

# Astronomische Mittheilungen

von

**Dr. Rudolf Wolf.**

---

XXV. Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1868 und Berechnung der Relativzahlen und Variationen dieses Jahres; definitive Bestimmung des letzten Minimums, und Bemerkung über eine eigenthümliche Anomalie der Sonnenfleckencurve; Bestimmung der Fadendistanzen am Kern'schen Meridiankreise, und Untersuchung einer eigenthümlichen Anomalie, die bei Ermittlung der Personalgleichung eintreten kann; verschiedene Beobachtungen; neue Studien Weilenmann's über die Refraction; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

Die Häufigkeit der Sonnenflecken konnte von mir oder meinem Assistenten, Herrn Meyer, im Laufe des Jahres 1868 an 273 Tagen beobachtet werden, und ausserdem erhielt ich von den HH. Hofrath Schwabe in Dessau, Weber in Peckeloh (s. 249 der Lit.) und Schmidt in Athen (s. 250 der Lit.) eine ziemlich grosse Anzahl werthvoller Ergänzungen, so dass ich schliesslich für 343 Tage über vollständige, zum Theil sogar über mehrfache, und noch an 2 Tagen wenigstens über theilweise Beobachtungen verfügte, somit nur bei 21 Tagen (6 im Januar, 1 im Februar, 1 im März, 2 im Oktober, 9 im November, und 2 im Dezember) in gänzlicher Unkenntniss über den Fleckenstand der Sonne blieb. — Wie bei den Berichten über

Wolf, astronomische Mittheilungen.

242

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	—	1.2	2.2 †	2.39	2.5	5.32	2.6 *	2.23	0.0	4.33	6.97	5.17w
2	1.1 †	1.3 *	1.4 †	3.21	2.2	4.31	3.25	2.28	2.16	3.18	6.72 *	2.2 *
3	1.2 *	1.4 *	1.6	2.32	1.1	2.7 *	2.30	1.10	2.30	3.10	6.68	4.29
4	1.2 *	1.3	1.5 †	2.39	3.5	4.31 w	1.7 †	1.12	1.17	3.7 †	4.20	3.11
5	1.3 *	1.8	—	3.32	3.7	2.14	0.0 *	2.18	3.25	2.3 †	4.8 *	2.3 *
6	—	1.2	2.3 *	4.21	3.8	1.8	0.0	1.3 *	3.27	3.3	4.4 †	2.3 *
7	—	1.1	0.0	4.11	1.4 *	2.8	0.0	1.16	3.35	3.3	—	3.3 †
8	—	1.2	0.0	3.10	1.32	4.5 †	0.0	2.10	3.27	3.3 †	—	4.9 *
9	2.73 w	0.0 *	1.6	1.2 *	1.33	2.7 w	0.0	2.10	3.10 *	3.5	—	—
10	—	1.4 *	1.4 †	1.5 †	2.39	2.3 †	0.0	2.18	5.33	3.3	—	6.21 *
11	2.7 *	1.1 †	2.15	1.8 **	2.50	0.0 *	0.0	1.14	6.32	4.4 *	—	5.15 *
12	1.4 †	1.1 *	1.4 †	2.10 †	2.15	0.0	0.0	1.2 †	5.31	5.10	2.9 †	5.17 *
13	—	1.1	2.15	2.8	2.10	1.3	0.0 *	1.15	5.44	3.4 *	2.8	6.14 †
14	2.4 *	0.0	2.15	2.11 *	1.1 *	1.2	0.0	1.30	4.10 †	2.2 *	2.9 †	5.9 †
15	1.2 †	0.0	2.31	2.11 *	1.8	1.1	1.2	3.41	4.9 *	2.2 *	3.10 *	5.8 †
16	0.0	0.0	2.38	2.63	1.4	2.5	1.7	3.28	5.27	2.3 *	3.11 *	6.27 w
17	0.0	1.1	3.28	2.47 w	2.13	2.11	2.18	2.16	4.22	2.16	3.9 *	1.1
18	0.0	2.22	1.29 w	3.49 w	2.20	2.12	3.20	4.8 †	3.6	2.5	4.10 †	—
19	0.0 *	2.19	1.6 *	2.26 w	2.27	3.12	3.6 *	4.4 †	2.4 *	3.36	5.16 †	1.2 s
20	0.0 †	—	2.9 *	1.12 †	2.19	2.15	3.24	4.26	3.16	—	3.5 †	4.7 w
21	0.0 †	2.3 *	2.15	1.16	2.3 *	1.2	4.27	3.6 †	2.14	3.52	4.7 †	5.— *
22	0.0 *	2.9	0.0	1.32	2.10	2.18	3.37	3.18	2.9 †	4.39	3.3 †	6.51 w
23	0.0 †	1.4	1.7 w	2.18	1.8	2.14	2.24	2.16	2.3 *	5.47	3.3 †	5.73 w
24	0.0 *	1.1 *	1.8	1.3 †	0.0	2.5 †	3.43	2.14	3.20	3.5 *	4.5 *	4.— *
25	0.0 *	2.7 s	1.6 *	1.2	0.0	3.20	3.43	3.6 †	2.20	4.7 †	6.24 w	4.37
26	0.0 †	0.0 *	1.25	1.2 *	0.0	1.30	3.48	3.10	2.18	4.11 *	6.31 w	6.45
27	1.2 †	2.6	1.9 †	1.2 *	1.12	1.21	2.44	5.35	3.4 †	6.20 †	—	5.10 *
28	0.0 *	2.5	2.6 *	1.6	2.17	3.35	2.15	3.13	2.14	7.91	—	8.22
29	0.0 *	1.7	2.8 *	2.4 *	1.1 *	3.22	3.11	2.5	3.26	6.20 †	—	6.9 *
30	2.5	—	2.9 *	2.3 *	4.18	3.34	2.3	1.2 w	4.22	7.28 *	—	5.27 w
31	1.2 *	—	2.31	—	3.18	—	2.11	1.1 †	—	—	—	5.23 w
Mittel	12,2	16,4	28,7	39,4	30,3	34,7	32,2	38,6	52,6	60,5	67,9	68,4

Sonnenfleckenrelativzahlen im Jahre 1868.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	—	12	19	59	20	64	47	43.39	0	78	157	50
2	16	18.16	28	56	20	74.60	56.55	48	40	52	121	61
3	18.18	21	25	59.59	10.24	62	51	32	53	40	128	69
4	18	13	19.24	59	32	53	36	36	38	45	95.94	41.50
5	19	18	—	61	36	39	15	41	47.51	38.44	66	34
6	—	12	24	57	36	34	4	25.32	62	45	60	43
7	—	10.10	4	47	24	37.36	0.4	25	57	50	—	43
8	—70	7	7	36.37	38.41	43	0	34	57	38	—	63
9	70	4	15.16	21	44	25	0	38	58	36	—	—77
10	—	15	22	23	62	29	0	38	71.71	38.44	—	102
11	46	7	31	32	64	0	0	26.34	88	52	—	102
12	18	12.9	17	37	40	5.10	0.1	30	80	56	36	100
13	—25	11	36	50.48	30.37	12	0	37	95	57	42	102
14	24	0	35.38	63	27	6	7	50	65	33	52.55	94.87
15	11	0	48	60	26	10	12	81	70.70	27.35	70	72
16	0	0	56	83	19	22	24	89.68	65	28	73	65
17	0	9.17	58	56	30	32.27	33.34	62	56	31	58	16
18	0.0	42	29	59.59	35.32	34	49	56	36	40	74	—
19	0	32	23.36	55	39	39	50	55	39	66	90.73	12.21
20	0	—	37	40	36	39	60	59	50.43	—66	81	35
21	0	34	34	29	31	24	71	46.51	43	83	62	—
22	0	21.21	4	55	27	44.38	69.62	50	47	74	41	79
23	0.0	14	13	39.33	14.14	39	45	43	34	85	41	95
24	0	16	15.17	28	0	45	65	39	48	61	55.54	—91
25	0	27	19	15	0	57	80	46	38.44	65.79	63	77
26	0	0	35	16	5	45	82	40.50	48	86	68	114
27	12	26.16	28	20	21	31.49	70.64	70	50	100	—	90
28	0.9	12	39	21.23	36.27	59	42	57	41	167	—	99
29	4	14	40.41	32	26	51	47	22	58	100	—50	88.78
30	19		46	27	46	63	37	9	72.60	162.146	—	58
31	18		51		48		34	7.16				55
Mittel	20,3	14,8	28,7	43,2	29,2	36,7	36,7	41,4	56,5	69,0	65,2	67,3

Wolf, astronomische Mittheilungen.

1863 bis 1867 habe ich in der ersten der vorstehenden 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 meines hochverehrten Herrn Hofrath Schwabe (mit Reductionsfactor  $\frac{5}{4}$ ), der nach seiner neulichen Einsendung in die Astronomischen Nachrichten (Nr. 1734) im Ganzen in den 12 Monaten von 1868

Beobachtungstage	19	21	27	25	31	28	31	31	30	28	19	11
Fleckenfreie Tage	10	2	0	0	1	2	7	0	1	0	0	0
Gruppen	2	2	8	8	7	9	8	8	13	13	11	12

erhielt, also bei 301 Beobachtungstagen die Sonne nur noch 23 mal ohne Flecken sah (während die zweite der beistehenden Tafeln auf 343 Tage doch noch 27, die erste auf 345 Tage sogar noch 36 ohne Flecken hat, — eine Differenz, welche hauptsächlich von einigen Tagen herzurühren scheint, an welchen in Zürich nur mit dem kleinern Fernrohr beobachtet werden konnte), und während des ganzen Jahres 101 Gruppen (76 mehr als 1867, 55 mehr als 1866, und sogar noch 8 mehr als 1865, — sodass das Phänomen vom Minimum bereits in rasches Aufsteigen übergegangen scheint) zählte. — Ein beigeseztes \* bezeichnet Beobachtungen, welche ich (vergl. Nr. XII) mit dem kleinen Instrumente machte und mit  $\frac{3}{2}$  in Rechnung

brachte, — ein beigesetztes  $w$  Beobachtungen von Weber, die ich mit  $\frac{3}{4}$  in Rechnung brachte, — und ein beigesetztes  $s$  endlich Beobachtungen von Schmidt, welchen ich den Reductionsfactor 1 beilegen, oder die ich somit meinen Normalbeobachtungen einreihen konnte. — Mit Hülfe dieser Beobachtungen und Reductionsfactoren wurden nun für die erwähnten 343 Tage die Relativzahlen berechnet, und daraus theils die in die Tafel eingetragenen Monatsmittel, theils

$$R = 40,2$$

als mittlere Relativzahl des Jahres 1868 gefunden. — Die zweite der beistehenden Tafeln gibt für jeden derselben 343 Tage die ihm zukommende Relativzahl, — jedoch (entsprechend den Berichten seit 1863) mit dem Unterschiede, dass letztere sich nicht allein auf die in ersterer Tafel eingetragene Beobachtung gründet, sondern dass für sie ausser der Wolf-Schwabe'schen Serie auch sämmtliche 275 Weber'sche und sämmtliche 62 Schmidt'sche Beobachtungen benutzt wurden, welche in den Nr. 249 und 250 der Literatur verzeichnet sind. Ferner gibt die zweite Tafel die fünftägigen Mittel dieser mittleren täglichen Relativzahlen, sowie für jeden Monat das Mittel der 6 (oder im August 7) auf ihn fallenden fünftägigen 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

$$R' = 42,4$$

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

1868	nach Formel	bei	
		Anwendung von R	R'
Prag	VIII	7',55	7',65
München	XXXIII	8,57	8,65
Christiania	XXXVI	6,58	6,67
Greenwich	XXXX	5,08	5,13
Rom	XXXXVI	7,65	7,77
Utrecht	XXXXVIII	7,89	8,03

wo bei Berechnung für Utrecht, wie in den vorhergehenden Jahren, die muthmasslich in der Formel zu stark angesetzte secularé Variation des constanten Gliedes vernachlässigt wurde. Da aus den in Prag um 2 Uhr und 20 Uhr angestellten magnetischen Beobachtungen sich für 1868 die mit der oben Berechneten nahe übereinstimmende Variation 7',27 ergibt, so bewährt sich die Formel VIII immer noch in schönster Weise, und ähnlich wird es sich muthmasslich mit den zwei folgenden Formeln verhalten, während dagegen allerdings die Formeln für Greenwich, Rom und Utrecht noch nicht auf so fester Basis zu ruhen scheinen.

In der vorhergehenden Nummer wurde die Epoche des letzten Minimums vorläufig auf

$$1867, 2 + 0,2$$

gelegt. Die seitherigen Beobachtungen haben diese Bestimmung vollkommen bestätigt, und es darf wohl bereits jetzt schon diese Epoche als eine definitive angesehen werden. — Betrachtet man die ganze Curve, welche die mittlern jährlichen Relativzahlen für den Gang in der Häufigkeit der Sonnenflecken vom Minimum 1856,2 bis zum Minimum 1867,2 ergeben, so ist

es auffallend, dass sie 1863 zur Zeit des Jupiter-Aphels eine anomale Einsenkung mit darauf folgendem Gegen-  
schlage zeigt; da sich ähnliche Anomalien noch bei  
mehrern frühern Aphelien, und entgegengesetzte bei  
mehrern Perihelien zeigen, so ist es nicht unmöglich,  
dass da nicht ein Zufall, sondern eine gewisse Ge-  
setzmässigkeit vorliegt, und ich habe mir deshalb  
vorgenommen gelegentlich dieses Verhältniss genauer  
zu studiren.

Zur Bestimmung der Distanzen der 20 Seitenfaden  
des Kern'schen Meridiankreises vom Mittelfaden wur-  
den aus den vom Sommer 1867 bis in den darauf fol-  
genden Winter am Chronographen registrirten Stern-  
durchgängen von 24 Sternen aller möglichen Declina-  
tionen je 5 Beobachtungen ausgewählt, zunächst aus  
jedem Sterne für sich die dem Equator entsprechenden  
Distanzen berechnet, und sodann aus den 24 Bestim-  
mungen unter Anwendung der Gewichte, welche für  
dieselben aus der Uebereinstimmung der 5 einzelnen  
Beobachtungen abgeleitet worden waren, die definiti-  
ven Fadendistanzen ausgemittelt, wie solche in der  
beigegebenen Tafel ihrer Vielfachen sich bei Secante  
1 eingetragen finden. — Die soeben erwähnte, mit  
der Thomas'schen Rechenmaschine rasch und sicher  
construirte Tafel, aus welcher sich für das betreffende  
Instrument jedes zwischen 1,000 und 1,350 liegende  
Vielfache der Fadendistanzen ohne Rechnung auf drei  
Dezimalen genau herausschreiben lässt, so dass man  
nach ihr für alle südlich culminirenden Sterne, sobald  
man nur die als Argument dienende Secante ihrer De-  
clination aufgeschlagen hat, die zur Reduction auf den  
Mittelfaden nöthigen Zahlen auf die leichteste Weise

## Vielfache der in Zeitsekunden

Se- cante	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,00	35,842	33,028	30,032	26,944	23,960	17,998	15,026	12,014	8,992	6,045
01	36,200	358	332	27,213	24,200	18,178	176	134	9,082	105
02	559	689	633	483	439	358	327	254	172	166
03	917	34,019	933	752	679	538	477	374	262	226
04	37,276	349	31,233	28,022	918	718	627	494	352	287
05	634	679	533	291	25,158	893	777	614	442	347
06	992	35,010	834	560	398	19,078	928	735	532	408
07	38,351	340	32,134	830	637	258	16,078	855	621	468
08	709	670	434	29,099	877	438	228	975	711	529
09	39,068	36,001	735	369	26,116	618	379	13,095	801	589
10	426	331	33,035	638	356	798	529	215	891	649
11	784	661	335	907	596	978	679	335	981	710
12	40,143	992	636	30,177	835	20,158	830	455	10,071	770
13	501	37,322	936	446	27,075	338	980	575	161	831
14	860	652	34,236	716	314	518	17,130	695	251	891
15	41,218	982	536	985	554	698	280	815	341	952
16	576	38,313	837	31,254	794	878	431	936	431	7,012
17	935	643	35,137	524	28,033	21,058	581	14,056	521	073
18	42,293	973	437	793	273	238	731	176	611	133
19	652	39,304	738	32,063	512	418	882	296	700	194
20	43,010	634	36,038	332	752	598	18,032	416	790	254
21	368	964	338	601	992	778	182	536	880	314
22	727	40,295	639	871	29,231	958	333	656	970	375
23	44,085	625	939	33,140	471	22,138	483	776	11,060	435
24	444	955	37,239	410	710	318	633	896	150	496
25	802	41,285	539	679	950	498	783	15,016	240	556
26	45,160	616	840	948	30,190	678	934	137	330	617
27	519	946	38,140	34,218	429	858	19,084	257	420	677
28	877	42,276	440	487	669	23,038	234	377	510	738
29	46,236	607	741	757	908	218	385	497	600	798
30	594	937	39,041	35,026	31,148	398	535	617	690	858
31	952	43,267	341	295	388	578	685	737	780	919
32	47,311	598	642	565	627	758	836	857	870	979
33	669	928	942	834	867	938	986	977	959	8,040
34	48,028	44,258	40,242	36,104	32,106	24,118	20,136	16,097	12,049	100
0,001	0,036	0,033	0,030	0,027	0,024	0,018	0,015	0,012	0,009	0,006
2	072	066	060	054	048	036	030	024	018	012
3	108	099	090	081	072	054	045	036	027	018
4	143	132	120	108	096	072	060	048	036	024
5	179	165	150	135	120	090	075	060	045	030
6	215	198	180	162	144	108	090	072	054	036
7	251	231	210	189	168	126	105	084	063	042
8	287	264	240	216	192	144	120	096	072	048
9	323	297	270	242	216	162	135	108	080	054
0,010	358	330	300	269	240	180	150	120	090	060



## ausgedrückten Fadendistanzen.

12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
5,938	9,028	12,054	15,017	18,005	24,002	27,019	30,033	32,990	36,080
997	118	174	167	185	242	289	333	33,320	441
6,057	209	295	317	365	482	559	634	650	802
116	299	415	468	545	722	830	934	980	37,162
176	389	536	618	725	962	28,100	31,234	34,310	523
235	479	656	768	905	25,202	370	534	639	884
294	570	777	918	19,085	442	640	835	969	38,245
354	660	897	16,068	265	682	910	32,135	35,299	606
413	750	13,018	219	445	922	29,181	435	629	966
472	841	138	369	625	26,162	451	736	959	39,327
532	931	259	519	805	402	721	33,036	36,289	688
591	10,021	379	669	985	642	991	336	619	40,049
651	111	500	819	20,165	882	30,261	637	949	410
710	202	620	970	345	27,122	532	937	37,279	770
769	292	741	17,120	525	362	802	34,237	609	41,131
829	382	861	270	705	602	31,072	537	938	492
888	472	982	420	885	842	342	838	38,268	853
947	563	14,102	570	21,065	28,082	612	35,138	598	42,214
7,007	653	223	721	245	322	883	438	928	574
066	743	343	871	425	562	32,153	739	39,258	935
126	834	464	18,021	605	802	423	36,039	588	43,296
185	924	584	171	785	29,042	693	339	918	657
244	11,014	705	321	965	282	963	640	40,248	44,018
304	104	825	472	22,145	522	33,234	940	578	378
363	195	946	622	325	762	504	37,240	908	739
422	285	15,066	772	505	30,002	774	540	41,237	45,100
482	375	187	922	685	242	34,044	841	567	461
541	466	307	19,072	865	482	314	38,141	897	822
601	556	428	223	23,045	722	585	441	42,227	46,182
660	646	548	373	225	962	855	742	557	543
719	736	669	523	405	31,202	35,125	39,042	887	904
779	827	789	673	585	442	395	342	43,217	47,265
838	917	910	823	765	682	665	643	547	626
898	12,007	16,030	974	945	922	936	943	877	986
957	098	151	20,124	24,125	32,162	36,206	40,243	44,207	48,347
0,006	0,009	0,012	0,015	0,018	0,024	0,027	0,030	0,033	0,036
012	018	024	030	036	048	054	060	066	072
018	027	036	045	054	072	081	090	099	108
024	036	048	060	072	096	108	120	132	144
030	045	060	075	090	120	135	150	165	180
036	054	072	090	108	144	162	180	198	216
042	063	084	105	126	168	189	210	231	253
048	072	096	120	144	192	216	240	264	289
053	081	108	135	162	216	243	270	297	325
059	090	121	150	180	240	270	300	330	361

erhalten kann, — hat mir bereits bei Tausenden solcher Reductionen ausserordentlich gute Dienste geleistet, sodass ich sie nach ihrer Einrichtung als Muster empfehlen kann.

