2,334	0,119
1857	21,6	2,459	2,521	—0,062
1858	50,9	2,720	2,835	—0,115
1859	96,4	3,117	3,321	—0,204
1860	98,6	3,551	3,345	0,206
1861	77,4	3,282	3,118	0,164
1862	59,4	2,790	2,926	—0,136
1863	44,4	2,568	2,765	—0,197
1864	47,1	2,652	2,794	—0,142
Mittlere Abweichung . . .				$\pm 0,162$

Diese Variationen lassen sich durch die Formel

$$v = 2',290 + 0,0107 \cdot r \quad \text{LI}$$

nach welcher die v' berechnet worden sind, sehr befriedigend darstellen, wie die in die Tafel eingetragene Vergleichung auf den ersten Blick zeigt. Es wird diese Formel, um der geographischen Lage von Bombay willen, für die spätere Discussion sehr werthvoll werden, und ich kann nicht unterlassen Herrn Fritz öffentlich dafür zu danken, dass er mich auf diese Serie, welche ich sonst vielleicht übersehen hätte, aufmerksam gemacht hat.

Der bereits in Nr. XXV einlässlich untersuchte Einfluss, welchen die Stellung des Oculars und des

Beleuchtungsspiegels auf die Angabe der Durchgangszeit und damit namentlich auf die Bestimmung der Personalgleichung zweier Beobachter von merklich verschiedener Sehweite haben, ist seither theils auf der Sternwarte in Neuenburg, theils auf derjenigen in Zürich weiter studirt, und in der letzten Zeit die ganze Sache zu einem befriedigenden Abschlusse gebracht worden. Ich halte es von Interesse hierüber einlässlich zu referiren, und dabei den historischen Gang inne zu halten, damit jedem Theilnehmer an der Untersuchung sein Beitrag gutgeschrieben werden könne: Zunächst wurden im letzten Frühjahr nach meinem Wunsche am Meridiankreise in Neuenburg einige Serien ganz entsprechender Beobachtungen gemacht, wie ich solche in Nr. XXV für das Zürcher-Instrument publicirt hatte, — um zu sehen inwiefern die von mir gefundenen Anomalieen an einem andern Instrumente und bei andern Beobachtern zu Tage treten. Bezeichne ich die Beobachtungen von Herrn Hirsch mit H, diejenige seines Assistenten, Herrn Schmidt, mit S, und behalte sonst die bei der früheren Mittheilung gebrauchten Abkürzungen bei, so ergaben sich folgende Serien:

Datum. 1870	Beobachter.	Stern.	Faden.		Ocular.	Beleuchtung.	Mittlerer Durchgang.				
			e	n			h	m	s	s	
IV 20	S	B. A. 3708	e	n	O	10	42	57,951	$\pm 0,027$	} +0,312 $\pm 0,039$	
-	-	-	l	a	-			57,639	28		
-	-	3726	e	a	-	10	46	5,397	$\pm 0,034$	} +0,257 $\pm 0,037$	
-	-	-	l	n	-			5,654	14		
-	-	3742	e	n	-	10	49	6,897	$\pm 0,025$	} +0,242 $\pm 0,041$	
-	-	-	l	a	-			6,655	33		

Datum. 1870	Be- obachter.	Stern.	Faden.	Ocular.	Be- leuchtung.	Mittlerer Durchgang.			
IV 20	S	B. A. 3759	e	a	O	10 53	17,819 ± 0,029	+0,244 ± 0,036	
		-	l	n	-		18,063 22		
		-	3778	e	n	-	10 56	40,001 ± 0,036	+0,291 ± 0,042
		-	-	l	a	-		39,710 21	
		-	3793	e	n	-	10 59	36,944 ± 0,022	+0,362 ± 0,029
		-	-	l	n	-		37,306 19	
		-	3816	e	n	-	11 3	8,221 ± 0,022	+0,112 ± 0,026
		-	-	l	a	-		8,109 14	
		-	3831	e	a	-	11 7	23,651 ± 0,026	+0,270 ± 0,040
		-	-	l	n	-		23,921 30	
		-	3848	e	n	-	11 10	36,067 ± 0,023	+0,186 ± 0,035
		-	-	l	a	-		35,881 26	
		-	3861	e	a	-	11 14	49,657 ± 0,028	+0,202 ± 0,033
		-	-	l	n	-		49,859 17	
		IV 22	H	-	3879	e	n	-	11 17
-	-			l	a	-		54,774 19	
-	3897			e	a	-	11 21	9,335 ± 0,020	+0,352 ± 0,029
-	-			l	n	-		9,687 21	
-	3915			e	n	-	11 24	14,637 ± 0,026	+0,387 ± 0,030
-	-			l	a	-		14,250 15	
-	3930			e	a	-	11 28	15,456 ± 0,027	+0,239 ± 0,033
-	-			l	n	-		15,695 19	
-	3778			e	n	-	10 56	42,069 ± 0,027	+0,230 ± 0,039
-	-			l	a	-		41,839 28	
-	3793			e	n	-	10 59	39,104 ± 0,041	+0,286 ± 0,044
-	-			l	n	-		39,390 15	
-	3816			e	n	-	11 3	10,242 ± 0,035	+0,247 ± 0,040
-	-			l	a	-		9,995 20	
-	3831			e	a	-	11 7	25,543 ± 0,026	+0,300 ± 0,033
-	-	l	n	-		25,843 21			
-	3848	e	n	-	11 10	38,043 ± 0,023	+0,386 ± 0,029		
-	-	l	a	-		37,657 17			
-	3861	e	a	-	11 14	51,478 ± 0,022	+0,294 ± 0,033		
-	-	l	n	-		51,772 24			
-	3879	e	n	-	11 17	56,854 ± 0,032	+0,158 ± 0,035		
-	-	l	a	-		56,696 15			
-	3897	e	a	-	11 21	11,429 ± 0,022	+0,291 ± 0,031		
-	-	l	n	-		11,720 22			
-	3915	e	n	-	11 24	16,709 ± 0,018	+0,314 ± 0,027		
-	-	l	a	-		16,395 20			
-	3930	e	a	-	11 28	17,332 ± 0,028	+0,296 ± 0,041		
-	-	l	n	-		17,628 30			

Datum. 1870	Be- obachter.	Stern.	Faden.	Ocular.	Be- leuchtung.	Mittlerer Durchgang.			
IV 25	S	B. A. 3583	e	n	O	10 22	$56,555 \pm 0,021$	$-0,262 \pm 0,033$	
		-	l	e	-		$56,817 \quad 25$		
		-	3622	e	e	-	10 28	$50,483 \pm 0,023$	$-0,242 \pm 0,031$
		-	-	l	n	-		$50,241 \quad 21$	
		-	3663	e	n	-	10 35	$24,859 \pm 0,029$	$-0,244 \pm 0,033$
		-	-	l	e	-		$25,103 \quad 15$	
		-	3684	e	e	-	10 39	$5,246 \pm 0,023$	$-0,294 \pm 0,026$
		-	-	l	n	-		$4,952 \quad 13$	
		-	3708	e	n	-	10 43	$2,777 \pm 0,019$	$-0,242 \pm 0,029$
		-	-	l	e	-		$3,019 \quad 22$	
		-	3742	e	e	-	10 49	$12,033 \pm 0,030$	$-0,286 \pm 0,040$
		-	-	l	n	-		$11,747 \quad 27$	
		-	3759	e	n	-	10 53	$22,922 \pm 0,021$	$-0,259 \pm 0,030$
		-	-	l	e	-		$23,181 \quad 22$	
		-	3778	e	e	-	10 56	$45,043 \pm 0,032$	$-0,321 \pm 0,045$
		-	-	l	n	-		$44,722 \quad 32$	
		-	3793	e	n	-	10 59	$42,113 \pm 0,025$	$-0,325 \pm 0,030$
		-	-	l	e	-		$42,438 \quad 17$	
		-	3816	e	e	-	11 3	$13,369 \pm 0,023$	$-0,332 \pm 0,030$
		-	-	l	n	-		$13,037 \quad 19$	
-	3848	e	n	-	11 10	$40,785 \pm 0,021$	$-0,286 \pm 0,025$		
-	-	l	e	-		$41,071 \quad 14$			
-	3861	e	e	-	11 14	$54,865 \pm 0,013$	$-0,265 \pm 0,030$		
-	-	l	n	-		$54,600 \quad 27$			
-	3879	e	n	-	11 17	$59,723 \pm 0,023$	$-0,285 \pm 0,031$		
-	-	l	e	-		$60,008 \quad 21$			
-	3930	e	e	-	11 28	$20,603 \pm 0,028$	$-0,217 \pm 0,035$		
-	-	l	n	-		$20,386 \quad 21$			
IV 26	S	-	e	e	-	10 22	$57,532 \pm 0,016$	$+0,421 \pm 0,023$	
		-	l	a	-		$57,111 \quad 16$		
		-	3606	e	a	-	10 25	$53,269 \pm 0,025$	$+0,440 \pm 0,030$
		-	-	l	e	-		$53,709 \quad 17$	
		-	3622	e	e	-	10 28	$51,305 \pm 0,020$	$+0,463 \pm 0,028$
		-	-	l	a	-		$50,842 \quad 20$	
		-	3637	e	a	-	10 31	$46,360 \pm 0,022$	$+0,406 \pm 0,033$
		-	-	l	e	-		$46,766 \quad 25$	
		-	3684	e	a	-	10 39	$5,708 \pm 0,026$	$+0,468 \pm 0,034$
		-	-	l	e	-		$6,176 \quad 22$	
-	3708	e	e	-	10 43	$3,948 \pm 0,028$	$+0,448 \pm 0,034$		
-	-	l	a	-		$3,500 \quad 19$			
-	3726	e	e	-	10 46	$11,107 \pm 0,031$	$+0,456 \pm 0,040$		
-	-	l	a	-		$11,563 \quad 25$			

Datum. 1870	Be- obachter.	Stern.	Faden.	Ocular.	Be- leuchtung.	Mittlerer Durchgang.			
IV 26	S	B. A. 3742	e	e	O	10	49	12,938 ± 0,014	} +0,528 ± 0,026
-	-	-	l	a	-			12,410 23	
-	-	3759	e	a	-	10	53	23,584 ± 0,032	} +0,505 ± 0,039
-	-	-	l	e	-			24,089 23	
-	-	3816	e	e	-	11	3	14,231 ± 0,021	} +0,507 ± 0,039
-	-	-	l	a	-			13,724 33	
-	-	3831	e	a	-	11	7	29,401 ± 0,024	} +0,512 ± 0,033
-	-	-	l	e	-			29,913 23	
-	-	3848	e	e	-	11	10	41,983 ± 0,046	} +0,466 ± 0,050
-	-	-	l	a	-			41,517 19	
-	-	3861	e	a	-	11	14	55,426 ± 0,019	} +0,462 ± 0,038
-	-	-	l	e	-			55,888 33	
-	-	3879	e	e	-	11	18	0,833 ± 0,020	} +0,365 ± 0,030
-	-	-	l	a	-			0,468 23	
-	-	3897	e	a	-	11	21	15,153 ± 0,027	} +0,507 ± 0,032
-	-	-	l	e	-			15,660 18	

Da die Cosinus der Declinationen der zu diesen Bestimmungen verwendeten Sterne nur zwischen 0,9 und 1,0 schwanken, also die allfällige Reduction der Differenzen auf den Equator kaum so viel als die Unsicherheit betragen würde, so kann von dieser Reduction ohne Schaden Umgang genommen werden, — da ferner die Unsicherheiten der einzelnen Bestimmungen nicht sehr von einander verschieden sind, so können Alle die gleichen Gewichte erhalten, — und da endlich sowohl für die Beobachtungen (*a*) bei ausgezogenem, als für diejenigen (*e*) bei eingestossenem Oculare, das Letztere regelmässig je um Einen seiner Schraubengänge von der für die als normal (*n*) betrachteten Beobachtungen gewählten Stellung entfernt wurde, so ist es wohl erlaubt, die *n* Beobachtungen jedes Abends in eine Mittelzahl zu vereinigen. Es

wurde so erhalten, wenn

$$f = \sqrt{\frac{\sum v^2}{n-1}} \quad \text{und} \quad u = \sqrt{\frac{\sum v^2}{n(n-1)}}$$

den Fehler einer einzelnen Bestimmung und die Unsicherheit des Mittels bezeichnen,

Datum. 1870	Anzahl.	Mittel.	f	u
IV 20	14	$n-a = +0,259$	$\pm 0,078$	$\pm 0,021$
- 22	10	$n-a = +0,280$	0,060	0,019
- 25	14	$n-e = -0,276$	0,035	0,009
- 26	15	$e-a = +0,464$	0,044	0,011

Es erzeigen diese Zahlen in entschiedenster Weise, dass auch die Beobachter in Neuenburg für ausgezogenes und eingestossenes Ocular eine entgegengesetzte Wirkung erhielten; dagegen fanden sie dem Zeichen nach für Beleuchtung Ost dasselbe, was sich in Zürich für Beleuchtung West ergeben hatte, — so dass im Ganzen die auf die Zürcher-Beobachtungen gebauten Schlüsse durch die neue Serie wohl in gewisser Richtung bestätigt, in anderer Richtung aber ernstlich in Frage gestellt wurden.

Herr Hirsch hatte nun die glückliche Idee, auch mit seinem bekannten Pendelapparate für künstliche Sterne entsprechende Beobachtungen theils selbst anzustellen, theils durch seinen Assistenten anstellen zu lassen. Es ergaben sich so folgende Zahlen, zu deren Verständniß noch bemerkt werden mag, dass bei den Beobachtungen an IV 30 und V 1 der bewegliche Faden, an dem die Durchgänge beobachtet werden sollten, auf die Ruhelage des künstlichen Sternes einge-

stellt, — bei denjenigen von V 2 und V 3 dagegen, um Anticipationen zu vermeiden, um 10 Mikrometertheile gegen diese Ruhelage verschoben worden war:

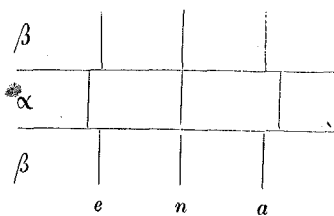
Datum.	Beobachter.	Anzahl der Durchgänge.	Ocular.	Beleuchtung.	Mittleres Intervall zwischen Schluss und Ausschalten.			
1870								
IV 30	H	19	e	T	$0,157 \pm 0,028$	} $-0,040 \pm 0,046$ 40 41		
	-	21	n	-	0,117 36			
	-	21	a	-	0,213 18			
	-	12	a	-	0,174 20			
V 1	S	22	e	-	$0,066 \pm 0,019$	} $-0,004 \pm 0,024$ 18		
	-	24	n	-	0,062 14			
	-	25	a	-	0,085 11			
V 2	H	20	e	O	$0,195 \pm 0,018$	} $+0,182 \pm 0,025$ 22		
		-	21	n	-		0,377 17	
		-	20	a	-		0,499 14	
		-	24	e	-		$0,333 \pm 0,021$	} $+0,138 \pm 0,029$ 26
		-	23	n	-		0,471 20	
		-	21	a	-		0,673 17	
	S	20	e	-	$0,151 \pm 0,015$	} $+0,178 \pm 0,023$ 27		
		-	21	n	-		0,329 18	
		-	20	a	-		0,443 20	
		-	20	e	-		$0,253 \pm 0,017$	} $+0,242 \pm 0,027$ 28
		-	21	n	-		0,495 21	
		-	19	a	-		0,594 19	
V 3	H	22	e	W	$0,806 \pm 0,019$	} $-0,206 \pm 0,027$ 24		
		-	22	n	-		0,600 19	
		-	23	a	-		0,359 14	

Die Tagesbeobachtungen an IV 30 und V 1 ergeben entsprechend den Zürcher-Beobachtungen, dass bei Tagesbeleuchtung die Stellung des Oculares keinen entschiedenen Einfluss hat, — ja, wenn man aus den vier Bestimmungen von Hirsch an IV 30 ohne Rücksicht auf diese Stellung das einfache arithmetische Mittel nimmt, so erhält man

0,164 d. h. nur 0,004 weniger als die 0,168 welche Hirsch, s. pag. 99 der Abhandlung „Détermination télégraphique de la différence de longitude entre les observatoires de Genève et de Neuchâtel par E. Plantamour et A. Hirsch. Genève 1864, in-4^o“ im Jahre 1862 für seine Personal-Correction erhielt. — Die Nachtbeobachtungen an V 2 und 3 ergeben wieder ganz entschieden den Einfluss der Stellung des Oculares, — scheinen auch entsprechend den Zürcher-Beobachtungen den Wechsel des Vorzeichens mit dem Wechsel der Beleuchtung zu constatiren, — und stimmen, was das Auffallendste ist, in Beziehung auf diese Vorzeichen nicht mit den früheren Neuenburger-, sondern genau mit den Zürcher-Beobachtungen überein. — Noch wichtiger sind aber allerdings die Ergebnisse einer Untersuchung, welche sich unmittelbar diesen Bestimmungen mit künstlichen Sternen anschloss. Als nämlich Hirsch am 3. Mai, bei gewöhnlicher Beleuchtung des Gesichtsfeldes, aber verschobenem Oculare, nach einer Stelle seiner Nachtmire sah, die von dem Schirme des Pendels nicht bedeckt war und somit einen hellen Hintergrund darstellte, bemerkte er auf diesem Letztern eine Art Nebenbild seines Fadens, — fing nun natürlich mit diesem zu exerciren an, — und erhielt so eine neue Reihe von Thatsachen, über welche ich am Besten sein eigenes Referat, das er auf meine Bitte mir zu diesem Zwecke nachträglich am 12. Juni überschrieb, folgen lasse:

„Meine erste Beobachtung der Verschiebung des Fadenbildes auf dem hellen Grunde der Mire datirt vom dritten Mai, und war, wie Sie wissen, heiste-

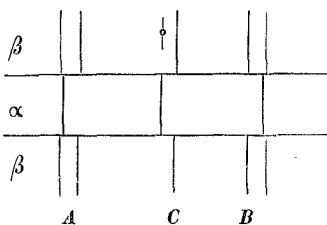
hender Figur entsprechend, wo α das helle Mirenfeld und β das Feld mit reflectirtem Lichte darstellt, — und zwar gleichgültig von welcher Seite die Beleuchtung kam. Am gleichen Tage bemerkte ich auch noch in dem gewöhn-



lich (durch den Reflector) beleuchteten Felde bei anormaler Lage des Oculars neben dem gewöhnlichen Fadenbilde (das wegen der Ocularstellung verwischt erschien) ein viel schwächeres aber schärferes Neben-

bild, und zwar bei Ost-Beleuchtung mit eingestossenem Ocular links, mit ausgezogenem Ocular rechts.

— Am folgenden Tage (V 4) sah auch Schmidt diese Nebenbilder im gewöhnlich erleuchteten Felde und fand, dass deren Lage von der Stellung des Reflectors abhängt; bei Rechtsdrehung des Spiegels sah er die drei Bilder bei eingestossenem Ocular wie bei A; bei noch weiterer Drehung des Spiegels konnte er die beiden Bilder im Felde β gleich stark machen. Wenn man das Ocu-



lar der Normallage nähert, nähern sich die beiden Bilder, und fallen bei der Normalstellung des Oculars zusammen. Wurde das Ocular über die Normallage herausgezogen, so erschienen die Bilder wie bei B.

— Am 6. Mai konnten weder Schmid noch ich diese Nebenbilder im gewöhnlichen Felde sehen, wie sehr wir auch das Ocular verstellten; hingegen sahen wir

sehr gut das verstellte Fadenbild auf dem hellen Grunde, — haben auch die Entfernung der beiden Bilder gemessen und Folgendes gefunden:

Be- obachter.	Ocular.	Einstellung des beweglichen Fadens auf Bild im		Distanz der beiden Bilder.
		hellen Felde.	gewöhnlichen Felde.	
H	e = 1	1,8	10,5	8,7
	= 2	-6,8	10,5	17,3
n	a = 1	18,6	10,5	8,1
	= 2	24,6	10,5	14,1
S	e = 1	1,9	8,9	7,0
	= 2	-3,6	9,4	13,0
n	a = 1	14,0	6,2	7,8
	= 2	22,0	6,8	15,2
H	e = 1	0,9	9,8	8,9
	= 2	-9,4	9,3	18,7
n	a = 1	15,8	9,1	6,7
	= 2	22,5	9,3	13,2

(wobei die e oder a beigeschriebene Zahl 1 oder 2 bedeutet, dass das Ocular um 1 oder 2 seiner Schraubengänge aus der Normallage entfernt worden war; die Einstellungen und Distanzen sind in Schraubentheilen, deren jeder 0,0383 entspricht, gegeben). — Sie sehen daraus, dass das Bild auf gewöhnlichem, mit reflectirtem Lichte beleuchteten Felde das normale ist, und dass das auf hellem Mirengrunde sich im Durchschnitt um 7,75 Theile für eine Umdrehung des Ocularröhrchens nach links oder rechts verstellt. Das stimmt nun auch ganz, nicht nur der Art, sondern auch ungefähr der Quantität nach mit unsern Durchgangsbeobachtungen am 2. Mai bei Ost-Beleuchtung.