Zu Gunsten der schon mehr erwähnten, für den Sommer 1867 zwischen den Sternwarten von Neuenburg und Zürich verabredeten Längenbestimmung, mittelten im Mai und Juni jenes Jahres Hirsch und ich am Neuenburger-Meridiankreise auf die bekannte Weise wiederholt unsere Gleichung aus, und fanden so aus zahlreichen zur obern Culmination kommenden, meist equatorealen Sternen

$$H - W = -0^s,162 \pm 0^s,009$$

und aus sog. künstlichen Sternen, d. h. durch Beobachtung der Vorübergänge einer pendelartig vor der Flamme der Nachtmire schwingenden, mit einer feinen Oeffnung versehenen Scheibe,

$$H - W = -0^s,067 \pm 0^s,016$$

sodass ich im Mittel aus beiden Reihen um etwas mehr als  $\frac{1}{10}^s$  später als Hirsch zu beobachten schien. Als sodann Hirsch nach Beendigung der eigentlichen Längenbestimmung am 11. August nach Zürich kam, unternahmen wir am Zürcher-Meridiankreise während drei Abenden neue Gleichungs-Beobachtungen mit Hilfe von Sternculminationen, und aus diesen ging merkwürdiger Weise

$$H - W = +0^s,056 \pm 0^s,009$$

hervor, ein Resultat, das uns stutzig machte, aber keine andere Erklärung als die einer wirklichen Veränderung unserer Gleichung zuzulassen schien. Immerhin wurden wir dadurch veranlasst, Ende März 1869 in Neuenburg uns nochmals mit Hilfe von Stern-

culminationen zu vergleichen, und erhielten nun dabei

$$H - W = - 0^{\circ},139 \pm 0^{\circ},013$$

also so zu sagen wieder das alte Resultat. — Ich wurde hiedurch überzeugt, dass die abnorm scheinende Zürcher-Bestimmung nicht Folge einer Veränderung der Beobachter, sondern Folge der verschiedenen Verhältnisse sei, unter welchen die Beobachtungen in Neuenburg und Zürich unternommen wurden, und hielt die Sache für wichtig genug, um während einem grossen Theile des abgelaufenen Sommers und Herbstes mit meinem Assistenten, Hrn. Weilenmann, darüber Untersuchungen anzustellen, welche nun wirklich schliesslich jene Anomalie ziemlich vollständig aufklären. Die folgenden Tafeln enthalten die ganze Masse der von mir je nach dem Stande der Untersuchung successive angestellten oder angeordneten Beobachtungen, und ausserdem noch an der Spitze einige frühere Gleichungsbeobachtungen zwischen Weilenmann und mir, — und zwar bezeichnen in der Rubrik

Beobachter:	R W	Rudolf Wolf.
	A W	August Weilenmann.
Stern:	G	Catalog von Greenwich.
	B A	Catalog der British Association.
	O C	Obere Culmination.
	U C	Untere Culmination.
Faden:	e	Erste Faden.
	l	Letzte Faden.
Ocular:	n	normale Stellung des Oculars, wo das Fadennetz am schärfsten gesehen wird.
	a	etwas ausgezogenes Ocular.
	e	etwas eingestossenes Ocular.
	A	etwas ausgezogener Ocularstutzen.
	E	etwas eingestossener Ocularstutzen.
	V	Verwechslung des Oculars und Objectives.

- Ocular: a n Von aussen in die normale Lage gebrachtes Ocular.  
 e n Von innen in die normale Lage gebrachtes Ocular.  
 Beleuchtung: W Beleuchtung des Gesichtsfeldes durch die Axe von Westen her.  
 O Beleuchtung des Gesichtsfeldes durch die Axe von Osten her.  
 T Tagesbeleuchtung.  
 H W Beleuchtung der Faden von Westen her.  
 H O Beleuchtung der Faden von Osten her.  
 H Beidseitige Beleuchtung der Faden.

Alles Uebrige dürfte keiner weiteren Erläuterung bedürfen, als dass je die zweiten Differenzen die Reductionen der ersten auf den Equator sind.

Datum	Beobachter	Stern	Faden	Ocular	Beleuchtung	Mittlerer Durchgang
1867 VII 21	RW	$\nu^2$ Scorpii	e	n	W	$\begin{matrix} h & m & s \\ 15 & 55 & 31,704 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\} +0,004 = 0,004$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} \\ \\ 31,700 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\}$
	RW	$\sigma$ Scorpii	e	-	-	$\begin{matrix} 16 & 4 & 22,095 \\ & & 22,174 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\} +0,079 = 0,071$
	-	$\gamma$ Herculis	e	-	-	$\begin{matrix} 16 & 7 & 18,740 \\ & & 18,881 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\} -0,141 = 0,133$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} \\ \\ 18,881 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\}$
	-	$\lambda$ Ophiuchi	e	-	-	$\begin{matrix} 16 & 15 & 28,028 \\ & & 28,016 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\} -0,012 = 0,012$
	RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} \\ \\ 28,016 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\}$
	-	$\xi$ Ophiuchi	e	-	-	$\begin{matrix} 16 & 20 & 5,804 \\ & & 5,764 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\} +0,040 = 0,039$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} \\ \\ 5,764 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\}$
	-	Ophiu. 1362 G	e	-	-	$\begin{matrix} 16 & 33 & 44,013 \\ & & 44,148 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\} +0,135 = 0,133$
	RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} \\ \\ 44,148 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\}$
	-	Ophiu. 1369 G	e	-	-	$\begin{matrix} 16 & 38 & 44,668 \\ & & 44,853 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\} -0,185 = 0,184$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} \\ \\ 44,853 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\}$
	-	Hercul. 1382 G	e	-	-	$\begin{matrix} 16 & 50 & 28,192 \\ & & 28,119 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\} -0,073 = 0,071$
	RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} \\ \\ 28,119 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\}$
	-	$\eta$ Ophiuchi	e	-	-	$\begin{matrix} 16 & 54 & 0,506 \\ & & 0,480 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\} +0,026 = 0,025$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} \\ \\ 0,480 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\}$
	-	$\sigma$ Ophiuchi	e	-	-	$\begin{matrix} 17 & 11 & 10,209 \\ & & 10,276 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\} +0,067 = 0,067$
	RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} \\ \\ 10,276 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\}$
	-	19 Aquilae	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 53 & 44,374 \\ & & 44,391 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\} -0,017 = 0,017$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} \\ \\ 44,391 \end{matrix} \left. \begin{matrix} \\ \\ \end{matrix} \right\}$

Datum	Be- obachter	Stern	Faden	Ocular	Be- leuchtung	Mittlerer Durchgang	
1867 VII 21	AW	Aquilae 1549 G	e	n	W	$18^{\text{h}} 56^{\text{m}} 42,980^{\text{s}}$	
	RW	-	l	-	-	$43,037$	
	-	$\alpha$ Vulpeculae	e	-	-	$19 14 25,835$	
	AW	-	l	-	-	$25,768$	
	-	44 Aquilae	e	-	-	$19 23 52,921$	
	RW	-	l	-	-	$52,983$	
1867 VII 22	AW	$\beta$ Sagittae	e	-	-	$19 26 19,986$	
	RW	-	l	-	-	$19,941$	
	1867 VII 22	RW	$\varphi$ Sagittarii	e	n	W	$18 28 45,507$
		AW	-	l	-	-	$45,475$
	-	Hercul. 6397 BA	e	-	-	$18 32 33,897$	
	RW	-	l	-	-	$33,896$	
-	$\xi^2$ Sagittarii	e	-	-	$18 41 12,477$		
AW	-	l	-	-	$12,389$		
-	$\zeta$ Sagittarii	e	-	-	$18 45 33,542$		
RW	-	l	-	-	$33,537$		
-	19 Aquilae	e	-	-	$18 53 54,053$		
AW	-	l	-	-	$53,995$		
-	Aquil. 1549 G	e	-	-	$18 56 52,588$		
RW	-	l	-	-	$52,548$		
-	44 Aquilae	e	-	-	$19 24 2,567$		
AW	-	l	-	-	$2,607$		
-	$\beta$ Sagittae	e	-	-	$19 26 29,667$		
RW	-	l	-	-	$29,686$		
1867 VII 23	RW	$\lambda$ Ophiuchi	e	n	W	$16 15 45,423$	
	AW	-	l	-	-	$45,404$	
	-	Hercul. 5537 BA	e	-	-	$16 18 48,723$	
	RW	-	l	-	-	$48,594$	
	-	$\zeta$ Ophiuchi	e	-	-	$16 21 23,269$	
	AW	-	l	-	-	$23,203$	
	-	43 Herculis	e	-	-	$16 31 0,031$	
	RW	-	l	-	-	$0,014$	
	-	Ophiu. 1362 G	e	-	-	$16 34 1,860$	
	AW	-	l	-	-	$1,879$	
	-	Ophiu. 1369 G	e	-	-	$16 39 2,492$	
	RW	-	l	-	-	$2,530$	
	AW	Hercul. 1382 G	e	-	-	$16 50 46,013$	
	RW	-	l	-	-	$45,929$	
-	$\eta$ Ophiuchi	e	-	-	$16 54 18,418$		
AW	-	l	-	-	$18,425$		
-	$\sigma$ Ophiuchi	e	-	-	$17 11 28,424$		
RW	-	l	-	-	$28,360$		

Datum	Be- obachter	Stern	Faden	Ocular	Be- leuchtung	Mittlerer Durchgang
1867 VII 25	RW	$\lambda$ Ophiuchi	e	n	W	$\begin{matrix} h & m & s \\ 16 & 15 & 56,930 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} s \\ -0,079 = 0,079 \end{matrix}$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 57,009 \\ 16 & 19 & 0,313 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,054 = 0,053 \\ 0,259 \end{matrix}$
	-	Hercul. 5537 BA	e	-	-	$\begin{matrix} 16 & 21 & 34,827 \\ 34,792 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,035 = 0,034 \\ 13,283 \end{matrix}$
	RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 16 & 21 & 34,827 \\ 34,792 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,035 = 0,034 \\ 13,283 \end{matrix}$
	-	$\zeta$ Ophiuchi	e	-	-	$\begin{matrix} 16 & 21 & 34,827 \\ 34,792 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,035 = 0,034 \\ 13,283 \end{matrix}$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 16 & 34 & 13,466 \\ 13,283 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,183 = 0,180 \\ 13,283 \end{matrix}$
	-	Ophiu. 1362 G	e	-	-	$\begin{matrix} 16 & 34 & 13,466 \\ 13,283 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,183 = 0,180 \\ 13,283 \end{matrix}$
	RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 16 & 39 & 13,699 \\ 13,794 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,095 = 0,095 \\ 13,794 \end{matrix}$
	-	Ophiu. 1369 G	e	-	-	$\begin{matrix} 16 & 39 & 13,699 \\ 13,794 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,095 = 0,095 \\ 13,794 \end{matrix}$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 16 & 50 & 57,309 \\ 57,255 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,054 = 0,053 \\ 57,255 \end{matrix}$
	-	Hercul. 1382 G	e	-	-	$\begin{matrix} 16 & 50 & 57,309 \\ 57,255 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,054 = 0,053 \\ 57,255 \end{matrix}$
	RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 16 & 54 & 29,780 \\ 29,706 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,074 = 0,071 \\ 29,706 \end{matrix}$
	-	$\eta$ Ophiuchi	e	-	-	$\begin{matrix} 16 & 54 & 29,780 \\ 29,706 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,074 = 0,071 \\ 29,706 \end{matrix}$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 17 & 11 & 39,637 \\ 39,628 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,009 = 0,009 \\ 39,628 \end{matrix}$
	-	$\sigma$ Ophiuchi	e	-	-	$\begin{matrix} 17 & 11 & 39,637 \\ 39,628 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,009 = 0,009 \\ 39,628 \end{matrix}$
	RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 18 & 1 & 28,214 \\ 28,185 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,029 = 0,025 \\ 28,185 \end{matrix}$
	-	Sagitt. 1468 G	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 1 & 28,214 \\ 28,185 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,029 = 0,025 \\ 28,185 \end{matrix}$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 18 & 6 & 10,317 \\ 10,347 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,030 = 0,030 \\ 10,347 \end{matrix}$
-	$\eta$ Serpentis	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 6 & 10,317 \\ 10,347 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,030 = 0,030 \\ 10,347 \end{matrix}$	
RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 18 & 11 & 30,165 \\ 30,323 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,158 = 0,143 \\ 30,323 \end{matrix}$	
-	$\lambda$ Sagittarii	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 11 & 30,165 \\ 30,323 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,158 = 0,143 \\ 30,323 \end{matrix}$	
AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 18 & 17 & 30,517 \\ 30,491 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,126 = 0,115 \\ 30,491 \end{matrix}$	
-	Sagitt. 1497 G	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 17 & 30,517 \\ 30,491 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,126 = 0,115 \\ 30,491 \end{matrix}$	
RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 18 & 17 & 30,517 \\ 30,491 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,126 = 0,115 \\ 30,491 \end{matrix}$	
1867 VII 28	RW	Ophiu. 1362 G	e	n	W	$\begin{matrix} 16 & 34 & 30,799 \\ 30,693 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,106 = 0,104 \\ 30,693 \end{matrix}$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 16 & 39 & 31,428 \\ 31,351 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,077 = 0,077 \\ 31,351 \end{matrix}$
	-	Ophiu. 1369 G	e	-	-	$\begin{matrix} 16 & 39 & 31,428 \\ 31,351 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,077 = 0,077 \\ 31,351 \end{matrix}$
	RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 16 & 51 & 14,745 \\ 14,623 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,122 = 0,119 \\ 14,623 \end{matrix}$
	-	Hercul. 1382 G	e	-	-	$\begin{matrix} 16 & 51 & 14,745 \\ 14,623 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,122 = 0,119 \\ 14,623 \end{matrix}$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 16 & 54 & 47,120 \\ 47,138 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,018 = 0,017 \\ 47,138 \end{matrix}$
	-	$\eta$ Ophiuchi	e	-	-	$\begin{matrix} 16 & 54 & 47,120 \\ 47,138 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,018 = 0,017 \\ 47,138 \end{matrix}$
	RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 17 & 11 & 56,812 \\ 56,752 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,060 = 0,060 \\ 56,752 \end{matrix}$
	-	$\sigma$ Ophiuchi	e	-	-	$\begin{matrix} 17 & 11 & 56,812 \\ 56,752 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,060 = 0,060 \\ 56,752 \end{matrix}$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 17 & 15 & 20,020 \\ 20,022 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,002 = 0,002 \\ 20,022 \end{matrix}$
	-	$c^2$ Ophiuchi	e	-	-	$\begin{matrix} 17 & 15 & 20,020 \\ 20,022 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,002 = 0,002 \\ 20,022 \end{matrix}$
	RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 17 & 25 & 58,125 \\ 57,927 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,198 = 0,193 \\ 57,927 \end{matrix}$
-	$o$ Serpentis	e	-	-	$\begin{matrix} 17 & 25 & 58,125 \\ 57,927 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,198 = 0,193 \\ 57,927 \end{matrix}$	
AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 17 & 28 & 56,709 \\ 56,549 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,160 = 0,160 \\ 56,549 \end{matrix}$	
-	$\beta$ Ophiuchi	e	-	-	$\begin{matrix} 17 & 28 & 56,709 \\ 56,549 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,160 = 0,160 \\ 56,549 \end{matrix}$	
RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} 17 & 28 & 56,709 \\ 56,549 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,160 = 0,160 \\ 56,549 \end{matrix}$	