Aber bei West-Beleuchtung? — Am 6. Mai machte ich auch noch die Beobachtung, dass man das Verschiebungsbild des Fadens nicht nur auf dem hellen Sector der Mire, sondern auch auf dem leuchtenden Sterne sah, und zwar in der Verlängerung des Andern (wie bei *C* in der zweiten der vorstehenden Figuren).“

Wie sehr mich diese Untersuchungen, von denen mir Herr Hirsch sofort ein Aperçu gegeben hatte, interessirten, brauche ich kaum zu sagen, — und ich war sehr gerne bereit, meinem Aufenthalte, welchen ich ohnehin zu Neuenburg behufs der auf den 8. Mai angesetzten Sitzung der schweizerischen geodätischen Commission zu machen hatte, einige Tage beizufügen, um von denselben Einsicht zu nehmen und sie allfällig theilweise mit den Herren Hirsch und Plantamour zu wiederholen oder auszudehnen: Die durch die beiden Figuren veranschaulichten Erscheinungen konnte ich schon am ersten Abend constatiren; dagegen äusserte ich sofort die Ansicht, dass das Bild auf hellem Grunde das normale sei und das andere sich verschiebe, da eine Veränderung der Beleuchtung des gewöhnlichen Gesichtsfeldes, sei es durch Veränderung der Lage des Spiegels, sei es durch Vertauschen des Lampenlichtes mit Tageslicht, nur auf dieses Letztere Einfluss ausüben könne, — die von den Herren Hirsch und Schmidt gemachten Messungen waren für mich in dieser Beziehung nicht massgebend, da auf den beweglichen Faden sich dieselben Einflüsse wie auf den festen geltend zu machen hatten, ihr Abstand also auch in dem Falle, wo Beide ihre Lage veränderten, wesentlich derselbe

bleiben musste. — Als wir an einem folgenden Tage die Beobachtungen vom 2. Mai mit künstlichen Sternen wiederholten, erhielten wir:

Datum.	Beobachter.	Anzahl der Durchgänge.	Ocular.	Belichtung.	Mittleres Intervall zwischen Schluss und Ausschalten.	
1870						
V 9	W	27	e	O	$0,486 \pm 0,022$	$-0,286 \pm 0,035$
		27	n	-	0,200 27	
		34	a	-	0,051 17	
	Pl	13	e	-	$0,411 \pm 0,030$	$-0,221 \pm 0,033$
		22	n	-	0,190 13	
		17	a	-	0,089 22	
	H	12	e	-	$0,532 \pm 0,011$	$-0,289 \pm 0,018$
		16	n	-	0,243 14	
		14	a	-	0,194 18	

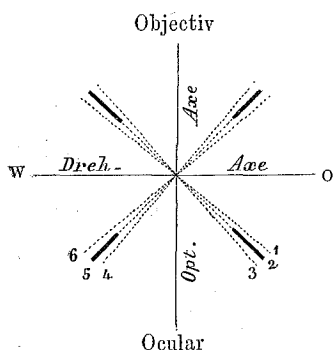
also alle drei Beobachter wesentlich dasselbe, aber mit V 2 im Gegensatze, dagegen mit Fig. 1 im Einklange stehende Resultat. Hirsch versuchte auch den Moment zu erhaschen, wo beim Durchgange des künstlichen Sternes momentan die Verlängerung des Fadens auf hellem Felde (siehe C der zweiten Figur) sichtbar wurde; es gelang jedoch nur bei eingestossenem Oculare, und auch da noch mit Noth, und zwar ergab sich hiefür im Mittel aus 16 Bestimmungen $0^s,161 \pm 0^s,021$, — bei ausgezogenem Oculare ergaben sich fast nur Anticipationen. — Am gleichen Abend wurden durch Herrn Plantamour und mich auch noch einige Sterndurchgänge beobachtet und zwar erhielten wir:

Datum. 1870	Be- obachter.	Stern.	Faden.	Ocular.	Be- leuchtung.	Mittlerer Durchgang.		
V 9	W	B. A. 4431	e	a	O	13 ^h 8 ^m 9,921 ± 0,039	+0,415 ± 0,049	
		-	l	n	-	10,336	29	
		4440	e	n	-	13 11 9,606 ± 0,038	+0,293 ± 0,049	
		-	l	a	-	9,313	31	
		4462	e	n	-	13 14 50,144 ± 0,024	-0,227 ± 0,029	
		-	l	e	-	50,371	16	
	Pl	-	4477	e	e	-	13 17 25,352 ± 0,032	-0,242 ± 0,041
		-	-	l	n	-	25,110	25
		-	4502	e	n	-	13 23 25,118 ± 0,037	+0,272 ± 0,058
		-	-	l	a	-	24,846	45
		-	4516	e	a	-	13 26 2,591 ± 0,026	+0,354 ± 0,031
		-	-	l	n	-	2,945	17
		-	4532	e	n	-	13 28 54,513 ± 0,029	-0,223 ± 0,037
		-	-	l	e	-	54,736	23
-	4565	e	e	-	13 35 38,218 ± 0,014	-0,166 ± 0,024		
-	-	l	n	-	38,052	20		

also ein sowohl mit den künstlichen Sternen desselben Abends, als mit den Bestimmungen, welche die Herren Hirsch und Schmidt im April bei wirklichen Sterndurchgängen erhalten hatten, übereinstimmendes Resultat.

Nach Zürich zurückgekehrt hatte ich natürlich nichts Eiligeres zu thun, als mit Herrn Weilemann die betreffenden Beobachtungen neuerdings aufzunehmen, und in erster Linie mit Hülfe der Nachtmire ebenfalls das Fadenbild (*F*) auf hellem Grunde mit dem Gewöhnlichen (*G*) zu vergleichen: Als wir sodann Beide in scheinbarem Widerspruche mit den frühern Zürcher-Beobachtungen bei Beleuchtung West und ausgezogenem Oculare *G* rechts von *F*, bei eingestossenem links sahen, — ja sich bei Beleuchtung Ost, statt dem frühern Gegensatze, genau dasselbe

ergab, wurden wir erst stutzig; aber dann folgte auch bald die Aufklärung, indem Weilemann erst fand, dass eine ganz kleine Drehung des Reflectors eine Umkehrung hervorbringe, und sich endlich, beim Suchen einer von mir hierauf vermutheten Zwischenlage ohne Fadenverstellung, erzeugte, dass bei einer solchen Zwischenlage das Gesichtsfeld so zu sagen ganz dunkel bleibt. Nun lag der ganze Sachverhalt auf einmal klar vor, und es waren nur noch einige wenige Proben und Beobachtungen anzustellen, um die gefundene und unten folgende Auflösung des Räthsel's gehörig belegen zu können: Zunächst wurden die in beistehender Figur dargestellten sechs Lagen des Spiegels unterschieden, und die Effekte derselben so festgestellt, wie sie in dem beifolgenden Schema stehen:



Stellung des Spiegels,	Beleuchtung,	Gesichts- feld.	Ocular	
			aus- gezogen.	ein- gestossen.
			<i>G</i> steht von <i>F</i>	
1	W	hell	rechts	links
2	-	dunkel		
3	-	hell	links	rechts
4	O	hell	rechts	links
5	-	dunkel		
6	-	hell	links	rechts

wobei noch zu bemerken ist, dass die Helligkeit des Gesichtsfeldes bei den Stellungen 1 und 3, oder 4 und 6 je nur bei einer ganz bestimmten Stellung der betreffenden Beleuchtungsflamme gleich, im Allgemeinen also ungleich ist, — und dass man in der Regel dem Spiegel die Stellung geben wird, bei welcher man

die grössere Helligkeit erhält. — Sodann wurde das Ocular etwas ausgezogen, und ohne es nachher noch einmal zu berühren, bei den verschiedenen Stellungen des Spiegels folgende Reihe von Sterndurchgängen beobachtet:

Datum.	Be- obachter.	Stern.	Faden.	Ocular.	Spiegel- stellung.	Mittlerer Durchgang.				
1870										
V 27	RW	ζ Cassiop. U.	e	a	1	12	48	8,509 ± 0,077	-	2,875 ± 0,109
		-	l	-	3			11,384 77		
		ω Cassiop. U.	e	-	3	12	55	28,487 ± 0,060	-	4,823 ± 0,109
		-	l	-	1			23,664 91		
	AW	η Urs. maj.	e	-	1	13	5	12,182 ± 0,085	+	2,459 ± 0,090
		-	l	-	3			9,723 29		
		ι Dracon.	e	-	3	13	10	23,296 ± 0,055	+	3,346 ± 0,082
		-	l	-	1			26,642 61		
		50 Cass. U.	e	-	1	13	15	0,619 ± 0,049	-	4,130 ± 0,097
		-	l	-	3			4,749 84		
	RW	α Dracon.	e	-	3	13	23	36,445 ± 0,104	+	4,215 ± 0,191
		-	l	-	1			40,660 160		
		κ Bootis	e	-	1	13	31	36,574 ± 0,050	+	2,501 ± 0,068
		-	l	-	3			34,073 46		
	AW	ν ² Virg.	e	-	3	13	37	1,207 ± 0,039	+	1,479 ± 0,062
		-	l	-	1			2,686 48		
	RW	ζ Bootis	e	-	3	13	57	40,698 ± 0,036	+	1,323 ± 0,060
		-	l	-	1			42,021 48		
		α ² Librae	e	-	1	14	6	27,087 ± 0,041	+	1,569 ± 0,059
		-	l	-	3			25,518 42		
	AW	ψ Bootis	e	-	4	14	21	37,549 ± 0,057	+	1,454 ± 0,126
		-	l	-	6			36,095 112		
		24 Librae	e	-	6	14	27	32,515 ± 0,028	+	1,579 ± 0,056
		-	l	-	4			34,094 49		
	RW	β Librae	e	-	4	14	32	45,998 ± 0,034	+	1,720 ± 0,063
		-	l	-	6			44,278 43		
		ζ' Librae	e	-	6	14	43	39,055 ± 0,090	+	1,917 ± 0,156
		-	l	-	4			40,972 128		
	AW	α Coronae	e	-	1	14	50	55,143 ± 0,039	+	1,180 ± 0,059
		-	l	-	3			53,963 44		
		α Serpent.	e	-	3	15	0	84,302 ± 0,056	+	1,515 ± 0,069
		-	l	-	1			35,817 41		

Es wurden also mit ausgezogenem Oculare obere Culminationen bei den Stellungen 1 und 4 später beobachtet als bei den Stellungen 3 und 6, — untere Culminationen dagegen früher, d. h. ganz entsprechend wie man es nach obigem Schema zu erwarten hatte. — Ordnet man ferner alle Werthe nach den Declinationen der Sterne, und multipliziert sie mit deren Cosinus, so erhält man folgende Tafel, wo

$$M = \frac{1}{16} \cdot \Sigma W \quad W' = (\frac{1}{16} \cdot \Sigma W \cdot \text{Cos } D) \times \text{Sec } D$$

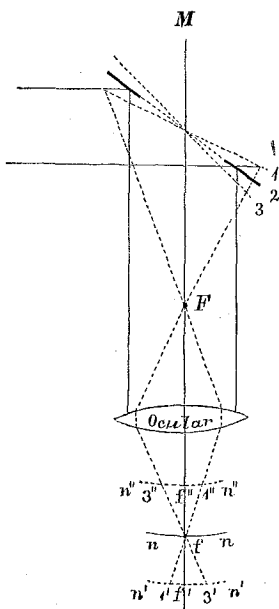
gesetzt wurde:

<i>D</i>	<i>W</i>	<i>W</i> · <i>Cos D</i>	<i>W'</i>	<i>W</i> — <i>M</i>	<i>W</i> — <i>W'</i>
71° 47'	4,130	1,293	4,814	1,750	—0,684
67 23	4,823	1,857	3,913	2,443	0,910
65 22	3,346	1,395	3,611	0,966	—0,265
65 0	4,215	1,783	3,560	1,835	0,655
58 34	2,875	1,500	2,887	0,495	—0,012
52 24	2,501	1,526	2,467	0,121	0,034
49 58	2,459	1,581	2,340	0,079	0,119
27 27	1,454	1,290	1,695	—0,926	—0,241
27 9	1,180	1,050	1,692	—1,200	—0,512
14 17	1,323	1,282	1,552	—1,057	—0,229
6 50	1,515	1,504	1,515	—0,865	0,000
—1 23	1,479	1,479	1,505	—0,901	—0,026
—8 54	1,720	1,699	1,522	—0,660	0,198
—15 30	1,569	1,512	1,562	—0,811	0,007
—16 16	1,917	1,841	1,568	—0,463	0,349
—19 18	1,579	1,491	1,595	—0,801	—0,016
Mittel	2,380	1,505	—	—	—
□-Summe	—	—	—	20,521079	2,345319
Mittlere Abweichung Einer Bestimmung				±1,133	±0,383

Es geht aus derselben, obschon der Einfachheit wegen verabsäumt wurde den einzelnen Bestimmungen nach Massgabe ihrer Unsicherheit Gewichte beizule-

gen und so die Sache noch bedeutend günstiger zu gestalten, wohl für Jedermann der empirische Beweis hervor, dass diese Multiplication mit dem Cosinus, welche ich schon in Nr. XXV befürwortete, eine nothwendige ist, — während es dagegen allerdings noch in Frage gestellt bleibt, ob sie auch bei Bestimmung der Personaldifferenz in Anwendung kommen darf, oder nicht dafür die Form $a + b \cdot \text{Cos } D$ zu wählen ist.

Was nun die Erklärung der gefundenen Anomalien anbelangt, so lag dieselbe, wie schon bemerkt, nach Auffinden der sechs Stellungen des Spiegels so zu sagen auf der Hand: Bei West-Beleuchtung und Stellung 2 zum Beispiel sah man das Fadennetz nicht, da die parallel zur optischen Axe reflectirten Strahlen dasselbe in Folge der grossen Spiegelöffnung gar nicht treffen konnten, — also wurde nach 1 oder nach 3 gedreht. Bei normalem Stande des Oculars fiel in beiden Fällen das Bild vom Faden F an dieselbe Stelle f der Netzhaut nn , wo auch der von der Mire M herkommende Strahl dieselbe traf. Wurde das Ocular ausgezogen oder eingestossen, so hatte man entsprechend das Auge zu entfernen oder zu nähern, und sah nun zwar f scheinbar auf dem Mirenfelde immer noch an



derselben Stelle (in f' oder f''), glaubte dagegen das gewöhnliche Fadenbild im ersten Falle, wo es je nach der Stellung des Spiegels in 1' oder 3' auftraf, nach alter Angewöhnung rechts oder links, — im zweiten Falle aber, wo es in 1'' oder 3'' auftraf, links oder rechts zu sehen, ganz wie es im obigen Schema angegeben wurde, — und entsprechend in allen übrigen Fällen. — Alle scheinbaren Widersprüche in den frühern Zürcher- und Neuenburger-Beobachtungen erklären sich durch kleine Stellungsverschiedenheiten des Spiegels, — und die in Nr. XXV aufgestellten Sätze bleiben im Allgemeinen bestehen, nur sind Ostbeleuchtung und Westbeleuchtung durch Stellung 1 oder 4, und 3 oder 6 des Spiegels zu ersetzen. — Es darf übrigens nicht vergessen werden anzuführen, dass Schiaparelli in Mailand, welchem Hirsch am Ende unserer Untersuchungen ein paar Worte über deren Resultate mittheilte, uns darauf aufmerksam machte, es habe schon Carlini die scheinbare Verschiebung des Fadens bei Verstellung des Oculares, und eine Art Doppelbild desselben auf dem durch ein Gestirn von merklichem Durchmesser gebildetem hellen Hintergrunde bemerkt, und darüber auf pag. 91–92 des „Appendice all' effemeridi astronomiche di Milano dell' anno 1819“ eine kurze, aber offenbar nicht weiter beachtete, oder wenigstens bald wieder vergessene Notiz gegeben.