Datum'	Be- obachter	Stern	Faden	Ocular	Be- leuchtung	Mittlerer Durchgang
1867 VII 31	RW	Hercul. 1382 G	e	n	W	<sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup> 36,545 } <sup>s</sup> -0,108 = 0,105
	AW	-	l	-	-	36,653
	-	Ophiu. 5787 BA	e	-	-	16 55 47,889 } -0,049 = 0,048
	RW	-	l	-	-	47,840
	-	σ Ophiuchi	e	-	-	17 12 18,682 } -0,116 = 0,116
	AW	-	l	-	-	18,798
	-	c <sup>2</sup> Ophiuchi	e	-	-	17 15 42,067 } -0,027 = 0,025
	RW	-	l	-	-	42,040
	-	ο Serpentis	e	-	-	17 26 20,327 } +0,056 = 0,055
	AW	-	l	-	-	20,271
	-	β Ophiuchi	e	-	-	17 29 17,972 } -0,029 = 0,029
	RW	-	l	-	-	17,943
	-	Serpent. 1437 G	e	-	-	17 38 4,192 } +0,205 = 0,201
	AW	-	l	-	-	3,987
	-	Sagitt. 6074 BA	e	-	-	17 42 56,644 } +0,264 = 0,228
	RW	-	l	-	-	56,908
-	τ Ophiuchi	e	-	-	17 48 14,167 } -0,103 = 0,102	
AW	-	l	-	-	14,270	
-	Ophiu. 1460 G	e	-	-	17 53 26,332 } +0,063 = 0,062	
RW	-	l	-	-	26,395	
1868 VII 24	RW	θ Ophiuchi	e	n	W	17 21 34,429 } -0,173 = 0,156
	AW	-	l	-	-	36,602
	-	σ Ophiuchi	e	-	-	17 27 38,781 } +0,038 = 0,038
	RW	-	l	-	-	38,819
	-	c <sup>2</sup> Ophiuchi	e	-	-	17 31 2,413 } -0,078 = 0,071
	AW	-	l	-	-	2,491
	-	α Ophiuchi	e	-	-	17 36 29,606 } -0,014 = 0,014
	RW	-	l	-	-	29,592
	-	ο Serpentis	e	-	-	17 41 40,917 } -0,065 = 0,063
	AW	-	l	-	-	40,982
	-	β Ophiuchi	e	-	-	17 44 38,663 } -0,206 = 0,206
	RW	-	l	-	-	38,457
	-	Serpent. 1437 G	e	-	-	17 53 25,159 } -0,105 = 0,103
	AW	-	l	-	-	25,264
	-	Sagitt. 6074 BA	e	-	-	17 58 18,362 } -0,172 = 0,149
	RW	-	l	-	-	18,190
-	Sagitt. 1440 G	e	-	-	17 59 25,436 } -0,323 = 0,296	
AW	-	l	-	-	25,759	
-	τ Ophiuchi	e	-	-	18 3 35,616 } -0,009 = 0,009	
RW	-	l	-	-	35,607	
-	Ophiu. 1460 G	e	-	-	18 8 47,861 } -0,142 = 0,141	
AW	-	l	-	-	48,003	

Datum	Be- obachter	Stern	Faden	Ocular	Be- leuchtung	Mittlerer Durchgang
1868 VII 24	AW	$\mu'$ Sagittarii	e	n	W	$\begin{matrix} h & m & s \\ 18 & 13 & 34,387 \end{matrix}$ } $+0,018 = 0,017$
	RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 34,405 \end{matrix}$ }
	-	Sagitt. 1468 G	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 16 & 29,770 \end{matrix}$ } $-0,023 = 0,020$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 29,793 \end{matrix}$ }
	RW	$\eta$ Serpentis	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 22 & 11,383 \end{matrix}$ } $+0,086 = 0,086$
			l	-	-	$\begin{matrix} & & 11,469 \end{matrix}$ }
1868 VII 25	RW	Ophiu. 1460 G	e	n	W	$\begin{matrix} 18 & 1 & 0,900 \end{matrix}$ } $+0,023 = 0,023$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 0,877 \end{matrix}$ }
	-	$\mu'$ Sagittarii	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 5 & 47,415 \end{matrix}$ } $+0,084 = 0,078$
	RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 47,499 \end{matrix}$ }
	-	Sagitt. 1468 G	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 9 & 42,720 \end{matrix}$ } $0,000 = 0,000$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 42,720 \end{matrix}$ }
	-	$\eta$ Serpentis	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 14 & 24,294 \end{matrix}$ } $-0,045 = 0,045$
	RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 24,249 \end{matrix}$ }
	-	$\lambda$ Sagittarii	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 19 & 44,790 \end{matrix}$ } $+0,048 = 0,043$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 44,742 \end{matrix}$ }
	-	Sagitt. 6294 BA	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 23 & 37,707 \end{matrix}$ } $-0,098 = 0,093$
	RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 37,609 \end{matrix}$ }
	-	Sagitt. 1497 G	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 25 & 45,139 \end{matrix}$ } $+0,097 = 0,089$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 45,042 \end{matrix}$ }
	-	$\alpha$ Lyrae	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 32 & 24,753 \end{matrix}$ } $+0,117 = 0,091$
	RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 24,870 \end{matrix}$ }
	-	$\varphi$ Sagittarii	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 37 & 20,154 \end{matrix}$ } $+0,009 = 0,008$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 20,145 \end{matrix}$ }
	-	Hercul. 6397 BA	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 41 & 7,711 \end{matrix}$ } $0,000 = 0,000$
RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 7,711 \end{matrix}$ }	
-	$\beta$ Lyrae	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 45 & 8,867 \end{matrix}$ } $-0,098 = 0,082$	
AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 8,965 \end{matrix}$ }	
-	$\xi^2$ Sagittarii	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 49 & 47,022 \end{matrix}$ } $-0,034 = 0,032$	
RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 46,988 \end{matrix}$ }	
-	$\zeta$ Sagittarii	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 54 & 8,423 \end{matrix}$ } $+0,052 = 0,045$	
AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 8,371 \end{matrix}$ }	
-	$\zeta$ Aquilae	e	-	-	$\begin{matrix} 18 & 59 & 16,864 \end{matrix}$ } $-0,080 = 0,078$	
RW	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 16,784 \end{matrix}$ }	
1869 IV 20	RW	$\alpha$ Urs. min. UC	e	n	W	$\begin{matrix} 13 & 12 & 8,317 \end{matrix}$ } $-2,108 = 0,051$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 10,425 \end{matrix}$ }
1869 VI 5	RW	$\delta$ Librae	e	n	W	$\begin{matrix} 15 & 22 & 44,084 \end{matrix}$ } $+0,271 = 0,268$
	-	-	l	a	-	$\begin{matrix} & & 43,813 \end{matrix}$ }
	-	$\psi$ Bootis	e	n	-	$\begin{matrix} 15 & 26 & 34,554 \end{matrix}$ } $+0,258 = 0,229$
			l	n	-	$\begin{matrix} & & 34,812 \end{matrix}$ }



Datum	Be- obachter	Stern	Faden	Ocular	Be- leuchtung	Mittlerer Durchgang
1869 VI 5	RW	$\epsilon'$ Librae	e	n	W	$15^{\text{h}} 32^{\text{m}} 31,274^{\text{s}}$ } $+0,246 = 0,232$
	-	-	l	a	-	$31,028$ }
	-	$\beta$ Librae	e	-	-	$15 38 43,142$ } $+0,149 = 0,147$
	-	-	l	n	-	$43,291$ }
	-	$\zeta'$ Librae	e	-	-	$15 49 38,520$ } $+0,317 = 0,304$
	-	-	l	a	-	$38,203$ }
	-	Librae 1231 G	e	-	-	$15 53 51,313$ } $+0,189 = 0,178$
	-	-	l	n	-	$51,502$ }
	-	$\alpha$ Coronae	e	-	-	$15 57 53,631$ } $+0,075 = 0,067$
	-	-	l	a	-	$53,556$ }
	-	$\kappa$ Librae	e	-	-	$16 2 10,091$ } $+0,356 = 0,336$
	-	-	l	n	-	$10,447$ }
	-	$\alpha$ Serpentis	e	-	-	$16 5 34,683$ } $+0,129 = 0,128$
	-	-	l	a	-	$34,554$ }
	-	$\epsilon$ Serpentis	e	-	-	$16 12 3,088$ } $+0,348 = 0,347$
	-	-	l	n	-	$3,436$ }
-	$\gamma$ Serpentis	e	-	-	$16 18 10,360$ } $+0,162 = 0,156$	
-	-	l	a	-	$10,198$ }	
-	$\beta$ Scorpii	e	-	-	$16 25 36,026$ } $+0,423 = 0,399$	
-	-	l	n	-	$36,449$ }	
1869 VI 6	AW	$\zeta$ Bootis	e	n	W	$15 3 11,173$ } $+0,093 = 0,090$
	RW	-	l	-	-	$11,266$ }
	-	$\epsilon$ Bootis	e	-	-	$15 7 33,426$ } $-0,023 = 0,020$
	AW	-	l	-	-	$33,449$ }
	-	$\beta$ Ursae minoris	a	-	-	$15 18 23,314$ } $+0,010 = 0,003$
	RW	-	m	-	-	$23,324$ }
	AW	$\iota$ Librae	e	-	-	$15 33 4,356$ } $+0,028 = 0,026$
	RW	-	l	-	-	$4,384$ }
	-	$\beta$ Librae	e	-	-	$15 38 16,380$ } $-0,010 = 0,010$
	AW	-	l	-	-	$16,390$ }
	-	$\sigma^2$ Librae	e	-	-	$15 44 2,580$ } $+0,031 = 0,030$
	RW	-	l	-	-	$2,611$ }
	AW	$\alpha$ Coronae	e	-	-	$15 57 27,059$ } $-0,057 = 0,051$
	RW	-	l	-	-	$27,002$ }
	-	$\kappa$ Librae	e	-	-	$16 3 43,637$ } $-0,016 = 0,015$
	AW	-	l	-	-	$43,621$ }
-	$\alpha$ Serpentis	e	-	-	$16 6 8,062$ } $+0,022 = 0,022$	
RW	-	l	-	-	$8,084$ }	
-	$\zeta$ Ursae minoris	a	-	-	$16 15 5,038$ } $-0,673 = 0,137$	
AW	-	m	-	-	$5,711$ }	
RW	$\beta$ Scorpii	e	-	-	$16 26 9,263$ } $-0,048 = 0,045$	
AW	-	l	-	-	$9,311$ }	

Datum	Be- obachter	Stern	Faden	Ocular	Be- leuchtung	Mittlerer Durchgang
1869 VI 6	RW	$\sigma$ Scorpii	e	n	W	$\begin{matrix} h & m & s \\ 16 & 41 & 33,938 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ -0,073 = 0,066 \end{matrix} \right\}$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} s \\ 34,011 \end{matrix}$
	RW	$\gamma$ Herculis	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 16 & 44 & 28,026 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ +0,093 = 0,088 \end{matrix} \right\}$
	AW	-	l	-	-	$\begin{matrix} s \\ 27,933 \end{matrix}$
	RW	$\alpha$ Scorpii	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 16 & 50 & 43,458 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ -0,024 = 0,022 \end{matrix} \right\}$
			l	-	-	$\begin{matrix} s \\ 43,434 \end{matrix}$
1869 VI 12	AW	$\zeta'$ Librae	e	n	W	$\begin{matrix} h & m & s \\ 15 & 53 & 16,098 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ +0,507 = 0,487 \end{matrix} \right\}$
	-	-	l	a	-	$\begin{matrix} s \\ 15,591 \end{matrix}$
	-	$\beta$ Scorpii	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 16 & 30 & 13,377 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ +0,632 = 0,596 \end{matrix} \right\}$
	-	-	l	n	-	$\begin{matrix} s \\ 14,009 \end{matrix}$
	-	$\sigma$ Scorpii	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 16 & 45 & 38,847 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ +0,535 = 0,484 \end{matrix} \right\}$
	-	-	l	a	-	$\begin{matrix} s \\ 38,312 \end{matrix}$
	-	$\zeta$ Ophiuchi	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 17 & 2 & 21,341 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ +0,435 = 0,428 \end{matrix} \right\}$
	-	-	l	n	-	$\begin{matrix} s \\ 21,776 \end{matrix}$
			e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 17 & 8 & 44,955 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ +0,268 = 0,228 \end{matrix} \right\}$
			l	a	-	$\begin{matrix} s \\ 44,687 \end{matrix}$
			e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 17 & 15 & 0,201 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ +0,399 = 0,392 \end{matrix} \right\}$
			l	n	-	$\begin{matrix} s \\ 0,600 \end{matrix}$
1869 VI 26	AW	$\lambda$ Ophiuchi	e	n	W	$\begin{matrix} h & m & s \\ 16 & 24 & 14,513 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ -0,170 = 0,170 \end{matrix} \right\}$
	-	-	l	e	-	$\begin{matrix} s \\ 14,683 \end{matrix}$
	-	23 Ophiuchi	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 16 & 47 & 32,179 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ -0,209 = 0,208 \end{matrix} \right\}$
	-	-	l	n	-	$\begin{matrix} s \\ 31,970 \end{matrix}$
	-	$\varepsilon$ Ursae minoris	v	a	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 16 & 59 & 22,362 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ +2,744 = 0,370 \end{matrix} \right\}$
	-	-	-	n	-	$\begin{matrix} s \\ 25,106 \end{matrix}$
	-	-	-	e	-	$\begin{matrix} s \\ 27,698 \end{matrix}$
	-	$\alpha$ Herculis	e	n	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 17 & 8 & 36,512 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ -0,396 = 0,383 \end{matrix} \right\}$
			l	e	-	$\begin{matrix} s \\ 36,908 \end{matrix}$
			e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 17 & 13 & 55,189 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ -0,431 = 0,391 \end{matrix} \right\}$
			l	n	-	$\begin{matrix} s \\ 54,758 \end{matrix}$
1869 VI 27	RW	$\gamma$ Serpentis	e	n	W	$\begin{matrix} h & m & s \\ 15 & 50 & 31,806 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ -0,221 = 0,212 \end{matrix} \right\}$
	-	-	l	e	-	$\begin{matrix} s \\ 32,027 \end{matrix}$
	-	$\beta$ Scorpii	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 15 & 57 & 57,900 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ -0,128 = 0,121 \end{matrix} \right\}$
	-	-	l	n	-	$\begin{matrix} s \\ 57,772 \end{matrix}$
	-	$\nu^2$ Scorpii	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 16 & 4 & 31,494 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ -0,187 = 0,177 \end{matrix} \right\}$
	-	-	l	e	-	$\begin{matrix} s \\ 31,681 \end{matrix}$
	-	$\delta$ Ophiuchi	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 16 & 7 & 37,232 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ -0,145 = 0,145 \end{matrix} \right\}$
			l	n	-	$\begin{matrix} s \\ 37,087 \end{matrix}$
			e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 16 & 13 & 22,424 \end{matrix} \left. \begin{matrix} s \\ -0,192 = 0,174 \end{matrix} \right\}$
			l	e	-	$\begin{matrix} s \\ 22,616 \end{matrix}$

Datum	Re- obachter	Stern	Faden	Ocular	Be- leuchtung	Mittlerer Durchgang %
1869 VI 27	RW	$\gamma$ Herculis	e	e	W	<sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup> 16,631 } <sup>s</sup> -0,170 = 0,160
-	-	-	l	n	-	16,461
-	-	$\alpha$ Scorpii	e	-	-	16 21 31,367 } -0,217 = 0,195
-	-	-	l	e	-	31,584
-	-	$\lambda$ Ophiuchi	e	-	-	16 24 26,777 } -0,136 = 0,136
-	-	-	l	n	-	26,641
-	-	$\zeta$ Ophiuchi	e	-	-	16 30 5,278 } -0,081 = 0,080
-	-	-	l	e	-	5,359
-	-	$\zeta$ Herculis	e	-	-	16 36 28,940 } -0,154 = 0,131
-	-	-	l	n	-	28,786
-	-	Ophiu. 1362 G	e	-	-	16 42 43,742 } -0,163 = 0,160
-	-	-	l	e	-	43,905
-	-	$\kappa$ Ophiuchi	e	-	-	16 51 36,500 } -0,397 = 0,391
-	-	-	l	n	-	36,103
1869 VIII 27	AW	$\omega$ Capricorni	e	En	W	20 47 52,679 } +0,491 = 0,436
-	-	-	l	-a	-	52,188
-	-	61 Cygni	e	--	-	21 4 53,736 } +0,631 = 0,497
-	-	-	l	-n	-	54,367
-	-	$\zeta$ Cygni	e	--	-	21 11 13,743 } +0,475 = 0,413
-	-	-	l	-a	-	13,268
-	-	$\iota$ Capricorni	e	--	-	21 18 48,610 } +0,641 = 0,612
-	-	-	l	-n	-	49,251
-	-	$\zeta$ Capricorni	e	--	-	21 23 3,258 } +0,570 = 0,523
-	-	-	l	-a	-	2,688
-	-	$\gamma$ Capricorni	e	--	-	21 36 41,398 } +0,542 = 0,518
-	-	-	l	-n	-	41,940
-	-	$\varepsilon$ Pegasi	e	--	-	21 41 37,036 } +0,557 = 0,550
-	-	-	l	-a	-	36,479
-	-	$\theta$ Pisc. austr.	e	--	-	21 44 53,975 } +0,912 = 0,777
-	-	-	l	-n	-	54,887
-	-	16 Pegasi	e	--	-	21 50 57,908 } +0,042 = 0,038
-	-	-	l	-a	-	57,866
-	-	$\eta$ Pisc. austr.	e	--	-	21 56 10,075 } +0,549 = 0,480
-	-	-	l	-n	-	10,624
-	-	$\alpha$ Aquarii	e	--	-	22 2 55,330 } +0,514 = 0,514
-	-	-	l	-a	-	54,816
-	-	$\theta$ Aquarii	e	--	-	22 13 46,695 } +0,550 = 0,544
-	-	-	l	-n	-	47,245
-	-	$\gamma$ Aquarii	e	--	-	22 18 45,363 } +0,355 = 0,355
-	-	-	l	-a	-	45,008
-	-	$\beta$ Pisc. Austr.	e	--	-	22 27 54,921 } +0,248 = 0,208
-	-	$\delta$	l	-n	-	55,169