Zum Schlusse mag noch eine kurze Fortsetzung der Sonnenflecken-Literatur folgen:

251) Wochenschrift für Astronomie etc., herausgegeben von Prof. Heis in Münster. Jahrg. 1869 u. 1870 (Forts. zu 249).

Herr Weber in Peckeloh hat in Fortsetzung seiner Beobachtungsreihe im Jahre 1869 folgende Zählungen gemacht:

1869.		1869.		1869.		1869.		1869.						
I	4	7.73	III	7	3.57	IV	29	6.97	VI	19	8.68	VIII	6	4.30
-	5	6.69	-	8	4.75	-	30	6.120	-	20	7.101	-	7	4.34
-	6	5.69	-	10	4.45	V	1	6.122	-	21	10.122	-	9	5.48
-	8	6.31	-	12	8.67	-	2	8.110	-	24	10.156	-	10	6.57
-	9	4.29	-	13	7.117	-	3	9.117	-	25	9.169	-	11	9.90
-	10	4.29	-	14	8.115	-	4	9.105	-	26	8.162	-	12	10.104
-	11	5.32	-	17	6.93	-	5	10.107	-	27	7.121	-	14	11.91
-	12	6.85	-	18	7.97	-	6	9.95	-	28	6.105	-	15	14.154
-	13	6.94	-	19	7.107	-	7	8.126	-	29	6.77	-	16	12.146
-	14	6.85	-	20	5.110	-	8	10.128	-	30	6.54	-	17	13.125
-	15	6.83	-	21	6.108	-	9	10.174	VII	1	8.39	-	19	10.106
-	16	5.77	-	24	3.19	-	10	10.202	-	2	7.40	-	20	11.92
-	18	5.20	-	27	2.17	-	12	8.186	-	3	5.44	-	23	8.62
-	19	3.14	-	28	4.26	-	13	8.152	-	4	6.55	-	24	8.65
-	21	2.5	-	29	3.29	-	15	8.143	-	5	6.83	-	26	5.58
-	22	3.3	-	30	5.35	-	16	8.100	-	6	6.109	-	27	5.37
-	23	3.4	-	31	5.25	-	17	6.71	-	7	6.75	-	28	6.19
-	24	4.9	IV	1	4.18	-	18	6.74	-	8	4.63	-	29	2.24
-	25	4.19	-	2	2.4	-	19	5.26	-	9	3.51	-	30	3.18
-	26	4.63	-	3	3.9	-	20	4.12	-	11	3.19	-	31	3.19
-	30	5.74	-	4	3.8	-	21	4.24	-	12	2.5	IX	1	5.33
-	31	5.59	-	5	3.11	-	23	5.39	-	13	3.4	-	2	7.40
II	1	6.97	-	6	3.9	-	24	5.33	-	14	3.16	-	3	6.63
-	2	9.115	-	8	1.1	-	25	5.39	-	16	4.45	-	4	5.97
-	5	8.43	-	9	1.2	-	26	6.60	-	17	4.51	-	5	7.146
-	6	6.38	-	10	4.26	-	27	7.109	-	18	7.109	-	6	6.176
-	9	3.11	-	11	4.79	-	28	6.128	-	19	8.121	-	7	6.250
-	13	4.71	-	12	5.108	-	29	7.193	-	20	8.126	-	8	6.260
-	15	8.64	-	13	6.101	VI	2	7.243	-	21	8.119	-	9	9.223
-	16	5.45	-	14	5.109	-	3	7.231	-	22	8.75	-	10	8.141
-	17	5.31	-	15	5.98	-	4	7.170	-	23	7.59	-	11	8.90
-	18	5.19	-	16	4.91	-	5	11.159	-	24	6.14	-	13	7.46
-	19	6.12	-	17	4.89	-	6	12.165	-	25	5.6	-	16	5.26
-	20	7.15	-	18	4.73	-	7	9.174	-	26	6.34	-	19	5.36
-	21	7.31	-	19	3.51	-	8	11.150	-	27	6.37	-	20	3.7
-	25	3.25	-	20	3.29	-	9	12.84	-	28	3.37	-	21	4.4
-	26	4.36	-	21	4.14	-	10	12.82	-	30	3.9	-	25	4.56
-	27	4.38	-	22	3.10	-	11	10.54	-	31	5.20	-	26	4.67
-	28	4.37	-	23	4.13	-	13	8.57	VIII	1	4.25	-	27	6.94
III	2	4.29	-	24	3.5	-	14	8.40	-	2	5.27	-	28	5.85
-	3	5.57	-	26	4.29	-	15	7.42	-	3	5.31	-	29	6.78
-	5	5.73	-	27	4.43	-	17	7.43	-	4	5.27	-	30	6.53
-	6	4.79	-	28	4.93	-	18	8.59	-	5	3.41	X	1	8.50

1869.		1869.		1869.		1869.		1869.						
X	2	7.61	X	17	7.23	XI	3	4.63	XII	1	7.120	XII	14	5.188
-	3	6.—	-	18	8.82	-	10	4.23	-	2	9.134	-	20	7.90
-	5	6.93	-	21	4.23	-	11	7.38	-	3	7.102	-	21	7.108
-	7	5.75	-	22	4.19	-	17	5.41	-	4	7.112	-	22	7.81
-	9	5.48	-	25	2.28	-	20	6.32	-	7	9.125	-	25	6.49
-	10	6.47	-	26	2.21	-	21	5.69	-	8	10.100	-	29	9.70
-	11	6.42	-	28	2.14	-	23	4.85	-	9	9.—	-	30	9.71
-	12	6.42	-	29	2.11	-	29	6.60	-	11	9.233	-	31	8.60
-	16	7.23	XI	1	7.92	-	30	7.82	-	13	7.206			

252) Astronomische Nachrichten. Nr. 1791.