Datum	Be- obachter	Stern	Faden	Ocular	Be- lenchtung	Mittlerer Durchgang
1869 VIII 29	AW	$\lambda^2$ Sagittarii	e	An	W	<sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup> 51,706 } <sup>s</sup>
	-	-	l	-	-	51,904 } -0,198 = 0,179
	-	$\beta$ Sagittae	e	-	-	19 39 17,533 } -0,373 = 0,356
	-	-	l	-	-	17,160 } -0,382 = 0,376
	-	$\gamma$ Aquilae	e	-	-	19 44 9,158 } -0,382 = 0,376
	-	-	l	-	-	9,540 } -0,451 = 0,446
	-	$\alpha$ Aquilae	e	-	-	19 48 31,156 } -0,451 = 0,446
	-	-	l	-	-	30,705 } -0,204 = 0,203
	-	$\beta$ Aquilae	e	-	-	19 53 0,149 } -0,204 = 0,203
	-	-	l	-	-	0,353 } -0,590 = 0,381
	-	$\epsilon$ Cygni	e	-	-	20 1 47,030 } -0,590 = 0,381
	-	-	l	-	-	46,440 } -0,181 = 0,166
	-	17 Vulpeculae	e	-	-	20 5 23,076 } -0,181 = 0,166
	-	-	l	-	-	23,257 } -1,472 = 0,323
	-	$\kappa$ Cephei	v	-	-	20 17 24,796 } -1,472 = 0,323
	-	-	-	-	-	23,324 } +1,074 = 0,237
	-	-	-	-	-	22,250 } +1,074 = 0,237
	-	69 Aquilae	e	-	-	20 26 56,164 } -0,417 = 0,416
	-	-	l	-	-	55,747 } -0,417 = 0,416
	-	$\zeta$ Delphini	e	-	-	20 33 18,606 } -0,245 = 0,237
-	-	l	-	-	18,851 } -0,245 = 0,237	
-	$\alpha$ Cygni	e	-	-	20 41 6,060 } -0,610 = 0,432	
-	-	l	-	-	5,450 } -0,610 = 0,432	
-	76 Draconis	v	-	-	20 56 8,082 } -3,037 = 0,419	
-	-	-	-	-	5,045 } +2,977 = 0,410	
-	-	-	-	-	2,068 } +2,977 = 0,410	
-	78 Draconis	v	-	-	21 45 36,990 } -0,186 = 0,058	
-	-	-	-	-	36,804 } -0,205 = 0,064	
-	-	-	-	En	37,009 } -0,205 = 0,064	
-	-	-	-	-	38,400 } +3,720 = 1,168	
-	-	-	-	-	34,680 } +3,720 = 1,168	
-	16 Cephei	-	-	-	22 1 31,783 } -0,077 = 0,023	
-	-	-	-	-	31,706 } -0,077 = 0,023	
-	-	-	-	An	31,650 } +0,056 = 0,017	
1869 IX 5	AW	$\alpha$ Urs. min. UC	v	a	T	13 17 9,900 } +2,600 = 0,062
	-	-	-	n	-	12,500 } +2,470 = 0,059
	-	-	-	e	-	10,030 } +2,470 = 0,059
1869 IX 7	AW	$\alpha$ Urs. min. UC	v	n	T	13 17 35,540 } +1,465 = 0,035
	-	-	-	a	-	34,075 } +1,465 = 0,035
	-	$\alpha$ Bootis	e	n	-	14 14 54,384 } +0,039 = 0,037
	-	-	l	a	-	54,345 } +0,039 = 0,037

Datum	Beobachter	Stern	Faden	Ocular	Beleuchtung	Mittlerer Durchgang
1869 IX 7	AW	$\epsilon$ Bootis	e	a	T	$\begin{matrix} h & m & s \\ 14 & 44 & 29,108 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ +0,027 = 0,024 \end{matrix}$
-	-	-	l	n	-	$\begin{matrix} '' \\ 29,135 \end{matrix}$
-	-	$\beta$ Ursae minoris	v	a	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 14 & 56 & 15,280 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ -0,230 = 0,061 \end{matrix}$
-	-	-	-	n	-	$\begin{matrix} '' \\ 15,050 \end{matrix}$
-	-	-	-	e	-	$\begin{matrix} '' \\ 15,200 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ -0,150 = 0,040 \end{matrix}$
1869 IX 10	AW	$f$ Urs. maj. UC	v	n	W	$\begin{matrix} h & m & s \\ 21 & 1 & 38,630 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ -0,624 = 0,383 \end{matrix}$
-	-	-	-	a	-	$\begin{matrix} '' \\ 39,254 \end{matrix}$
-	-	$\theta$ Urs. maj. UC	-	n	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 21 & 25 & 6,046 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ -0,720 = 0,441 \end{matrix}$
-	-	-	-	a	-	$\begin{matrix} '' \\ 6,766 \end{matrix}$
-	-	28 Urs. maj. UC	-	n	HW	$\begin{matrix} h & m & s \\ 21 & 36 & 49,243 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ -0,278 = 0,121 \end{matrix}$
-	-	-	-	a	-	$\begin{matrix} '' \\ 49,521 \end{matrix}$
-	-	32 Urs. maj. UC	-	Vn	O	$\begin{matrix} h & m & s \\ 22 & 9 & 28,438 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ +1,398 = 0,573 \end{matrix}$
-	-	-	-	a	-	$\begin{matrix} '' \\ 27,040 \end{matrix}$
-	-	$\beta$ Lacertae	e	n	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 22 & 19 & 29,534 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ -0,725 = 0,450 \end{matrix}$
-	-	-	l	a	-	$\begin{matrix} '' \\ 30,259 \end{matrix}$
-	-	$\beta$ Pisc. austr.	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 22 & 25 & 8,142 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ -0,750 = 0,629 \end{matrix}$
-	-	-	l	n	-	$\begin{matrix} '' \\ 7,392 \end{matrix}$
-	-	$\eta$ Aquarii	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 22 & 29 & 41,458 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ -0,285 = 0,285 \end{matrix}$
-	-	-	l	a	-	$\begin{matrix} '' \\ 41,743 \end{matrix}$
1869 IX 12	AW	$\lambda$ Ursae minor.	v	a	W	$\begin{matrix} h & m & s \\ 19 & 55 & 57,3 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ +32,5 = 0,617 \end{matrix}$
-	-	-	-	n	-	$\begin{matrix} '' \\ 56,29,8 \end{matrix}$
-	-	-	-	e	-	$\begin{matrix} '' \\ 56,52,7 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ -22,9 = 0,435 \end{matrix}$
1869 IX 14	RW	$\beta$ Aquarii	e	n	W	$\begin{matrix} h & m & s \\ 21 & 26 & 20,172 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ -0,171 = 0,170 \end{matrix}$
-	-	-	l	-	O	$\begin{matrix} '' \\ 20,343 \end{matrix}$
-	-	$\epsilon$ Pegasi	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 21 & 39 & 25,661 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ -0,324 = 0,320 \end{matrix}$
-	-	-	l	-	W	$\begin{matrix} '' \\ 25,337 \end{matrix}$
-	-	16 Pegasi	e	-	O	$\begin{matrix} h & m & s \\ 21 & 48 & 46,798 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ +0,015 = 0,014 \end{matrix}$
-	-	-	l	-	W	$\begin{matrix} '' \\ 46,813 \end{matrix}$
-	AW	$\theta$ Aquarii	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 22 & 11 & 36,032 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ +0,074 = 0,073 \end{matrix}$
-	-	-	l	-	O	$\begin{matrix} '' \\ 35,958 \end{matrix}$
-	-	$\rho$ Aquarii	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 22 & 14 & 59,068 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ -0,042 = 0,042 \end{matrix}$
-	-	-	l	-	W	$\begin{matrix} '' \\ 59,026 \end{matrix}$
-	-	$\delta^2$ Cephei	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 22 & 25 & 59,566 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ +0,048 = 0,026 \end{matrix}$
-	-	-	l	-	O	$\begin{matrix} '' \\ 59,518 \end{matrix}$
-	-	$\eta$ Aquarii	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 22 & 30 & 18,225 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ +0,042 = 0,042 \end{matrix}$
-	-	-	l	-	W	$\begin{matrix} '' \\ 18,267 \end{matrix}$
-	-	$\zeta$ Pegasi	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 22 & 36 & 36,532 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ +0,011 = 0,011 \end{matrix}$
-	-	-	l	-	O	$\begin{matrix} '' \\ 36,521 \end{matrix}$
-	-	$\iota$ Cephei	e	-	-	$\begin{matrix} h & m & s \\ 22 & 46 & 43,343 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} '' \\ +0,522 = 0,216 \end{matrix}$
-	-	-	l	-	W	$\begin{matrix} '' \\ 43,865 \end{matrix}$

Datum	Be- obachter	Stern	Faden	Ocular	Be- leuchtung	Mittlerer Durchgang
1869 IX 14	AW	$\alpha$ Urs. maj. UC	e	n	O	$\begin{matrix} h & m & s \\ 22 & 57 & 14,984 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} s \\ -0,170 = 0,078 \end{matrix}$
	-	-	l	-	W	$\begin{matrix} & & 14,814 \end{matrix}$ }
	-	Piazzixi 43 UC	e	-	O	$\begin{matrix} 23 & 16 & 40,051 \\ & & 40,018 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,033 = 0,014 \end{matrix}$
	-	-	l	-	O	$\begin{matrix} & & 40,018 \end{matrix}$ }
	-	$\lambda$ Dracon. UC	e	a	H	$\begin{matrix} 23 & 25 & 12,798 \\ & & 12,763 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,035 = 0,012 \end{matrix}$
	-	-	l	n	-	$\begin{matrix} & & 12,763 \end{matrix}$ }
	-	$\beta$ Dracon. UC	e	-	HO	$\begin{matrix} 23 & 36 & 45,940 \\ & & 46,561 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,621 = 0,238 \end{matrix}$
	-	-	l	a	-	$\begin{matrix} & & 46,561 \end{matrix}$ }
1869 IX 15	AW	29 Cephei	e	a	W	$\begin{matrix} 22 & 30 & 34,197 \\ & & 39,094 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -4,897 = 1,004 \end{matrix}$
	-	-	l	-	O	$\begin{matrix} & & 39,094 \end{matrix}$ }
	-	$\iota$ Cephei	e	-	-	$\begin{matrix} 22 & 46 & 55,740 \\ & & 54,649 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -1,091 = 0,451 \end{matrix}$
	-	-	l	-	W	$\begin{matrix} & & 54,649 \end{matrix}$ }
	-	$\alpha$ Urs. maj. UC	e	-	-	$\begin{matrix} 22 & 57 & 25,418 \\ & & 25,600 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,182 = 0,084 \end{matrix}$
	-	-	l	-	O	$\begin{matrix} & & 25,600 \end{matrix}$ }
	-	$\pi$ Cephei	e	-	-	$\begin{matrix} 23 & 5 & 40,635 \\ & & 39,400 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -1,235 = 0,325 \end{matrix}$
	-	-	l	-	W	$\begin{matrix} & & 39,400 \end{matrix}$ }
1869 IX 17	AW	Groombr. 3590	e	an	W	$\begin{matrix} 21 & 47 & 1,113 \\ & & 1,213 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,100 = 0,035 \end{matrix}$
	-	-	l	-	O	$\begin{matrix} & & 1,213 \end{matrix}$ }
	-	Piazzixi XXI 360	e	-	-	$\begin{matrix} 21 & 55 & 16,496 \\ & & 16,323 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,173 = 0,079 \end{matrix}$
	-	-	l	-	W	$\begin{matrix} & & 16,323 \end{matrix}$ }
	-	$\xi^2$ Cephei	e	en	-	$\begin{matrix} 22 & 2 & 19,025 \\ & & 18,970 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,055 = 0,024 \end{matrix}$
	-	-	l	-	O	$\begin{matrix} & & 18,970 \end{matrix}$ }
	-	$\beta$ Lacertae	e	-	W	$\begin{matrix} 22 & 20 & 43,738 \\ & & 43,715 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,023 = 0,014 \end{matrix}$
	-	-	l	-	O	$\begin{matrix} & & 43,715 \end{matrix}$ }
1869 IX 17	-	26 Cephei	e	-	-	$\begin{matrix} 22 & 25 & 11,707 \\ & & 12,380 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,673 = 0,290 \end{matrix}$
	-	-	l	-	W	$\begin{matrix} & & 12,380 \end{matrix}$ }
	-	$\zeta$ Pegasi	e	an	-	$\begin{matrix} 22 & 37 & 14,439 \\ & & 14,264 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,175 = 0,171 \end{matrix}$
	-	-	l	-	O	$\begin{matrix} & & 14,264 \end{matrix}$ }
	-	$\tau$ Aquarii	e	-	-	$\begin{matrix} 22 & 44 & 58,119 \\ & & 58,059 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,060 = 0,058 \end{matrix}$
	-	-	l	-	W	$\begin{matrix} & & 58,059 \end{matrix}$ }
	-	$\alpha$ Pisc. Austr.	e	en	-	$\begin{matrix} 22 & 52 & 43,419 \\ & & 43,305 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,114 = 0,098 \end{matrix}$
	-	-	l	-	O	$\begin{matrix} & & 43,305 \end{matrix}$ }
1869 IX 17	-	$\alpha$ Pegasi	e	-	-	$\begin{matrix} 23 & 0 & 32,970 \\ & & 32,779 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,191 = 0,185 \end{matrix}$
	-	-	l	-	W	$\begin{matrix} & & 32,779 \end{matrix}$ }

Datum	Be- obachter	Stern	Faden	Ocular	Be- leuchtung	Mittlerer Durchgang
1869 IX 17	AW	1746Groomb.UC	e	an	W	<sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 7 <sup>s</sup> 22,275 } <sup>s</sup> +0,153 = 0,086
-	-	-	l	-	O	22,122
-	-	Piazz XI 43 UC	e	en	-	23 17 17,963 } +0,286 = 0,121
-	-	-	l	-	W	18,249
1869 IX 26	AW	$\alpha$ Aquarii	e	V <sub>n</sub>	W	22 3 19,933 } -0,016 = 0,016
-	-	-	l	-	-	19,949
-	-	$e^2$ Aquarii	e	-	-	22 7 54,088 } -0,005 = 0,005
-	-	-	l	-	-	54,093
-	-	$\theta$ Aquarii	e	-	-	22 14 12,088 } +0,033 = 0,033
-	-	-	l	-	-	12,055
-	-	$\gamma$ Aquarii	e	-	-	22 19 10,240 } +0,004 = 0,004
-	-	-	l	-	-	10,236
-	-	$\beta$ Lacertae	e	-	-	22 22 42,314 } +0,041 = 0,025
-	-	-	l	-	-	42,273
-	-	$\beta$ Pisc. austr.	e	-	-	22 28 20,356 } +0,024 = 0,020
-	-	-	l	-	-	20,332
-	-	$\eta$ Aquarii	e	-	-	22 32 54,343 } +0,001 = 0,001
-	-	-	l	-	-	54,342
-	-	$\xi$ Pegasi	e	-	-	22 39 12,677 } -0,002 = 0,002
-	-	-	l	-	-	12,679
-	-	$\tau^2$ Aquarii	e	-	-	22 46 56,325 } +0,177 = 0,172
-	-	-	l	-	-	56,148
-	-	$\alpha$ Urs. maj. UC	e	-	-	22 59 48,547 } -0,187 = 0,086
-	-	-	l	-	-	48,734
-	-	$\pi$ Cephei	e	-	-	23 8 5,974 } -0,168 = 0,044
-	-	-	l	-	-	6,142
-	-	$\sigma$ Cephei	a	-	-	23 17 35,086 } -0,133 = 0,051
-	-	-	l	-	-	35,219
-	-	$k$ Piscium	e	-	-	23 24 30,052 } -0,064 = 0,064
-	-	-	l	-	-	30,116
-	-	$b^4$ Aquarii	e	-	-	23 30 42,419 } -0,029 = 0,027
-	-	-	l	-	-	42,448
-	-	$\zeta$ Dracon. UC	e	-	-	23 39 18,873 } +0,077 = 0,029
-	-	-	l	-	-	18,796
-	-	$\psi$ Andromedae	e	-	-	23 43 50,992 } -0,012 = 0,008
-	-	-	l	-	-	51,004
1869 IX 28	AW	$\alpha$ Aquarii	e	n	W	22 3 41,256 } +0,110 = 0,110
-	-	-	l	-	-	41,146
-	-	$e^2$ Aquarii	e	-	-	22 8 14,924 } -0,036 = 0,036
-	-	-	l	-	-	14,960
-	-	$\theta$ Aquarii	e	-	-	22 14 33,061 } -0,019 = 0,019
-	-	-	l	-	-	33,080