Herr H. Leppig hat seit August 1867 auf der Leipziger-Sternwarte theils mit einem $2\frac{1}{2}$ -füßigen Dyalten, theils mit einem 4-füßigen Fraunhofer, bei beiden die Vergrößerung 80 anwendend, folgende Fleckenzählungen erhalten:

1867.		1867.		1867.		1868.		1868.						
VIII	19	1.—	IX	19	1.—	XI	1	0.0	I	21	0.0	III	10	1.—
-	20	1.1	-	20	1.—	-	2	1.1	-	23	0.0	-	11	1.—
-	21	1.1	-	21	1.—	-	3	1.1	-	24	0.0	-	12	1.—
-	23	1.—	-	22	0.0	-	9	1.2	-	25	0.0	-	13	1.—
-	24	1.—	-	23	0.0	-	10	1.1	-	26	0.0	-	14	1.—
-	25	1.—	-	24	0.0	-	13	1.1	-	28	1.1	-	15	1.—
-	26	1.1	-	26	0.0	-	14	2.—	-	29	2.—	-	16	2.—
-	27	1.1	-	27	0.0	-	15	1.2	II	2	1.—	-	17	3.—
-	29	0.0	-	28	0.0	-	18	0.0	-	3	1.—	-	20	2.—
-	30	0.0	X	1	1.—	-	21	0.0	-	4	1.—	-	21	2.12
-	31	0.0	-	2	1.—	-	23	0.0	-	5	1.—	-	24	1.9
IX	1	0.0	-	5	2.—	-	28	0.0	-	6	1.—	-	25	1.—
-	2	0.0	-	6	2.—	XII	2	4.—	-	7	1.—	-	26	1.6
-	3	0.0	-	8	1.1	-	3	4.—	-	9	0.0	-	29	2.7
-	4	0.0	-	9	1.—	-	14	0.0	-	12	1.1	IV	2	2.13
-	6	1.1	-	10	1.—	-	19	1.—	-	16	0.0	-	3	2.9
-	7	1.1	-	13	1.3	-	22	3.—	-	17	1.1	-	4	2.11
-	8	0.0	-	15	1.3	-	25	3.—	-	18	2.—	-	5	2.10
-	9	1.1	-	16	1.3	-	29	2.—	-	19	2.—	-	6	2.6
-	11	1.—	-	17	1.3	-	30	2.—	-	24	1.—	-	8	2.4
-	12	1.—	-	18	1.3				-	27	1.—	-	15	2.9
-	13	1.—	-	21	0.0				-	29	0.0	-	19	1.4
-	14	1.—	-	22	0.0				II	2	1.—	-	21	1.4
-	15	1.—	-	23	0.0	I	13	1.—	-	3	1.—	-	22	1.4
-	16	1.—	-	24	0.0	-	14	1.—	-	6	0.0	-	25	1.3
-	17	1.—	-	27	0.0	-	16	0.0	-	7	1.1	-	27	2.4
-	18	1.—	-	30	0.0	-	18	0.0	-	9	1.—	-	28	2.6

1868.			1868.			1868.			1869.			1869.		
V	2	1.1	VI	26	1.4	IX	25	2.6	I	14	5.15	IV	28	4.12
-	3	1.1	-	29	3.7	-	26	2.3	-	15	5.13	-	29	4.15
-	4	2.2	-	30	3.10	-	28	1.2	-	16	5.13	-	30	4.9
-	5	2.4	VII	2	2.7	-	29	4.8	-	18	5.8	V	1	4.11
-	6	2.4	-	3	3.7	X	3	0.0	-	19	3.4	-	3	5.12
-	7	1.5	-	10	0.0	-	9	4.4	-	21	2.3	-	5	9.26
-	8	1.5	-	11	0.0	-	10	3.3	-	25	5.8	-	6	7.20
-	9	2.2	-	12	0.0	-	11	3.3	-	30	3.9	-	7	8.18
-	10	2.2	-	13	0.0	-	12	5.10	II	2	4.11	-	10	9.18
-	11	1.3	-	14	1.4	-	19	4.4	-	6	5.9	-	12	9.25
-	12	2.5	-	15	1.2	-	21	3.8	-	7	5.12	-	14	7.20
-	13	3.5	-	16	1.3	-	23	4.10	-	9	3.6	-	19	3.5
-	14	1.5	-	17	1.6	-	25	4.4	-	15	4.13	-	20	3.5
-	15	1.1	-	18	1.5	-	27	6.—	-	17	4.11	-	23	1.4
-	16	1.1	-	20	4.6	-	28	9.—	-	25	3.7	-	24	2.6
-	17	2.4	-	21	2.3	XI	2	7.17	III	4	3.8	-	25	2.6
-	18	2.5	VIII	18	4.8	-	5	3.—	-	6	2.3	-	26	2.6
-	19	2.6	-	19	3.6	-	12	4.15	-	7	2.3	-	27	5.19
-	20	3.8	-	20	3.9	-	18	4.6	-	10	3.6	-	29	6.15
-	21	2.3	-	21	3.6	-	19	2.6	-	17	4.7	VI	6	5.12
-	22	1.1	-	23	2.4	-	20	3.9	-	26	1.6	-	7	7.13
-	23	0.0	-	24	2.3	-	21	3.5	-	28	3.6	-	9	9.19
-	25	0.0	-	26	3.5	-	22	3.4	-	29	3.7	-	12	6.13
-	26	0.0	-	27	4.4	XII	2	2.2	-	30	4.14	-	16	5.5
-	28	1.4	-	28	4.4	-	4	2.2	-	31	4.8	-	17	5.5
-	29	1.1	-	29	2.2	-	6	2.2	IV	1	3.6	-	21	6.17
-	30	1.1	IX	3	2.3	-	10	3.5	-	2	2.2	-	22	7.20
VI	1	1.1	-	5	2.3	-	11	4.8	-	3	2.2	-	26	5.9
-	2	2.5	-	6	3.4	-	12	5.10	-	4	1.1	-	27	5.8
-	5	3.6	-	7	3.9	-	13	5.10	-	5	1.1	-	28	5.9
-	6	1.2	-	8	2.5	-	14	4.7	-	6	0.0	VII	1	5.6
-	7	1.1	-	9	2.5	-	15	3.4	-	10	3.4	-	2	5.10
-	8	1.1	-	10	2.5	-	17	1.1	-	11	2.3	-	3	6.14
-	9	0.0	-	11	3.12	-	18	1.1	-	12	3.5	-	5	4.9
-	13	0.0	-	12	5.20	-	24	6.13	-	13	3.5	-	6	4.10
-	14	0.0	-	13	4.9	-	28	7.14	-	14	3.6	-	8	4.9
-	15	0.0	-	14	5.10	1869.			-	16	3.3	-	9	3.7
-	16	0.0	-	15	5.11	I	1	6.13	-	18	3.8	-	10	2.3
-	17	1.1	-	16	5.11	-	2	6.14	-	20	4.11	-	11	3.4
-	18	2.7	-	17	3.5	-	4	6.—	-	21	3.5	-	12	1.1
-	19	3.8	-	18	3.6	-	5	7.15	-	22	2.4	-	13	1.2
-	20	1.1	-	19	3.8	-	6	7.12	-	23	3.3	-	15	2.5
-	21	1.2	-	21	2.6	-	11	5.11	-	24	2.3	-	17	2.2
-	22	2.5	-	22	2.4	-	12	5.14	-	25	2.3	-	18	4.9
-	24	2.2	-	23	3.4	-	13	7.19	-	26	3.10	-	19	4.8
-	25	1.4	-	24	1.2	-			-	27	3.6	-	20	4.8