Datum	Be- obachter	Stern	Faden	Ocular	Be- leuchtung	Mittlerer Durchgang	
1869 IX 28	AW	$\gamma$ Aquarii	e	n	W	$\begin{matrix} h & m & s \\ 22 & 19 & 31,234 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} s \\ -0,065 = 0,065 \end{matrix}$	
	-	-	l	-	-	$\begin{matrix} & & 31,299 \end{matrix}$ }	
	-	$\beta$ Lacertae	e	-	-	$\begin{matrix} 22 & 23 & 2,838 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,080 = 0,050 \\ 2,758 \end{matrix}$	
	-	$\beta$ Pisc. austr.	e	-	-	$\begin{matrix} 22 & 28 & 41,243 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,065 = 0,055 \\ 41,308 \end{matrix}$	
	-	$\eta$ Aquarii	e	-	-	$\begin{matrix} 22 & 33 & 15,416 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,020 = 0,020 \\ 15,396 \end{matrix}$	
	-	$\zeta$ Pegasi	e	-	-	$\begin{matrix} 22 & 39 & 33,518 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,024 = 0,024 \\ 33,494 \end{matrix}$	
	-	$\tau^2$ Aquarii	e	-	-	$\begin{matrix} 22 & 47 & 17,098 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,090 = 0,087 \\ 17,008 \end{matrix}$	
	-	$\alpha$ Urs. maj. UC	e	-	-	$\begin{matrix} 23 & 0 & 12,535 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,016 = 0,007 \\ 12,519 \end{matrix}$	
	-	$\pi$ Cephei	e	-	-	$\begin{matrix} 23 & 8 & 23,467 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,071 = 0,019 \\ 23,396 \end{matrix}$	
	-	$\sigma$ Cephei	e	-	-	$\begin{matrix} 23 & 17 & 53,885 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,024 = 0,009 \\ 53,861 \end{matrix}$	
	-	$k$ Piscium	e	-	-	$\begin{matrix} 23 & 24 & 50,635 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,112 = 0,112 \\ 50,523 \end{matrix}$	
	-	$b^4$ Aquarii	e	-	-	$\begin{matrix} 23 & 31 & 2,711 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,048 = 0,045 \\ 2,663 \end{matrix}$	
	-	$\delta$ Dracon. UC	e	-	-	$\begin{matrix} 23 & 39 & 42,901 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,103 = 0,039 \\ 42,798 \end{matrix}$	
	-	$\psi$ Andromedae	e	-	-	$\begin{matrix} 23 & 44 & 10,753 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,004 = 0,003 \\ 10,749 \end{matrix}$	
	1869 X 15	AW	$\gamma$ Cephei	e	n	HW	$\begin{matrix} 23 & 42 & 9,354 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -1,093 = 0,247 \\ 10,447 \end{matrix}$
		-	-	l	a	-	$\begin{matrix} & & 37,968 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,074 = 0,072 \\ 38,042 \end{matrix}$
		-	$\gamma$ Pegasi	e	n	-	$\begin{matrix} 0 & 14 & 38,042 \end{matrix}$ }
-		$\epsilon$ Ceti	e	-	-	$\begin{matrix} 0 & 20 & 53,542 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,146 = 0,144 \\ 53,688 \end{matrix}$	
-		12 Ceti	e	-	-O	$\begin{matrix} 0 & 31 & 29,477 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,091 = 0,091 \\ 29,386 \end{matrix}$	
-		$\kappa$ Dracon. UC	e	-	-W	$\begin{matrix} 0 & 35 & 57,064 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} -0,012 = 0,004 \\ 57,076 \end{matrix}$	
-		$\beta$ Ceti	e	-	-	$\begin{matrix} 0 & 45 & 8,904 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,007 = 0,007 \\ 8,911 \end{matrix}$	
-		$\alpha$ Appar. Sculpt.	e	-	-	$\begin{matrix} 0 & 59 & 25,523 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,121 = 0,105 \\ 25,644 \end{matrix}$	
-		$\epsilon$ Piscium	e	-	-O	$\begin{matrix} 1 & 4 & 16,896 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,088 = 0,087 \\ 16,984 \end{matrix}$	
-		$\theta'$ Ceti	e	a	-O	$\begin{matrix} 1 & 25 & 36,426 \end{matrix}$ } $\begin{matrix} +0,485 = 0,479 \\ 36,911 \end{matrix}$	
-		-	l	-	-W		



Es geht aus diesen Beobachtungen hervor:

1) Dass bei Bestimmung der Personalgleichung das aus jedem einzelnen Sterne erhaltene Datum durch Multiplikation mit dem Cosinus der Stern-Declination auf den Equator reduzirt werden muss, wie es in obigen Tafeln durchgehends geschehen ist, — wofür namentlich die Beobachtung von 1869 IV 20 und einige Bestimmungen von 1869 VI 6 zu vergleichen.

2) Dass aus den Vergleichen von Weilenmann und mir für die drei Jahre 1867, 1868 und 1869 etwa die drei Gleichungen

$$RW - AW = 0,000 \quad - 0,037 \quad - 0,019$$

folgen, dass also Weilenmann durchschnittlich eher etwas später als ich beobachtet, dass jedoch der Unterschied kaum die Grösse der Bestimmungs-Unsicherheit wesentlich überschreitet und somit vernachlässigt werden darf, und dass namentlich die Personalgleichung, wenn sie auch von Tag zu Tag, ja von Stunde zu Stunde etwas variiren mag, im grossen Ganzen wenigstens während längerer Zeit constant zu bleiben scheint.

3) Dass, wenn bei etwas ausgezogenem oder etwas eingestossenem Ocular ein Stern bei Westbeleuchtung des Feldes in oberer Culmination beobachtet wird, dadurch die Beobachtung im ersten Falle etwas verfrüht, im zweiten Falle etwas verspätet erscheint, — und zwar um so mehr (bis auf 2, 3 und 4 Zehntel einer Sekunde), je grösser die Entfernung des Oculars von seiner normalen Lage ist.

4) Dass unter sonst gleichen Umständen, aber bei Ostbeleuchtung des Feldes, die Verfrühung in eine Verspätung übergeht, und umgekehrt.

5) Dass, wenn man statt dem Gesichtsfelde die Faden beleuchtet, einseitige Beleuchtung von Ost den gleichen Effekt wie Beleuchtung des Feldes von West, und umgekehrt einseitige Beleuchtung von West den gleichen Effekt wie Beleuchtung des Feldes von Ost hervorbringt. <sup>1)</sup>

6) Dass bei Tagesbeleuchtung oder bei beidseitiger Beleuchtung der Faden (also wohl auch bei beidseitiger Beleuchtung des Feldes, welche aber bei der gegenwärtigen Einrichtung des Instrumentes nicht erzielt werden konnte) eine etwelche Verstellung des Oculars keinen Einfluss ausübt.

7) Dass ein Ausziehen oder Einstossen des ganzen Ocularstutzens, d. h. also eine Verstellung von Bildebene und Fadenebene, keinen merklichen Einfluss ausübt, somit ein Einfluss der Parallaxe auch in diesen Fällen durch die gewöhnliche Vorsichtsmassregel des Senkrechtstellens des Oculars auf die Beobachtungsstelle eliminirt wird.

8) Dass bei unteren Culminationen jede der erwähnten, von Stellung des Oculars oder Art der Beleuchtung abhängigen Anomalien das entgegengesetzte Zeichen annimmt, als bei oberen Culminationen.

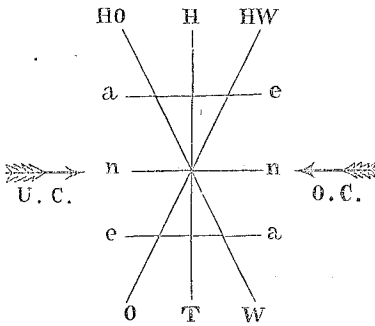
9) Dass bei normalem Stande des Oculars alle diese Anomalien verschwinden, — sei es, dass ein Beobachter das Ocular ein für alle Male für sein Auge normal gestellt habe, — sei es, dass er erst vor der Beobachtung das Ocular von aussen oder von innen in diese Stellung bringe.

---

<sup>1)</sup> Unter den Beobachtungen vom IX 14 und X 15 findet sich je Eine, welche dem eben Ausgesprochenen zu widersprechen scheint; es dürfte diess jedoch auf irrthümlichen Aufzeichnungen beruhen.

10) Dass endlich bei gewöhnlicher Sorgfalt in Stellung des Oculares für die Bestimmung der Fadendistanzen weder diese Letztern durch jene Anomalien merklich verändert werden, noch an den Faden rechts wesentlich anders als an den Faden links beobachtet wird, — zwei Fehlerquellen, welche zu Tage treten müssten, wenn man bei zwei unter sonst gleichen Bedingungen gemachten Beobachtungsserien derselben Sterne für die Eine Ocular und Objektiv verwechselt.<sup>1)</sup>

Dass man die besprochenen Anomalien, welche die beistehende Figur übersichtlich darstellt, leicht eliminiren kann, indem man die Beleuchtung wechselt,



geht aus dem Vorhergehenden klar hervor; dagegen können sie, wenn man sie nicht kennt und nicht beachtet, unter Umständen leicht von störendem Einflusse sein, wie diess bei den Vergleichen zwi-

schen Hirsch und mir der Fall war: Als ich in Neuenburg beobachtete, war offenbar für mein Auge das Ocular ein wenig zu weit ausgezogen, und da dort

<sup>1)</sup> Bezeichnet  $f$  die relative Correction des Fadenmittels für die ersten Faden,  $\tau$  ein allfälliges Früherbeobachten an den Faden rechts, so ergeben die Beobachtungen von 1869 IX 26 und 28

$$\tau - f = -(e - l) = -0^s,006 \quad \tau + f = -(e - l) = -0^s,016$$

also  $\tau = -0^s,011 \quad f = -0^s,005$

d. h. Beträge, welche in den Beobachtungsfehlern verschwinden.



Beleuchtung von Ost war, so notirte ich zu spät, — die Folge davon war, dass  $H - W$  einen zu grossen negativen Werth erhielt; als sodann Hirsch bei meinem gewöhnlichen Ocularstande und Beleuchtung West in Zürich beobachtete, sah er bei für ihn eingestossenem Oculare die Durchgänge zu spät, — es nahm  $H - W$  sogar einen positiven Werth an. Nimmt man aus den beiden Bestimmungen in Neuenburg und Zürich

$$H - W = -0,150 \quad H - W = +0,056$$

das Mittel, so erhält man die annähernd von den Anomalien freie Gleichung

$$H - W = -0,047$$

welche nun auch mit der wenigstens grösstentheils bei Tagesbeleuchtung aus den künstlichen Sternen erhaltenen Zahl

$$H - W = -0,067$$

ganz ordentlich übereinstimmt, und man darf daher im Mittel aus diesen letztern Zahlen wohl mit ziemlicher Sicherheit definitiv

$$H - W = -0,057$$

annehmen.

Abgesehen von grössern Beobachtungsreihen, welche 1868/1869 zur Bestimmung der Polhöhe der Zürcher Sternwarte gemacht wurden, und in einer folgenden Mittheilung zur Discussion kommen sollen, mögen noch folgende Notizen über einige Beobachtungen im Jahre 1868 Platz finden:

1) 1868 XI 5 wurde Merkur wiederholt vor der Sonne gesehen, und es waren alle Anstalten getroffen, um seinen Austritt genau fixiren zu können; leider stand aber gerade die Sonne zu jener Zeit hinter einer Wolke, so dass die Beobachtung manquirte.

2) 1868 XI 13 sah ich von

12 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> bis 12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	. . .	4
15	30 . . .	9
30	40 . . .	2

grossentheils schöne und radial von dem eben in Aufgang kommenden Sternbilde des Löwen ausgehende Sternschnuppen, sodass ich bereits hoffte die Leoniden in vollem Glanze beobachten zu können; leider bewölkte sich aber der erst klare Himmel von Osten her immer mehr, und es konnte die Erscheinung nicht weiter verfolgt werden.

In Beziehung auf diese letztere Beobachtung ist es interessant zu sehen, dass die Erscheinung auf mehreren Stationen des schweizerischen meteorologischen Netzes bemerkt, aber allerdings nicht überall erkannt wurde:

Herr Pfarrer Rieder in Klosters bemerkt: „Als eine ungewöhnliche Erscheinung habe ich noch nachzutragen, dass am 14. Nov. 1868 Morgens 4 $\frac{1}{4}$  Uhr am westlichen Himmel auffallend häufig Sternschnuppen sichtbar wurden; von 5–6 Uhr stellte sich ein wahrer Sternschnuppenregen ein, der eine solche Helle verbreitete, dass man dabei bequem lesen konnte. Einzelne Sternschnuppen hinterliessen einen 2–3 Sekunden dauernden, stark leuchtenden Lichtstreifen in der Luft. Geräusch wurde keines vernommen.“

Aus Engelberg wird geschrieben: „Am 14. Nov. von 5 Uhr Morgens bis nach 6 Uhr wiederholtes Blitzen; etwas vor 5 Uhr schnell verschwindende Lichterscheinung, wie eine glänzende Kugel, — bei völlig bedecktem Himmel. In Grafenort (1 $\frac{1}{2}$  Stunden unterhalb der meteorologischen Station) wurden schon um 4 Uhr Morgens Blitz und Donner bemerkt.“

Herr Pfarrer Chenaux in Vuadens notirt: „Le 14 à 5<sup>1/2</sup><sup>h</sup> du matin nombreux et grands éclairs. Couvert.“

Herr Apotheker Chapuis in Ponts de Martel erwähnt: „14 Novembre éclairs de 3 à 4<sup>h</sup> du matin. Brumeux.“

Herr Pfarrer Tscheinen in Grächen sagt: „14. November von 2—6<sup>h</sup> Morgens starkes Wetterleuchten von SO.“

Herr Professor Gouzy in Aarau schreibt: „14. November von 4<sup>1/2</sup>—6<sup>h</sup> Morgens anhaltendes Wetterleuchten in NNO. Bedeckt.“

Auch von der meteorologischen Centralanstalt in Bern wird berichtet: „Nov. 13./14. Nachts Blitzen während drei Stunden.“

Herr Weilenmann hat seine Studien über astronomische Strahlenbrechung in anerkennenswerther Weise fortgesetzt, und gab, nachdem er schon am 22. Februar darüber der naturforschenden Gesellschaft einen mit Interesse aufgenommenen Vortrag gehalten, mir über dieselben folgendes Referat ein:

„Ich habe in Nr. XXIV der astronomischen Mittheilungen für die Refraction einen Ausdruck gegeben, der dieselbe bis 86° gut darstellt, und verhältnissmässig einfach zu behandeln ist. Nach dem was ich dem 4. Heft der Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft entnommen, scheint aber die Methode der direkten Bestimmung für jeden Abend wenig Anklang zu finden. Die Erledigung der Frage ob mittlere Werthe oder direkte Resultate besser seien einer spätern Untersuchung vorbehalten, wird vielleicht nachfolgende Mittheilung günstiger aufgenommen werden.“

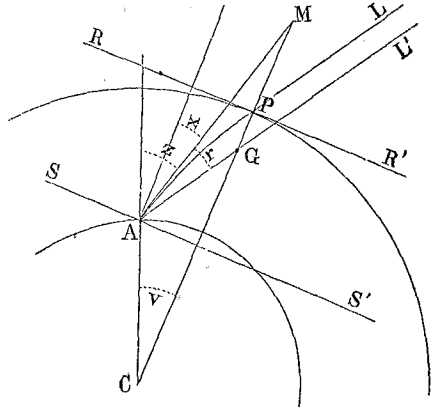
„Ich bin nämlich auf eine einfache, und so viel ich weiss neue Art, zu einer Gleichung für die Refraction gelangt, die an Genauigkeit nichts zu wünschen übrig lässt, und nach meiner Meinung deutlich zeigen wird worin die Verschiedenheit der Refraction an verschiedenen Orten bei gleichem Druck und Temperatur liegt. Das Neue liegt darin, dass ich im Unterschiede zu den bisherigen Ableitungen mich nicht bemühe die Constitution der Atmosphäre zu finden, — denn diese ist doch sehr unregelmässig, — sondern es soll letztere, ohne dem Resultate an Genauigkeit Abbruch zu thun, im Gegentheil eliminirt werden. Es ist gerade die unregelmässige, durch Strömungen gestörte Schichtung, die mir zu Hülfe kommen soll. Wenn man ein Medium hat mit ebenen, parallelen Endflächen, in welchem die verschiedenen Schichten auch parallel den Grenzflächen geordnet sind, und ein Lichtstrahl darauf fällt, so gilt folgendes Gesetz:

$$\frac{\sin (x+r)}{\sin x} = c$$

wo  $x$  den Winkel bedeutet, welchen der Lichtstrahl mit der Normalen bei Erreichung der zweiten Grenzfläche bildet;  $r$  ist die Refraction und  $c$  unabhängig von den übrigen Schichten der Brechungsexponent der letzten Schicht.

„Denken wir uns nun ein Lichtstrahl falle auf die Erdatmosphäre, und werde vom Punkte  $P$  an merklich gebrochen, so wird der früher gerade Weg  $PL$  sich in den krummen  $PA$  verwandeln, und wir sehen den Stern scheinbar in der Richtung der letzten Tangente  $AM$ .

Denken wir nun bei  $P$  eine Tangente  $RR'$  an die Atmosphäre gezogen, und durch  $A$  zu ihr die Parallele  $SS'$ , so haben wir eine Platte mit parallelen ebenen Endflächen zu der nur Theile fehlen, welche



der Lichtstrahl nicht durchläuft. Dazwischen sind nun freilich die Schichten nicht parallel diesen Grenzflächen geordnet, aber auch sonst auf keine ganz regelmässige Art. Da nun überhaupt die Refraction bei Gasen nur klein ist, so können wir mit grosser Annäherung setzen:

$$\frac{\sin(x+r)}{\sin x} = c$$

wo  $c$  die Brechungsconstante der letzten Atmosphärenschicht (also respective der unmittelbar vor dem Fernrohre befindlichen Schicht des Beobachtungsortes), und  $x = z - v$  ist.

„Ziehen wir  $AL'$  parallel mit  $PL$  so erhalten wir aus Dreieck  $ACG$  folgende Beziehung

$$\sin(x+r) = \frac{AC}{CG} \sin(z+r) = \frac{AC}{CP-GP} \sin(z+r)$$

Setzen wir  $CP = 1$ ,  $AC = \gamma$ ,  $GP = q$  und die Di-



stanz der beiden Parallelen  $AL'$  und  $PL$  gleich  $p$  so erhalten wir

$$q = \frac{p}{\sin(x+r)} \text{ also: } \sin(x+r) = \frac{\gamma \cdot \sin(z+r)}{1 - \frac{p}{\sin(x+r)}}$$

oder  $\sin(x+r) = \gamma \sin(z+r) + p$

somit, wenn  $\frac{\gamma}{c} = \gamma'$  und  $\frac{p}{c} = p'$  gesetzt wird:

$$\sin x = \gamma' \sin(z+r) + p'$$

„Die Distanz  $p$  der beiden Parallelen hängt offenbar von der Refraction ab und wird dieser sehr nahe proportional gesetzt werden können, also auch

$$p' = a'r$$

„Führen wir diesen Werth ein, so erhalten wir zwei Gleichungen mit den zwei Unbekannten  $x$  und  $r$ ; es sind die Gleichungen:

$$1.a) \frac{\sin(x+r)}{\sin x} = c \quad 2.a) \sin x = \gamma' \sin(z+r) + a'r$$

oder, wenn wir  $(c-1) : \sin 1'' = \alpha$  setzen, mit sehr grosser Annäherung

$$1.b) r = \alpha \left( 1 + \frac{r^2}{2\alpha} \sin 1'' \right) \operatorname{tg} x;$$

$$2.b) \sin x = \gamma' \sin(z+r) + a'r.$$

„Es ist nun vor allem zu prüfen, ob die beiden Gleichungen im Princip richtig sind. Ich benutze zu diesem Zwecke die Bessel'schen mittlern Refractionen bei  $9^{\circ}.3$  Cels. Temperatur und  $751.7^{\text{mm}}$  Luftdruck. Setzen wir

$$c = 1.0002805 \text{ so wird } \alpha = 57''.859.$$

Dieser Werth von  $c$  ist ziemlich genau übereinstimmend mit dem von Biot und Arago auf physikali-

schem Wege gefundenen Werthe. Sie erhielten nämlich für  $0^\circ$  Cels. und  $760^{\text{mm}}$  Luftdruck  $c = 1.000294$ . Reduciren wir diese Zahl auf den oben angenommenen den mittlern Bessel'schen Refractionen entsprechenden Luftzustand, so bekommen wir  $1.0002810$ .

„In folgender Tabelle sind zunächst einmal als erste Prüfung unter Annahme der bekannten Refractionen die beiden mit Gleichung 1.b und 2.b berechneten Werthe von  $x$  verglichen, wenn

$$\gamma' = 0.9982269; \log \gamma' = 9.9992293 - 10;$$

$$a' = 0.0000006160; \log a' = 3.78958 - 10.$$

$z$	$r$	Werth von $x$	
		aus 1.b	aus 2.b
$90^\circ$	2094.1''	$88^\circ 7'37''.5$	$88^\circ 7'37''.5$
$89^\circ 30'$	1743.5	$87 51 27 .0$	$87 51 27 .0$
$89^\circ$	1464.6	$87 32 5$	$87 32 11$
$86^\circ$	698.9	$85 10 17$	$85 10 29$
$85^\circ$	586.5	$84 17 9$	$84 17 14$
$82^\circ$	389.6	$81 30 1$	$81 29 56$
$80^\circ$	316.1	$79 35 6$	$79 35 2$

„Man sieht aus dieser Zusammenstellung, dass die Uebereinstimmung eine ganz befriedigende genannt werden kann, und die Formeln somit eine Prüfung bis zu  $90^\circ$  aushalten. — Discutiren wir nun die Constanten. Wie schon bemerkt, ist  $\alpha$  die Refractionsconstante der allerletzten durchlaufenen Atmosphärensicht, und muss daher nothwendig für alle Orte der Erde dieselbe sein, sobald der Zustand der Luft derselbe ist, respective an der Erdoberfläche gleichen Druck, gleiche Temperatur und Feuchtigkeit hat.

„Gehen wir zu der Constanten  $\gamma' = \frac{\gamma}{c}$  über.

„Man sieht sogleich ein, dass wir die Tangente eigentlich nicht an die äusserste Schicht legen müssen, sondern circa an diejenige, wo die Hälfte der Refraction vollendet ist, oder bei welcher die Dichtigkeit die Hälfte von derjenigen ist, die wir an der Oberfläche der Erde haben. Es ist nun

$$\gamma = \gamma'c = 0.9984114 = \frac{r}{r+m}$$

„Wenn  $r$  den Radius der Erde darstellt und  $m$  die Höhe jener Mittelschicht über der Erde, nehmen wir für  $r$  den mittleren Werth 859.4268 Meilen, so findet sich  $m = 1.36$  Meilen. Nehmen wir

nun an für diese Höhe sei  $\varrho = \frac{1}{2} \varrho_0$  so findet sich

nach Bauernfeind  $\frac{\varrho}{\varrho_0} = \left(1 - \frac{m}{h}\right)^5$  wenn  $h$  die At-

mosphärenhöhe bezeichnet. Also:  $\frac{1}{2} = \left(1 - \frac{1.36}{h}\right)^5$ .

Daraus ergibt sich  $h = 10.5$  Meilen, also ein Werth, der mit den gewöhnlich angenommenen genügend übereinstimmt. Es ist also in unserer Figur der Punkt  $P$  derjenige, in dessen Höhe die Dichtigkeit der Luft auf  $\frac{1}{2}$  herabgesunken. — Wenn die Refraction für verschiedene Orte der Erde verschieden ist, so kann dieses nicht von einer Verschiedenheit der Refractionsconstante herrühren, sondern von einer Verschiedenheit von  $\gamma'$ .

„Was endlich die Grösse  $a'$  betrifft, so ist diese, wie wir gesehen, schon ihrer Bedeutung nach, als Mass für die Entfernung der beiden Lichtstrahlen, sehr klein, so dass hier nicht wohl eine bedeutende

Aenderung eintreten kann, wenigstens bleibt sie, wie wir aus den folgenden Untersuchungen ersehen werden, für alle möglichen Luftzustände am gleichen Orte immer sich gleich.

„Nach dieser Voruntersuchung können wir nun übergehen zur Vergleichung der einzelnen Refractionen mit denen der Bessel'schen Tafeln und zwar am besten mit den mittlern Refractionen bei  $9.3^{\circ}$  Centigr. Temp. und  $751.7^{\text{mm}}$  Luftdruck. Zur directen Berechnung der Refractionen für bestimmte Zenithdistanzen sind die Gleichungen 1.b und 2.b allerdings nicht sehr geeignet. Man kann zwar bis etwa  $85^{\circ}$  Zenithdistanz durch Näherungsrechnung ziemlich leicht zum Ziele gelangen. Man setzt nämlich zuerst:

$$\sin x_1 = \gamma' \sin z \text{ und } r_1 = \alpha \operatorname{tg} x_1$$

alsdann

$$\sin x_2 = \gamma' \sin (z + r_1) + ar_1 \text{ und}$$

$$r_2 = \alpha \left( 1 + \frac{r_1^2}{2\alpha} \sin 1'' \right) \operatorname{tg} x_1$$

u. s. f. bis  $r_n$  und  $r_{n+1}$  genügend übereinstimmen. Bei grössern Zenithdistanzen dagegen würde diese Methode ziemlich Arbeit verursachen, besonders da man der langsamen Aenderung des Sinus wegen acht, neun- und zehnstellige Logarithmen benutzen muss. Sehr einfach lässt sich dagegen für eine gegebene Refraction die zugehörige Zenithdistanz bestimmen.

1.b gibt nämlich:

$$\operatorname{tg} x = \frac{r}{\alpha \left( 1 + \frac{r^2}{2\alpha} \sin 1'' \right)}$$

und 2.b: 
$$\sin (z + r) = \frac{\sin x - ar}{\gamma'}$$

„Wir können also auf diese Art leicht eine Tabelle anfertigen, in der die Refraction regelmässig z. B. von 10 zu 10 Secunden fortschreitet, und alsdann durch Interpolation für jede beliebige Zenithdistanz die Refraction finden. Nehmen wir nun für die Refractionsconstante den rein auf physikalischem Wege gefundenen auf die Temperatur 9.3° Centigr. und 751.7<sup>mm</sup> Luftdruck reducirten Werth

$$c = 1.0002810 \text{ oder } \log \alpha = \log \frac{c-1}{\sin 1''} = 1.763131$$

und setzen wir ferner

$$\log \gamma' = 9.9992168620 - 10 \quad \log a' = 3.799658 - 10$$

so ergibt sich nachstehende Vergleichstabelle.

„Die erste Rubrik enthält die Zenithdistanzen, die zweite die Bessel'schen Refractionen (B), die dritte die mit obigen Gleichungen und Constanten berechneten (W), die vierte (W-B) gibt die Differenzen beider Refractionen; für die spätern s. Pag: 281.

z	B	W	D	x <sub>0</sub>	Log tg x <sub>0</sub>	Log α <sub>0</sub> ε <sub>0</sub>
0°	0.0"	0.0"	0.0"	0° 0' 0"	— ∞	1.76313
10	10.2	10.2	0.0	9 59 6	9.24566	1.76313
20	21.0	21.1	0.1	19 58 10	9.56034	1.76314
30	33.3	33.4	0.1	29 57 4	9.76058	1.76315
40	48.4	48.5	0.1	39 55 45	9.92272	1.76317
45	57.7	57.8	0.1	44 54 54	9.99872	1.76319
50	68.7	68.8	0.1	49 54 1	0.07465	1.76322
55	82.3	82.4	0.1	54 52 52	0.15286	1.76325
60	99.7	99.9	0.2	59 51 24	0.23605	1.76331
65	123.2	123.4	0.2	64 49 36	0.32790	1.76341
70	157.3	157.5	0.2	69 46 40	0.43372	1.76358
75	212.1	212.3	0.2	74 42 9	0.56300	1.76395
76	227.4	227.6	0.2	75 41 0	0.59310	1.76407
77	244.9	245.1	0.2	76 39 47	0.62512	1.76422
78	265.0	265.2	0.2	77 38 12	0.65917	1.76440
79	288.5	288.7	0.2	78 36 35	0.69581	1.76464
80	316.2	316.4	0.2	79 34 37	0.73530	1.76494

$z$	B	W	D	$x_0$	$\text{Logtg } x_0$	$\text{Log } \alpha_0 \varepsilon_0$
81°	349.3"	349.5"	0.2"	80°32'13"	0.77811	1.76534
82	389.6	389.8	0.2	81 29 22	0.82496	1.76588
83	439.7	439.9	0.2	82 26 2	0.87672	1.76663
84	503.3	503.4	0.1	83 21 46	0.93420	1.76771
84 30'	541.9	541.9	0.0	83 49 14	0.96549	1.76843
85 0	586.5	586.5	0.0	84 16 32	0.99894	1.76933
85 30	639.6	638.2	-1.4	84 43 22	1.03449	1.77047
86 0	698.9	698.9	0.0	85 9 46	1.07250	1.77191
86 30	768.3	770.5	2.2	85 35 30	1.11299	1.77378
87 0	854.6	856.9	2.3	86 0 43	1.15666	1.77627
87 30	960.9	961.8	0.9	86 25 6	1.20346	1.77962
88 0	1088.6	1091.0	2.4	86 48 28.4	1.25359	1.78423
88 30	1250.9	1253.0	2.1	87 10 38.1	1.30710	1.79085
89 0	1464.6	1456.4	-8.2	87 31 8.7	1.36324	1.80004
89 20	1642.7	1618.5	-24.2	87 43 28.6	1.40084	1.80828
89 40	1852.3	1822.1	-30.2	87 55 31.0	1.44097	1.81960
90 0	2094.1	2080.0	-14.1	88 6 54.8	1.48270	1.83536

„Aus der vorstehenden Tabelle ergiebt sich ohne weiteres die Richtigkeit der Gleichungen. Man sieht dass, während die Differenzen bis zu 85° einen ganz regelmässigen Gang haben, nachher einzelne Unregelmässigkeiten eintreten. Es rührt diess daher, dass die Bessel'schen Refractionen bis 85° nach seiner Gleichung berechnet sind, während die spätern einfach durch Beobachtungen ermittelt wurden, wie aus folgender Stelle der Einleitung in die *Tabulae Regiomontanae* zu entnehmen ist. Nachdem er nämlich von den zur Berechnung nöthigen Formeln gesprochen, fährt er fort:

„*Tabula hoc modo comparata usque ad distantiam zenithalem 85° continuata est. Usque ad hunc fere terminum ipsam examinavi observationibus meridianis quas supra memoravi. Sed pro distantibus majoribus a Vertice Cl. Argelander (. . . . .) numeros*

fecit circa stellas occidentes observationes. . . . .  
Observatas has refractiones quasi supplementum tabulae adjeci“.

„Jedermann wird zugeben, dass Differenzen, wie sie hier zwischen Beobachtung und Rechnung vorkommen, in diesen tiefen Lagen der Sterne nicht von Bedeutung sind. Die aufgestellten Gleichungen sind aber bei mindestens gleicher Genauigkeit, wie die Bessel'sche oder Ivory'sche Formel viel einfacher als diese, und auf ziemlich weniger Hypothesen beruhend. Aus der ganzen Ableitung lassen sich aber einige nicht unwesentliche Schlüsse ziehen. Eine Aenderung der Refraction in Folge der Luftzustandsänderung rührt hauptsächlich her von der Refractionsconstante, respective von  $\alpha$ . Nach unserer Entwicklung ist diese aber durch die letzte Atmosphärenschicht bedingt, welche der Lichtstrahl durchdringt, d. h. gerade durch die unmittelbar vor dem Fernrohr gelegene. Man hat also den Zustand dieser Luftschicht zu bestimmen, d. h. man liest nicht ein im Freien aufgehängtes Thermometer ab, sondern ein unmittelbar vor dem Instrument befindliches. Der Barometer muss ebenfalls in der Höhe dieser Schicht angebracht sein. Es ist also hier theoretisch bestätigt, was Hr. Faye nach den Comptes Rendus aus Greenwicher Beobachtungen abgeleitet hat. Weiter hat man schon lange die Ansicht gewonnen, der Betrag der Refraction sei nicht überall derselbe. Aus dem Vorhergehenden ergibt sich offenbar folgender Schluss: Die Luft hat auf der ganzen Erde an ihrer Oberfläche gleiche Zusammensetzung, also auch für denselben Zustand in

Bezug auf Druck, Temperatur und Feuchtigkeit überall die gleiche Brechungsfähigkeit, d. h.  $\alpha$  ist durch die optischen Gesetze fest bestimmt, und besitzt an allen Orten die gleichen Werthe. Es würde sich höchstens um die Frage handeln, kann die Refractionsconstante auf astronomischem Wege mit grösserer Sicherheit erhalten werden als auf physikalischem.

Anders verhält es sich mit  $\gamma'$ . Diese Grösse hängt einzig von der Atmosphärenhöhe und vom Radius der Erde ab. Wenn man nun letztern überall als gleich annehmen wollte, so sind doch sehr wahrscheinlich, bei ganz gleichem Luftzustande an der Erdoberfläche, die Atmosphärenhöhen an verschiedenen Orten verschieden, weil eben nicht überall die Dichtigkeit nach oben in gleichem Masse abnehmen wird. Aus einer Verschiedenheit der Luftsäulenhöhe aber folgen verschiedene Werthe für  $\gamma'$ , also schliesslich auch für die Refractionen. Auf welche Art diese Verschiedenheit bestimmt werden kann, und wie weit ihr Einfluss sich erstreckt, werden wir später sehen. Die Grösse  $a'$ , die schon an sich klein ist, wird keine merklichen Aenderungen erleiden. Sie misst nämlich die Distanz der beiden parallelen Lichtstrahlen. Statt nun für jeden Luftzustand die Refraction besonders zu bestimmen; nehmen wir besser eine berechnete Fundamentaltafel der mittlern Refractionen an, und bestimmen alsdann die Abweichungen von dieser.

Da die Aenderungen nur klein sind, können wir uns mit einfacher Differentiation begnügen. Es seien die mittlern Werthe mit dem Index 0 bezeichnet.



„Aus den Gleichungen

$\sin(x+r) = c \sin x$ , und  $\sin x = \gamma' \sin(z+r) + p'$   
erhalten wir:

$$\begin{aligned} \cos(x_0+r_0) \sin 1'' dx + \cos(x_0+r_0) \sin 1'' dr &= \\ &= c_0 \cos x_0 \sin 1'' dx + \sin x_0 dc, \\ \cos x_0 \sin 1'' dx = \gamma'_0 \cos(z_0+r_0) \sin 1'' dr & \\ + \sin(z_0+r_0) d\gamma' + dp' & \end{aligned}$$

Eliminiren wir  $dx$  aus beiden Gleichungen und ziehen wir dann zusammen, so ergibt sich:

$$\begin{aligned} \left[ \cos(x_0+r_0) - \gamma'_0 \cos(z_0+r_0) \left( c_0 - \frac{\cos(x_0+r_0)}{\cos x_0} \right) \right] dr & \\ = \left( c_0 - \frac{\cos(x_0+r_0)}{\cos x_0} \right) \sin(x_0+r_0) d\gamma' & \\ + \left( c_0 - \frac{\cos(x_0+r_0)}{\cos x_0} \right) dp' + \frac{\sin x_0}{\sin 1''} \cdot dc. & \end{aligned}$$

Setzen wir  $1 + \frac{r_0^2}{2\alpha_0} \sin 1'' = \varepsilon_0$ , so findet sich sehr  
genähert:  $\left( c_0 - \frac{\cos(x_0+r_0)}{\cos x_0} \right) \cdot \frac{1}{\sin 1''} = \frac{\alpha_0 \varepsilon_0}{\cos^2 x_0}$ ; ferner  
ist  $dc = \sin 1'' d\alpha$ ; demnach wird die Gleichung lauten:

$$\begin{aligned} \text{3 a) } \left( \cos(x_0+r_0) - \gamma'_0 \alpha_0 \varepsilon_0 \frac{\cos(z_0+r_0)}{\cos^2 x_0} \sin 1'' \right) dr &= \\ \sin x_0 \cdot d\alpha + \alpha_0 \varepsilon_0 \frac{\sin(z_0+r_0)}{\cos^2 x_0} \cdot d\gamma' + \frac{\alpha_0 \varepsilon_0}{\cos^2 x_0} dp'. & \end{aligned}$$

Bezeichnen wir den Faktor von  $dr$  mit  $R$  und setzen wir  
 $\frac{\sin x_0}{\lambda} = P$ ,  $\frac{\alpha_0 \varepsilon_0}{\lambda} \cdot \frac{\sin(z_0+r_0)}{\cos^2 x_0} = Q$  und  $\frac{\alpha_0 \varepsilon_0}{\lambda \cos^2 x_0} = S$ , so  
folgt 3 b)  $dr = P \cdot d\alpha + Q d\gamma' + S \cdot dp'$ .

„Die  $P$ ,  $Q$  und  $S$  kann man nun als bekannte und für alle Orte gültige Funktionen von der Zenithdistanz  $z$  in Tafeln bringen. Für  $P$  darf man sich mit vierstelligen, für  $Q$  und  $S$  dagegen schon mit dreistelligen Logarithmen begnügen. Nachstehend folgt eine solche Tafel. Sie enthält  $S$  nicht, da, wie sich später ergeben wird, diese Funktion entbehrt werden kann.