1869.		1869.		1869.		1869.		1869.	
VII 21	6.13	VIII 20	9.—	IX 27	5.12	X 28	1.2	XII 10	6.13
- 22	7.13	- 27	4.7	- 28	4.10	- 30	2.6	- 11	6.13
- 23	8.12	- 28	3.5	- 29	4.9	- 31	4.12	- 12	8.—
- 25	4.4	- 29	3.4	- 30	4.14	XI 1	5.15	- 13	5.—
- 27	5.16	- 31	3.7	X 1	5.9	- 3	3.8	- 16	7.19
- 28	3.8	IX 2	3.7	- 9	4.10	- 7	4.7	- 17	9.—
- 29	3.8	- 3	4.9	- 10	5.10	- 10	4.9	- 20	9.20
- 30	2.3	- 4	3.9	- 11	5.8	- 12	5.11	- 21	5.—
VIII 1	3.7	- 5	6.—	- 12	5.9	- 16	7.18	- 22	5.—
- 3	3.5	- 8	7.—	- 13	5.8	- 17	5.15	- 27	3.5
- 4	2.3	- 9	7.—	- 16	6.9	- 18	8.10	- 29	5.7
- 7	4.8	- 10	5.7	- 18	6.11	- 23	4.12	- 30	6.10
- 10	5.8	- 18	4.10	- 19	4.9	- 24	4.10	- 31	6.14
- 13	8.17	- 21	2.2	- 20	5.8	- 29	9.19		
- 16	9.24	- 22	2.3	- 22	3.4	XII 7	6.12		
- 18	7.19	- 25	4.11	- 25	1.5	- 8	6.11		
- 19	8.21	- 26	5.12	- 26	1.3	- 9	7.12		

Es war mir diese Reihe, für welche aus 60 Vergleichen mit Zürcher-Normalbeobachtungen im Mittel der Reductionsfactor $\frac{5}{3}$ folgt, um so werthvoller, da leider mit Ende 1868 die 43-jährige Beobachtungsreihe Hofrath Schwabe's ihren Abschluss erhalten zu haben scheint, — und ich kann nur wünschen, dass auch in folgenden Jahren die Leipziger-Sternwarte diese Beobachtungen fortsetze.

253) Aus einem Schreiben des Herrn Professor Fearnley in Christiania von 1870 II 9.

Herr Professor Fearnley hatte die Güte, mir über die Resultate der magnetischen Beobachtungen in Christiania folgende schriftliche Nachricht zu geben: »Indem ich das Sie zunächst interessirende Ergebniss unserer magnetischen Declinationsbeobachtungen für die späteren Jahre Ihnen mitzutheilen mich beehre, bitte ich Sie gütigst entschuldigen zu wollen, dass ich versäumt habe es früher zu thun. — Es folgt hier — in Minuten ausgedrückt — die mittlere tägliche Variation zwischen 9 Uhr Vorm. und 2 Uhr Nachm. für die fünf letzten Jahre. Daneben schreibe ich das aus den zwei täglichen Beobachtungen in doppelter Weise berechnete Ta-

gesmittel der westlichen Declination. Die mit I. überschriebenen Werthe sind durch Addition einer constanten (für jeden Monat besonderen) Grösse, die mit II. dagegen durch Addition einer mit der Amplitude proportionalen Grösse aus dem einfachen Mittel der zwei täglichen Beobachtungen abgeleitet; indem zwei ältere Beobachtungsreihen (von 10 zu 10 Minuten) für diese Reduction die nöthigen Anhaltspunkte liefern.

	Variation 9 ^h —2 ^h	Westl. magn. Declination.	
		I.	II.
1865	5'.72	15° 36' 33".1	15° 36' 36".1
1866	5.70	15 25 23.1	15 25 19.2
1867	5.69	15 15 41.9	15 15 41.3
1868	6.65	15 7 13.7	15 6 41.1
1869	7.82	14 58 45.7	14 57 50.8

Die in den Jahresmitteln der täglichen Variation so ausgezeichnet schön hervortretende Wirkung der 11-jährigen Periode der Sonnenflecken wird natürlich durch andere Ursachen gestört sein können. Insofern solche Störungen entweder » zufällig « oder von ganz kurzer Periode sind (kürzer als ein Jahr) habe ich ihren Einfluss auf die Jahresmittel dadurch abzuschätzen gesucht, dass ich die jedem Monat zugehörigen 28 Monatsmittel (1842 bis 1869) — nach Elimination der 11-jährigen durch die Jahresmittel bestimmten Periodicität — unter sich verglichen habe. Ich finde auf diese Weise die durch solche Störungen bewirkte wahrscheinliche Schwankung eines Monatsmittels:

für	Jan.	Febr.	März.	April.	Mai.	Juni.
W.F.	$\pm 0'.309$	0'.480	0'.402	0'.424	0'.225	0'.213
					Min.	
	Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dez.
	0'.427	0'.423	0'.419	0'.408	0'.222	0'.193
					Min.	

und für das ganze Jahr $\pm 0'.0997$. — Man wird also jedem Jahresmittel der täglichen Variation für Christiania eine aus

Ursachen, welche der 11-jährigen Periode fremd sind, herührende wahrscheinliche Schwankung $\pm 0'.10$ zuschreiben können. (Merkwürdig ist es, dass die Schwankung so viel geringer ist am Ende des Frühlings- und des Herbsthalbjahres als sonst.) — Zwischen den Curven der täglichen Variation der magnetischen Declination in Christiania und derjenigen auf dieselbe Scala reducirten Ihrer Relativzahlen ist nun allerdings der durchschnittliche Ordinatenunterschied etwa 4 mal grösser als jene Schwankung (3 mal grösser würde ich sagen, wenn ich im ähnlichen Sinne wie oben Ihre Relativzahlen um 2 bis 3 Einheiten schwankend ansehen dürfte). Aber unstreitig muss dennoch die Uebereinstimmung zwischen beiden Curven für die ganze Zeit 1842—1869 eine durchaus befriedigende genannt werden. «

254) Astronomische Nachrichten. Nr. 1805.

Herr Dr. Jul. Schmidt, Director der Sternwarte in Athen, hat theils in Athen bis zum 25. August mit einem sechsfüssigen Refractor, theils nachher in Wien mit einem Vierfüsser im Jahre 1869 folgende Zählungen der Gruppen und Flecken der Sonne erhalten:

1869.		1869.		1869.		1869.		1869.	
I 4	5.57	II 17	4.—	IV 16	3.60	VII 14	3.16	X 20	3.11
- 14	5.52	- 19	4.9	- 30	4.85	- 15	3.24	- 23	5.20
- 25	5.15	- 26	3.23	V 7	10.130	- 25	4.5	- 31	5.52
II 1	6.110	- 28	2.6	- 9	7.80	VIII 2	4.16	XI 8	4.20
- 2	8.80	III 2	3.15	- 14	6.120	- 13	5.15	- 23	7.67
- 4	7.38	- 8	4.40	- 17	4.40	- 25	5.50	XII 9	10.40
- 9	4.21	- 12	7.66	VI 6	12.112	IX 18	5.31	- 15	9.145
- 10	4.19	- 23	3.25	- 8	10.—	- 26	5.132	- 30	7.48
- 13	4.39	- 31	3.8	- 12	7.12	X 2	4.37		
- 15	6.46	IV 11	2.38	- 30	5.20	- 9	4.37		
- 16	4.56	- 15	3.55	VII 8	4.18	- 12	6.21		

Leider sind sie zu spät zu meiner Kenntniss gekommen, um davon bei Berechnung der Relativzahlen des Jahres 1869 Gebrauch machen zu können.