$z$	$\log P$	$\log Q$	$z$	$\log P$	$\log Q$	$z$	$\log P$	$\log Q$
1°	8.2419		72° 20'	0.4927	3.279	82° 40'	0.8714	4.364
10	9.2463		40	0.5013	3.303	50	0.8808	4.391
20	9.5611		73 0	0.5102	3.328	83 0	0.8903	4.419
30	9.7606		20	0.5192	3.353	10	0.9900	4.446
40	9.9229		40	0.5282	3.379	20	0.9100	4.474
45	9.9990		74 0	0.5374	3.405	30	0.9201	4.503
50	0.0751		20	0.5468	3.432	40	0.9304	4.533
51	0.0906		40	0.5565	3.460	50	0.9410	4.563
52	0.1061		75 0	0.5663	3.488	84 0	0.9518	4.594
53	0.1218		20	0.5763	3.516	10	0.9631	4.625
54	0.1386		40	0.5864	3.545	20	0.9743	4.657
55	0.1535		76 0	0.5968	3.574	30	0.9858	4.690
56	0.1697		20	0.6073	3.604	40	0.9976	4.724
57	0.1861		40	0.6183	3.636	50	1.0097	4.759
58	0.2027		77 0	0.6294	3.667	85 0	1.0222	4.794
59	0.2196		20	0.6407	3.700	10	1.0351	4.830
60	0.2369		40	0.6522	3.733	20	1.0482	4.867
61	0.2543		78 0	0.6642	3.767	30	1.0617	4.905
62	0.2723		10	0.6703	3.784	40	1.0755	4.944
63	0.2908		20	0.6764	3.802	50	1.0898	4.983
64° 0'	0.3097		30	0.6826	3.820	86 0	1.1046	5.023
20	0.3161		40	0.6889	3.838	10	1.1198	5.065
40	0.3226		50	0.6954	3.856	20	1.1354	5.108
65 0	0.3291		79 0	0.7019	3.875	30	1.1515	5.153
20	0.3357		10	0.7084	3.894	40	1.1682	5.200
40	0.3423		20	0.7151	3.913	50	1.1854	5.248
66 0	0.3490		30	0.7219	3.932	87 0	1.2030	5.298
20	0.3558		40	0.7287	3.952	10	1.2218	5.346
40	0.3626		50	0.7356	3.972	20	1.2409	5.396
67 0	0.3695		80 0	0.7426	3.993	30	1.2605	5.448
20	0.3765		10	0.7497	4.013	40	1.2804	5.502
40	0.3835		20	0.7569	4.033	50	1.3005	5.558
68 0	0.3907		30	0.7643	4.054	88 0	1.3216	5.615
20	0.3979		40	0.7716	4.076	10	1.3432	5.674
40	0.4053		50	0.7792	4.098	20	1.3661	5.734
69 0	0.4128		81 0	0.7868	4.121	30	1.3899	5.796
20	0.4203		10	0.7946	4.143	40	1.4137	5.859
40	0.4278		20	0.8025	4.166	50	1.4377	5.924
70 0	0.4356	3.123	30	0.8106	4.189	89 0	1.4616	5.989
20	0.4433	3.143	40	0.8188	4.213	10	1.4846	6.054
40	0.4513	3.165	50	0.8272	4.237	20	1.5077	6.119
71 0	0.4593	3.187	82 0	0.8358	4.262	30	1.5296	6.187
20	0.4676	3.209	10	0.8445	4.286	40	1.5515	6.254
40	0.4758	3.232	20	0.8533	4.311	50	1.5711	6.321
72 0	0.4842	3.256	30	0.8623	4.337	90 0	1.5869	6.388

„Jetzt handelt es sich um die Bestimmung der Correctionsgrößen,  $d\alpha$ ,  $dy'$  und  $da'$ .

„1) Was  $d\alpha$  betrifft, so können wir diese nach rein optischen Gesetzen bestimmen. Es seien der Luftdruck, die absolute Temperatur und die Dichtigkeit für den der mittleren Refraction zugehörigen Zustand der untersten Atmosphärenschicht, respective  $p_0$ ,  $T_0$  und  $\varrho_0$ , für einen andern Zustand  $p$ ,  $T$  und  $\varrho$ , ferner setzen wir  $p - p_0 = \pi$ ,  $T - T_0 = \tau$ . Es besteht nun bekanntlich, wenn  $c$  den Brechungsexponent bezeichnet, für jedes Gas die Beziehung  $\frac{c^2 - 1}{\varrho} = k$ , wo  $k$  constant ist für dasselbe Gas. Also auch

$$\frac{c^2 - 1}{\varrho \cdot \sin 1''} = \frac{k}{\sin 1''} \quad \text{oder} \quad \frac{(c + 1)(c - 1)}{\varrho \cdot \sin 1''} = \frac{k}{\sin 1''}, \text{ somit}$$

$$(c + 1)\alpha = \frac{k}{\sin 1''} \cdot \varrho \quad \text{oder} \quad [2 + (c - 1)]\alpha = \frac{k}{\sin 1''} \cdot \varrho,$$

$$\text{also } 2\alpha + \alpha^2 \cdot \sin 1'' = \frac{k}{\sin 1''} \cdot \varrho, \text{ demnach findet sich:}$$

$$(1 + \alpha_0 \sin 1'') \cdot d\alpha = \frac{k}{2 \sin 1''} \cdot d\varrho. \quad \text{Daraus folgt un-}$$

$$\text{mittelbar: } d\alpha = \frac{k}{2 \cdot c_0 \cdot \sin 1''} \cdot d\varrho = k' \cdot d\varrho.$$

„Man hat aber:

$$\frac{\varrho}{\varrho_0} = \frac{p}{p_0} \cdot \frac{T_0}{T}, \text{ also } d\varrho = \frac{pT_0 - p_0T}{p_0T} \cdot \varrho_0.$$

„Da  $\varrho_0 = 2\alpha_0 \left(1 + \frac{\alpha_0}{2} \sin 1''\right) \frac{\sin 1''}{k}$ , so folgt

$$d\alpha = \frac{pT_0 - p_0T}{p_0T} \left(1 + \frac{\alpha_0}{2} \sin 1''\right) \alpha_0 \cdot \frac{1}{c_0}.$$

Da aber  $c_0 = 1 + \alpha_0 \sin 1''$ , so ist mit sehr grosser Annäherung  $d\alpha = \frac{pT_0 - p_0T}{p_0T} \cdot \left(1 - \frac{\alpha_0}{2} \sin 1''\right) \alpha_0$ , oder

$$\text{auch a) } d\alpha = \frac{\pi T_0 - \tau p_0}{p_0T} \cdot \left(1 - \frac{\alpha_0}{2} \sin 1''\right) \alpha_0.$$

„2) Gehen wir über zur Bestimmung von  $dy'$ . Aus dem frühern ersieht man, dass  $\gamma' = \frac{\gamma}{c}$ , wo  $\gamma$  das Verhältniss des Erdradius zur Summe von diesem und der in Betracht zu ziehenden Athmosphärenhöhe bezeichnet. Da die Höhe der Luftschicht an und für sich schon klein ist, so wird um so mehr noch  $dy$  klein sein. Bezeichnen wir den Erdradius an dem betreffenden Beobachtungsorte mit 1, die nöthige Athmosphärenhöhe mit  $h$ , so ist

$$\gamma = \frac{1}{1+h}, \text{ also } dy = -\frac{dh}{(1+h)^2} = -\gamma_0^2 \cdot dh.$$

„Wollen wir nun die mittlern Refractionen eines Ortes als Grundlage für einen andern Ort benutzen, so müssen wir zunächst  $dh$  in zwei Theile zerlegen, einen constanten  $\omega$ , welcher andeutet, dass die Atmosphäre nicht überall gleich hoch sei, und einer veränderlichen  $dh'$  die von Barometerstand und Luftdruck abhängig ist, und deren Constanten für jeden Ort besondere Werthe haben. Es ist also

$$dh = \omega + dh'.$$

Nun können wir angenähert schreiben

$$h_0 + dh' = h_0 (1 + k\pi) (1 + \varepsilon\tau),$$

wo  $k$  und  $\varepsilon$  zu bestimmende Constanten sind. Oder  $dh' = h_0(k\pi + \varepsilon\tau + k\varepsilon\pi\tau)$ . Somit erhalten wir

$$\begin{aligned} dy &= -\gamma_0^2 h_0 (k\pi + \varepsilon\tau + k\varepsilon\pi\tau) - \gamma_0^2 \cdot \omega \\ &= -\gamma_0 (1 - \gamma_0) (k\pi + \varepsilon\tau + k\varepsilon\pi\tau) - \gamma_0^2 \omega. \end{aligned}$$

Folglich

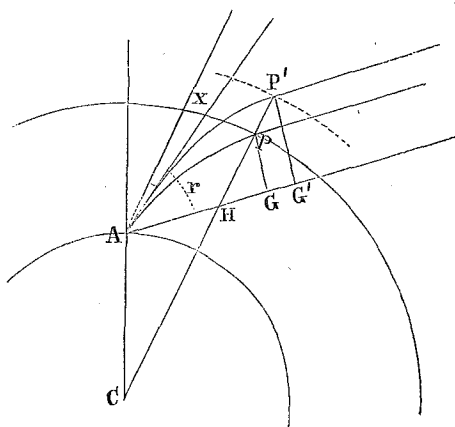
$$dy' = -\gamma_0' (1 - c_0 \gamma_0') (k\pi + \varepsilon\tau + k\varepsilon\pi\tau) - c_0^2 \gamma_0' \omega - \frac{\gamma_0'}{c_0} dc,$$

oder sehr genähert

$$dy' = -\gamma_0' (1 - \gamma_0') (k\pi + \varepsilon\tau + k\varepsilon\pi\tau) - \gamma_0'^2 \omega.$$

Setzen wir noch  $\gamma_0' (1 - \gamma_0') = \beta$  und  $\gamma_0'^2 \omega = \eta$ , so wird  $dy' = -\beta (k\pi + \varepsilon\tau + k\varepsilon\pi\tau) - \eta$ , wo  $\eta = 0$  für den Ort, für welchen die mittlere Refractionstafel gilt.

„3) Es bleibt noch  $da'$  zu ermitteln. Wir hatten gesetzt:  $p = a_0 r$ , also  $dp = a_0 dr + r_0 da$ , wo  $p$  ein



Maass für die Distanz der beiden parallelen Lichtstrahlen ist. Nehmen wir nun an, es sei  $C$  der Mittelpunkt der Erde,  $A$  der Beobachtungsort,  $P$  der Punkt, wo der Lichtstrahl in

die Atmosphäre eintritt, so ist  $PG = p$ . Nimmt nun die Atmosphärenhöhe um  $PP' = dh$  zu, so wird der Lichtstrahl im Punkte  $P'$  einfallen und wir können ihn, ohne viel zu fehlen, dem ursprünglichen parallel annehmen. Da Winkel  $AHG = x_0 + r_0$ , so können wir offenbar setzen:

$$dp = P'G' - PG = PP' \cdot \sin(x_0 + r_0),$$

also, da wir es mit verkürzter Atmosphärenhöhe zu thun haben:  $dp = \mu \cdot dh \cdot \sin(x_0 + r_0)$ , wo  $\mu$  ein durch Beobachtung zu bestimmender Faktor ist. Oder auch

$$dp = -\mu \cdot \frac{dy}{y_0^2} \cdot \sin(x_0 + r_0),$$

oder mit grosser Annäherung:

$$dp = -\frac{\mu}{y_0'^2} \cdot dy' \cdot \sin(x_0 + r_0).$$

Setzen wir den Werth von  $dy'$  ein, so haben wir:

$$dp = \frac{\mu}{y_0'^2} [\beta(k\pi + \varepsilon\tau + k\varepsilon\pi \cdot \tau) + \eta] \cdot \sin(x_0 + r_0).$$

„Benutzen wir die erhaltenen Resultate, so ergibt sich folgende Gleichung, wenn noch zur Abkürzung

$$\alpha_0 \left(1 - \frac{\alpha_0}{2} \sin 1''\right) = \alpha_0':$$

$$dr = \alpha_0' \cdot P \cdot \frac{\pi T_0 - \tau p_0}{p_0 T_0} - Q[\beta(k\pi + \varepsilon\tau + k\varepsilon\pi\tau) + \eta] \\ + S \cdot \left[ \frac{\mu}{\gamma_0'^2 \cdot r_0} [\beta(k\pi + \varepsilon\tau + k\varepsilon\pi\tau) + \eta] \sin(x_0 + r_0) \right].$$

„Wir können, da es sich bei  $Q$  und  $S$  nur um dreistellige Logarithmen handelt, ganz gut setzen:

$$S \cdot \frac{\sin(x_0 + r_0)}{\gamma_0'^2 r_0} = Q.$$

Alsdann wird:

$$dr = \alpha_0' P \cdot \frac{\pi T_0 - \tau p_0}{p_0 T} - Q(1 - \mu)[\beta(k\pi + \varepsilon\tau + k\varepsilon\pi\tau) + \eta].$$

Untersuchen wir die Genauigkeit dieser Gleichung mit den Bessel'schen Werthen. Es ist in diesem Falle  $T_0 = 282.02$  Cels.;  $p_0 = 751.3^{\text{mm}}$  bei  $9.03$  Cels. Quecksilbertemperatur. Setzen wir zunächst  $\pi = 0$ , so wird, da auch  $\eta = 0$ ,

$$dr = \alpha_0' P \cdot \frac{\tau}{T} - Q(1 - \mu) \cdot \beta\varepsilon\tau,$$

wo  $\log \alpha_0' = 1.7631$       $\log \beta = 7.255 - 10$ .

„Wir finden alsdann aus der Refraction bei  $87^\circ$  Zenithdistanz:  $\log(1 - \mu) \varepsilon = 7.056 - 10$ . Nehmen wir  $\tau = 0$ , so wird:

$$dr = \alpha_0' P \cdot \frac{\pi}{p_0} - Q(1 - \mu) \beta k \pi,$$

und daraus für  $z = 87^\circ$ :

$$\log(1 - \mu) k = 6.245 - 10.$$

„Bei der gleichen Zenithdistanz findet sich endlich noch:  $\log(1 - \mu) k\varepsilon = 4.615 - 10$ .

„Aus den drei Daten

$$\log(1 - \mu) \varepsilon = 7.056 - 10,$$

$$\log(1 - \mu) k = 6.245 - 10,$$

$$\log(1 - \mu) k\varepsilon = 4.615 - 10,$$

erhält man:  $\log \varepsilon = 8.370 - 10$ ,  $\log k = 7.559 - 10$ ,  $\log (1 - \mu) = 8.686 - 10$ . Wir können nun setzen:  $(1 - \mu) \beta k = \omega_1$ ,  $(1 - \mu) \beta \varepsilon = \omega_2$ ,  $(1 - \mu) k \varepsilon \beta = \omega_3$  und  $(1 - \mu) \eta = \eta'$ , wo  $\log \omega_1 = 3.500 - 10$ ,  $\log \omega_2 = 4.311 - 10$ ,  $\log \omega_3 = 1.870 - 10$ , und es wird alsdann:

$$dr = \alpha_0' P \cdot \frac{\pi T_0 - \tau p_0}{p_0 T} - Q (\omega_1 \pi + \omega_2 \tau + \omega_3 \pi \tau + \eta').$$

„Ich lasse nun einige Vergleichen bei verschiedenen Luftzuständen folgen. In der ersten Columne gebe ich unter **M** den Werth  $\alpha_0' P \cdot \frac{\pi T_0 - \tau p_0}{p_0 T}$ , in der zweiten unter **N** den zweiten Theil  $Q (\omega_1 \pi + \omega_2 \tau + \omega_3 \pi \tau)$ , in der dritten unter **W** den berechneten Werth von  $dr$ , in der vierten den Bessel'schen unter **B**, und in der fünften endlich die Differenz **D** =  $W - B$ . Ich denke mir die Barometerstände auf die Mitteltemperatur 9.<sup>o</sup>3 Cels. reducirt. Es ist ferner angenommen:  $p_0 = 751.7^{\text{mm}}$ ,  $T_0 = 282.^{\text{o}}2$  Cels.

„1)  $p = p_0$ ,  $T = 253.^{\text{o}}0$  Cels., also  $\tau = -29,^{\text{o}}2$  und  $\pi = 0$ . Es entspricht diess der Lufttemperatur  $-16.^{\text{o}}0$  Reaum. und einem auf diese reducirten Barometerstand von  $27'' 7.43$  Par. Alsdann wird, wenn die Coëfficienten durch ihre Logarithmen in ( ) dargestellt sind:  $dr = (0.8269) P + (5.778 - 10) Q$ .

<i>z</i>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>W</b>	<b>B</b>	<b>D</b>	<i>z</i>	<b>M</b>	<b>N</b>	<b>W</b>	<b>B</b>	<b>D</b>
1 <sup>o</sup>	0.1''		0.1''	0.1''	0.0''	70 <sup>o</sup>	18.3''	0.08''	18.4''	17.9''	0.5''
10	1.2		1.2	1.2	0.0	75	24.7	0.18	24.9	24.4	0.5
20	2.4		2.4	2.4	0.0	80	37.1	0.59	37.7	37.2	0.5
30	3.9		3.9	3.8	0.1	81	40.9	0.79	41.7	41.6	0.1
40	5.6		5.6	5.5	0.1	82	46.0	1.10	47.1	46.8	0.3
45	6.7		6.7	6.6	0.1	83	52.1	1.6	53.7	53.6	0.1
50	8.0		8.0	7.8	0.2	84	60.1	2.4	62.5	62.5	0.0
55	9.6		9.6	9.4	0.2	85	70.7	3.7	74.4	74.8	-0.4
60	11.6		11.6	11.4	0.2	86	85.4	6.4	91.8	92.5	-0.7
65	14.3		14.3	14.1	0.2	87	107.1	11.9	119.0	119.6	-0.5

„2)  $p = p_0$ ,  $T = 308.^\circ 0$  Cels.,  $\tau = +25.^\circ 8$  Cels.,  
und  $\pi = 0$ . Es entspricht diess der Lufttemperatur  
+ 28.°0 Reaum. und dem auf diese reducirten Baro-  
meterstande von 27'' 10.°°65. Es findet sich alsdann:

$$-dr = (0.6861) P + (5.723 - 10) Q.$$

„In der Tabelle sind nur die absoluten Werthe  
 $dr$  gegeben.

$z$	M	N	W	B	D	$z$	M	N	W	B	D
1°	0.1''		0.1''	0.1''	0.0''	70°	13.2''	0.07''	13.3''	13.4''	-0.1''
10	0.9		0.9	0.9	0.0	75	17.9	0.16	18.1	18.1	0.0
20	1.8		1.8	1.8	0.0	80	26.8	0.52	27.3	27.6	-0.4
30	2.8		2.8	2.8	0.0	81	29.6	0.69	30.3	30.7	-0.4
40	4.0		4.0	4.0	0.0	82	33.3	0.96	34.3	34.7	-0.4
45	4.8		4.8	4.9	-0.1	83	37.7	1.38	39.1	39.7	-0.6
50	5.7		5.7	5.8	-0.1	84	43.5	2.1	45.6	46.1	-0.5
55	6.9		6.9	7.0	-0.1	85	51.1	3.3	54.4	55.2	-0.8
60	8.3		8.3	8.5	-0.2	86	61.8	5.6	67.4	67.9	-0.5
65	10.3		10.3	10.4	-0.1	87	77.5	10.5	88.0	87.0	1.0

„3)  $p = 712.9^{\text{mm}}$ ,  $T = T_0 = 282.^\circ 2$  Cels., also  
 $\pi = -38.8^{\text{mm}}$ ,  $\tau = 0$ . Es entspricht diess einem  
reducirten Luftdrucke von 26'' 4.°°0. Man findet dem-  
nach:  $-dr = (0.4759) \cdot P - (5.089 - 10) \cdot Q$ .

„In der Tabelle folgen wieder einfach die abso-  
luten Werthe von  $dr$ .

$z$	M	N	W	B	D	$z$	M	N	W	B	D
1°	0.05''		0.05''	0.05''	0.0''	70°	8.2''	0.02''	8.2''	8.2''	0.0''
10	0.53		0.53	0.51	0.0	75	11.0	0.04	11.0	11.0	0.0
20	1.1		1.1	1.1	0.0	80	16.5	0.1	16.4	16.4	0.0
30	1.7		1.7	1.7	0.0	81	18.3	0.2	18.1	18.1	0.0
40	2.5		2.5	2.5	0.0	82	20.5	0.2	20.3	20.3	0.0
45	3.0		3.0	3.0	0.0	83	23.2	0.3	22.9	22.9	0.0
50	3.6		3.6	3.6	0.0	84	26.8	0.5	26.3	26.3	0.0
55	4.3		4.3	4.3	0.0	85	31.5	0.8	30.7	30.7	0.0
60	5.2		5.2	5.2	0.0	86	38.1	1.3	36.8	36.8	0.0
65	6.4		6.4	6.4	0.0	87	47.7	2.4	45.3	45.3	0.0



„4)  $p = 783.5^{\text{mm}}$ ,  $T = 258^{\circ}.0$  Cels., also  $\pi = 31.8^{\text{mm}}$ ,  $\tau = -24^{\circ}.2$ . Es entspricht diess einer Lufttemperatur von  $-12^{\circ}.0$  Réaum. und einem auf diese reducirten Barometerstande von  $28'' 10.0$ . Man erhält:  $dr = (0.9093) \cdot P + (5.656 - 10) \cdot Q$ .

$z$	M	N	W	B	D	$z$	M	N	W	B	D
1 $^{\circ}$	0.14''		0.14''	0.14''	0.0''	70 $^{\circ}$	22.1''	0.06''	22.2''	21.9''	0.3''
10	1.43		1.43	1.39	0.0	75	29.9	0.14	30.0	29.7	0.3
20	3.0		3.0	2.9	0.1	80	44.8	0.4	45.2	45.1	0.1
30	4.7		4.7	4.6	0.1	81	49.5	0.6	50.1	50.1	0.0
40	6.8		6.8	6.7	0.1	82	55.6	0.8	56.4	56.5	-0.1
45	8.1		8.1	8.0	0.1	83	63.0	1.2	64.2	64.4	-0.2
50	9.6		9.6	9.5	0.1	84	72.7	1.8	74.5	74.8	-0.3
55	11.6		11.6	11.4	0.2	85	85.4	2.8	88.2	88.9	-0.7
60	14.0		14.0	13.9	0.1	86	103.3	4.8	108.1	109.0	-0.9
65	17.3		17.3	17.1	0.2	87	129.5	9.0	138.5	138.2	0.3

„Die angeführten Beispiele geben eine Uebersicht über die Zulässigkeit der entwickelten Differentialgleichung, und wenn man bedenkt, dass die Besselschen Werthe gewiss auch nicht absolute Genauigkeit beanspruchen, lässt die Uebereinstimmung nichts zu wünschen übrig.

„Aus der ganzen Abhandlung glaube ich nun als Hauptresultate folgende Schlüsse ziehen zu können:

„1) Es muss zur Bestimmung der Lufttemperatur ein Thermometer in der Nähe des Instrumentes, für den Meridiansaal im Luftzug der Meridianöffnung aufgestellt werden.

„2) Alsdann ist als Brechungsexponent einfach der physikalisch gefundene Werth zu benutzen.

„3) Bis mindestens zu  $75^{\circ}$  Zenithdistanz sind an allen Orten der Erde bei gleicher Temperatur im Beobachtungsort und gleichem Luftdruck die Refrac-

tionen absolut dieselben. (Dieser Satz dünkt mich wesentlich.) Ja, da das Glied mit  $Q$  im Anfang nur geringen Einfluss hat, geht die Gleichheit wohl bis über  $80^\circ$  Zenithdistanz.

„4) Für die Bestimmung des Einflusses des Gliedes mit dem Factor  $Q$  ist der Natur der Sache nach die äussere Lufttemperatur zu benutzen; jedoch wird man, ausgenommen bei sehr tiefen Sternen, auch die innere Temperatur benutzen können.

„5) Man kann jede für irgend einen Ort als richtig anerkannte mittlere Refractionstafel als Grundlage benutzen, und hat für andere Orte einzig die erste bei sehr tiefen Sternen bemerkbare Grösse  $Q\eta'$  als constante Correction der mittlern Refraction anzusehen.

„Wie man aus den vier letzten Vergleichstabellen sieht, kommen Unterschiede mit Bessel's Werthen hauptsächlich in Folge Temperaturveränderungen vor. Diese Differenzen lassen sich auch leicht erklären, indem man annimmt, dass der in den Bessel'schen Tafeln angenommenen Lufttemperatur eine andere des Meridiansaales entsprechen muss.

„Es ist vielleicht von Interesse, den Einfluss eines Fehlers in der Temperatur zu kennen, und zwar kann es sich nur um Glied  $Pd\alpha$  handeln. Es ist:

$$Pd\alpha = P\left(\frac{p}{p_0} \cdot \frac{T_0}{T} - 1\right)\alpha.$$

„Ist nun die wahre Temperatur  $T \pm dt$ , so wird die wahre Correction werden:

$$Pd\alpha = P\left(\frac{p}{p_0} \cdot \frac{T_0}{T} - 1\right)\alpha_0 - P \cdot \alpha_0 \frac{T_0}{T^2} \cdot \frac{p}{p_0} \cdot dt,$$

also ist ein Fehler begangen worden von

$$P\alpha_0 \frac{T_0}{T^2} \cdot \frac{p}{p_0} \cdot dt;$$

für den mittlern Luftzustand reducirt sich diess auf;

$$P \cdot \alpha_0 \frac{dt}{T_0}.$$

„Aus den Mittheilungen des Herrn Bakhuyzen (Astronom. Nachrichten Nr. 1720 u. 1721) ergibt sich, dass für die seit 1851 bis 1864 gemachten Culminationsbeobachtungen von  $\alpha$  Urs. min., bei einem mittleren Temperaturüberschuss aussen, von  $6^{\circ}.30$  Fahr. oder  $3^{\circ}.61$  Cels. gegen innen sich eine Poldistanzdifferenz ergibt von  $0''.50$  bei oberer Culmination, und eine solche von  $-0''.56$  bei unterer Culmination bei  $5^{\circ}.86$  Fahr. =  $3^{\circ}.26$  Cels. Temperaturdifferenz.

„Es hat nun in Greenwich  $\alpha$  Urs. minor. in oberer Culmination die Zenithdistanz von  $37^{\circ} 4'$ , in unterer von  $39^{\circ} 55'$ .

„Setzen wir also die betreffenden Werthe von  $P$  ein und  $dt$  im ersten Falle 3.61, im zweiten 3.26, so finden sich als Correctionen aus  $P \cdot \alpha_0 \cdot \frac{dt}{T}$  die Werthe  $0''.56$  und  $-0''.56$ , welche mit den obigen Zahlen gewiss genügend übereinstimmen.“

Zum Schlusse mag noch eine kurze Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur folgen.

248) Ueber die Sonnenbeobachtungen von Rivinus.

Herr Fritz machte mich zur Zeit darauf aufmerksam, dass Littrow in seiner Uebersetzung von Whewell's Geschichte der inductiven Wissenschaften (III, 343) einer biographischen Notiz über den Botaniker August Quirin Rivinus (Leipzig 1652 — Leipzig 1723; Professor der Botanik und Physiologie in Leipzig) die Bemerkung beigefügt habe: »Er beschäftigte sich auch sehr thätig mit der practischen Astronomie, und wurde durch seine Beobachtungen der

Sonnenflecken die letzten Jahre seines Lebens blind.« Es veranlasste mich diess Herrn Professor Bruhns in Leipzig über diesen Rivinus und namentlich darüber in Anfrage zu setzen, ob sich vielleicht auf einer der Bibliotheken in Leipzig die erwähnten Beobachtungen erhalten haben möchten. Herr Bruhns hatte nun die Gefälligkeit mir unter dem 13. Nov. 1868 Folgendes zu schreiben: »Lange habe ich gezögert bevor ich mich bemühen konnte über August Quirinus Rivinus zu erfahren, dass er in den hiesigen Bibliotheken kein Manuscript mit Sonnenfleckenbeobachtungen hinterlassen hat. Auch in seinen vielen gedruckten Schriften und Dissertationen kommen, soviel ich selbst nachgesehen habe, keine Beobachtungen vor. Da Sie auch mit negativen Resultaten zufrieden sind, halte ich Ihnen diese nicht länger vor.«

249) Wochenschrift für Astronomie etc., herausgegeben von Prof. Heis in Münster. Jahrg. 1868 und 1869 (Forts. zu 246).

Herr Weber in Peckeloh hat in Fortsetzung seiner Beobachtungsreihen im Jahre 1868 folgende Zählungen gemacht:

1868.			1868.			1868.			1868.			1868.		
I	2	2.3	II	6	1.5	III	7	1.1	III	30	3.34	IV	20	2.49
-	3	2.5	-	7	1.2	-	9	1.8	-	31	3.49	-	21	2.23
-	9	2.73	-	8	1.2	-	10	1.23	IV	2	4.43	-	22	3.34
-	11	2.49	-	9	1.1	-	13	2.31	-	3	3.51	-	23	3.23
-	14	1.5	-	10	1.1	-	15	2.41	-	4	3.47	-	24	3.21
-	15	1.1	-	12	1.1	-	16	4.33	-	5	3.59	-	25	2.4
-	16	0.0	-	16	0.0	-	18	1.29	-	6	4.29	-	26	2.5
-	17	0.0	-	17	1.1	-	19	1.19	-	7	4.16	-	27	2.13
-	18	0.0	-	18	2.36	-	20	2.18	-	8	3.11	-	28	2.15
-	20	0.0	-	19	2.12	-	22	1.2	-	9	2.13	-	29	3.11
-	21	0.0	-	22	1.7	-	23	1.7	-	10	2.13	-	30	2.7
-	24	0.0	-	28	0.0	-	24	1.5	-	11	2.29	V	1	2.9
-	27	1.1	-	29	1.3	-	25	1.7	-	13	2.59	-	2	2.3
-	29	1.3	III	1	1.3	-	26	1.37	-	15	2.73	-	3	1.1
II	2	2.2	-	2	1.41	-	27	1.33	-	17	2.47	-	4	3.5
-	3	1.5	-	3	1.30	-	28	2.31	-	18	3.49	-	5	3.13
-	4	1.7	-	6	1.8	-	29	2.29	-	19	3.56	-	6	3.15

1868.		1868.		1868.		1868.		1868.	
V 7	2.17	VI 18	3.19	VII 29	3.41	IX 6	4.51	X 17	2.15
- 8	1.34	- 19	3.16	- 30	4.10	- 7	3.34	- 18	2.37
- 9	3.31	- 20	4.18	- 31	4.11	- 8	3.47	- 21	5.57
- 10	3.57	- 21	3.18	VIII 1	2.37	- 9	4.86	- 22	3.61
- 11	3.47	- 22	5.25	- 2	3.33	- 10	4.39	- 23	5.47
- 12	3.31	- 23	3.29	- 3	2.39	- 11	7.41	- 24	6.34
- 14	3.21	- 24	4.40	- 4	4.31	- 12	5.54	- 25	5.45
- 15	2.26	- 25	4.45	- 5	3.29	- 13	6.69	- 26	5.73
- 16	1.11	- 26	3.37	- 6	2.23	- 14	6.31	- 28	9.141
- 17	2.14	- 27	1.31	- 7	1.21	- 15	5.39	- 30	9.147
- 18	2.19	- 28	3.41	- 8	3.22	- 16	5.21	XI 5	5.30
- 19	2.21	- 29	3.37	- 9	3.33	- 17	5.28	- 6	6.31
- 20	2.24	- 30	5.33	- 10	3.21	- 18	3.17	- 14	4.51
- 21	2.17	VII 1	4.31	- 11	2.19	- 19	4.16	- 15	4.66
- 22	2.11	- 2	5.25	- 12	2.41	- 20	5.23	- 18	7.46
- 23	1.2	- 3	3.45	- 13	2.46	- 21	4.31	- 19	8.51
- 24	0.0	- 4	3.38	- 14	3.51	- 22	4.37	- 20	10.57
- 25	0.0	- 5	3.11	- 15	4.83	- 24	4.21	- 21	4.48
- 26	1.4	- 6	1.1	- 16	7.91	- 25	2.23	- 23	5.16
- 27	1.9	- 7	0.0	- 17	5.67	- 26	4.37	- 24	4.17
- 28	2.27	- 8	0.0	- 18	3.39	- 27	4.38	- 25	6.24
- 29	3.17	- 9	0.0	- 20	3.29	- 28	4.25	- 26	6.31
- 30	3.14	- 10	0.0	- 21	2.31	- 29	5.31	XII 1	5.17
VI 1	4.21	- 11	0.0	- 22	3.41	- 30	6.51	- 2	8.39
- 2	6.43	- 12	0.0	- 23	3.36	X 1	6.53	- 7	4.21
- 3	5.61	- 16	3.12	- 24	4.19	- 2	4.36	- 8	5.21
- 4	4.31	- 17	2.16	- 25	4.24	- 3	3.23	- 10	6.51
- 5	4.19	- 18	4.23	- 26	4.13	- 4	4.19	- 11	7.73
- 6	5.16	- 19	4.21	- 27	5.19	- 6	4.16	- 13	7.79
- 7	4.21	- 20	6.28	- 28	5.16	- 7	5.19	- 14	8.72
- 8	3.10	- 21	6.41	- 29	2.4	- 8	4.7	- 16	6.27
- 9	2.7	- 22	5.45	- 30	1.2	- 9	4.10	- 20	4.7
- 12	1.5	- 23	3.31	- 31	0.0	- 10	5.7	- 22	6.51
- 13	1.3	- 24	4.61	IX 1	0.0	- 11	4.11	- 23	5.73
- 14	0.0	- 25	5.67	- 2	4.18	- 12	6.11	- 28	9.37
- 15	1.1	- 26	4.76	- 3	3.45	- 13	7.14	- 29	8.34
- 16	2.5	- 27	4.63	- 4	2.47	- 15	2.7	- 30	5.27
- 17	3.14	- 28	2.47	- 5	3.22	- 16	2.9	- 31	5.23

250) Astronomische Nachrichten. Nr. 1745.

Herr Direktor Jul. Schmidt in Athen theilt in Fortsetzung früherer Beobachtungsreihen folgende Sonnenflecken-Zählungen mit:

1868.			1868.			1868.			1868.		
I	30	1.3	IV	14	2.60.:	VI	22	2.18	X	22	3.45
II	1	1.3	-	15	2.60.:	VII	3	2.28	-	26	5.36
-	3	1.20	-	17	2.42	-	14	1.4.:	XI	2	6.50 :
-	8	0.0	-	19	2.15 :	-	24	2.27.:	-	4	6.50
-	11	0.0.:	-	23	1.—	VIII	4	2.12	-	5	5.—
-	16	0.0	-	24	2.11	-	17	3.—	-	16	5.36 :
-	25	2.7	-	26	1.2	-	18	4.16	XII	6	4.13
-	26	0.0	-	27	1.7	-	23	3.20	-	19	1.2
-	28	1.1	-	29	2.9	IX	6	3.27	-	22	5.26
III	8	1.4	V	1	1.2	-	9	4.27	-	23	6.47
-	10	1.15	-	5	3.9	-	12	2.16	-	24	4.—.:
-	11	1.17	-	16	2.7	-	25	2.21	-	26	7.53
-	20	2.20	-	22	2.2	-	28	2.—	-	29	6.17
-	21	2.12	-	27	1.16	-	30	6.38	-	30	4.— :
-	31	2.22	VI	8	2.5	X	5	3.12			
IV	8	2.8.:	-	9	2.10	-	21	3.56			

Ueber die Bedeutung der beigesetzten Punkte sagt Herr Schmidt nichts; es ist also wohl anzunehmen, dass sie wie bei seinen Fleckenzählungen von 1866 (A. N. 1627), wo zwar nur einige : vorkommen, mehr oder weniger unruhige Luft andeuten.