

Meridianbeobachtungen von Nebelflecken.

Von Dr. R. Engelmann.

In den Jahren 1866-1874 habe ich am 6zölligen Meridiankreis der hiesigen Sternwarte eine Anzahl hellerer Nebel, Sternhaufen und Vergleichsterne dazu beobachtet, deren Hauptresultate nachstehend mitgetheilt seien. Hat sich die anfänglich gehegte Erwartung günstiger Ergebnisse auch nicht, wenigstens nicht bei den Nebeln, erfüllt, so dürften die ziemlich zahlreichen Beobachtungen doch einen kleinen Beitrag zur Kenntniss der Positionen von Objecten liefern, deren möglichst verschiedenartige Bestimmung auch jetzt noch wünschenswerth erscheint.

Der Grund, wesshalb die eigentlichen Nebel-Beobachtungen nicht so gut als vorher erwartet ausfielen, scheint wesentlich instrumenteller Natur zu sein. Die Fadenbeleuchtung, die für alle Objecte schwächer als 8^{te} fast ausschliesslich zur Anwendung kam, genügte nicht vollkommen; die an sich ziemlich scharf erscheinenden Fäden umsäumte ein nebliger Schimmer, der auf die sichere und gleichmässige Auffassung der in den Nebeln zu beobachtenden Punkte und namentlich auf die Declinations-Einstellungen jedenfalls nachtheilig eingewirkt hat. Dazu kam, dass die Beobachtungen gelegentliche waren, bestimmt, die Lücken zwischen den Beobachtungen der Zonen-Sterne, der Argelander'schen Vergleichsterne (s. Astr. Nachr. 1540 und 1748) und der Gradmessungsterne auszufüllen und dass daher nicht das gleiche Gewicht wie auf jene gelegt wurde. Um zu häufigen Wechsel der Oculare zu vermeiden, wurden auch die für Nebelbeobachtungen günstigeren von 98 und 127 f. Vergr. nur selten (etwa bei einem Zwölftel) und meist das zweitstärkste von 191 f. Vergr. benutzt.

Die AR.en beruhen auf den Positionen des vorläufigen Fundamental-Cataloges der Astron. Gesellschaft (V. J. S. IV und IX), unter Berücksichtigung der kleinen Correctionen der mittleren Uhrstände, welche von der Zenithdistanz abhängen und in meiner Schrift: »Resultate aus Beobachtungen am Meridiankreis« (Leipzig 1870), pag. 20 ff. begründet sind. Nebel wie Stern wurden an thunlichst vielen, durchschnittlich etwa 11 Fäden des aus 19 Fäden bestehenden Fadennetzes und zwar nach der Auge- und Ohr-Methode beobachtet; nur 27 Durchgänge sind registrirt. 203 der total 839 betragenden Beobachtungen sind im hellen Feld angestellt, meist Sterne heller als 8^{te}; die grössere Mehrzahl (470) bezieht sich auf die Westlage des Klemmkreises.

Den Declinationen liegt das System der Polhöhen bezw. Aequatorpunkte zu Grunde, dessen Ableitung pag. 42 ff. der erwähnten Schrift gegeben ist oder das System der Declinationen des Berliner Jahrbuchs nach Auwers (Astr. Nachr. 1550) verbessert. Wie bei den Argelander'schen und Grad-

messungsternen wurden auch die hier in Betracht kommenden Objecte in der Regel auf den oberen der beiden ca. 16" entfernten Horizontalfäden eingestellt; nur 120 Einstellungen geschahen in die Mitte. Da sich letztere aber ziemlich gleichmässig auf die verschiedenen Nebel vertheilen, die hierbei etwa vorhandenen systematischen Einstellungsfehler (a. a. O. p. 40) überdies gegenüber den rein zufälligen Fehlern fast verschwinden, so habe ich diese Einstellungen wie die gewöhnlichen behandelt. Uebrigens zeigte sich, dass bei den Nebeln nicht diese, sondern vielmehr die Einstellungen auf den Fäden constanten Fehlern unterworfen waren (s. unten).

Dagegen schienen Untersuchungen über den Einfluss von Feld- und Fäden-Beleuchtung auf die AR.en, sowie über etwaige Unterschiede zwischen der Ost- und West-Lage erforderlich. — Es ergab sich nun, dass zwar im Mittel beider Kreislagen bei helleren Sternen kein Unterschied zwischen »Feld« und »Fäden« besteht, dass ein solcher aber in jeder Kreislage für sich entschieden hervortritt. Aus den Uhrcorrectionen von 27 Abenden (1873), an deren jedem eine grössere Zahl von Zeitsternen im hellen Feld und eine andere Zahl thunlichst symmetrisch an den hellen Fäden beobachtet wurde, fand sich nämlich der Unterschied »Feld—Fäden« auf den grössten Kreis reducirt bei Kr. West = +0^o056 ± 0^o0125 (14 Ab.), bei Kr. Ost = -0^o055 ± 0^o0183 (13 Ab.). Diese Differenzen erklären sich durch die Annahme verschiedenartiger Schätzung des Fadenbildes und damit des Fadenantritts, zufolge einer bei Kr. West und bei Kr. Ost verschiedenartigen Beleuchtung des Fadens und ich habe nicht angestanden, sie bei den Sternen hier zu berücksichtigen. Die AR.en der Nebel sind dagegen nicht corrigirt, da die Berichtigung an und für sich nicht völlig zweifelsfrei erschien und überdies auch, bei der erheblich grösseren Zahl und gleichförmigeren Vertheilung der Beobachtungen auf beide Kreislagen, die Correctionen sich überall fast völlig aufgehoben haben würden.

Auf den grössten Kreis reducirt, ergeben sich dann folgende AR.-Differenzen (West—Ost)

$$\begin{aligned} \text{bei 70 Nebeln} &= +0^{\circ}037 \quad (\pm 0^{\circ}0172) \\ &+ 40 \text{ Sternen} = -0.0255 \quad (\pm 0.0165); \end{aligned}$$

wollte man dagegen letztere nicht auf Feld-Beleuchtung reduciren, so würde die Differenz -0^o070 werden, welche Grösse gleichfalls zu Gunsten der Correction spricht.

Ferner werden die Declinations-Differenzen. West—Ost

bei den Nebeln = -0.84 (± 0.378)
 „ „ Sternen = -0.07 (± 0.146)

Uebrigens sind sämtliche Reductionen genau wie bei den Argelander'schen Vergleichsternen ausgeführt, worüber die schon genannte Schrift das nöthige Detail enthält.

Die folgende Zusammenstellung giebt nun die mittleren Positionen für 1870.0, nebst den Praecessions-Werthen (nach Bessel), der Beobachtungsepoche und kurzen Beschreibungen (B = Bright etc., N = Nucleus oder kernförmige Verdichtung). Einige nur 1 oder 2 mal beobachtete Nebel und Sterne sind ausgeschlossen.

Der für die Nebel gefundene Unterschied erscheint zwar nicht unbedeutend, doch ist fraglich, ob ihm eine reelle Bedeutung zukommt angesichts des grossen Einflusses, welchen einige schlecht zu beobachtende Objecte ausüben. Jedenfalls erschien eine Berücksichtigung dieser etwaigen Unterschiede bei der ziemlich gleichmässigen Vertheilung der Beobachtungen auf beide Kreislagen überflüssig. Im

Gen. Cat.	1800	α 1870.0	Praec.	δ 1870.0	Praec.	Beob.	Beschreibung.
9	73.78	$0^h 3^m 12.31$	3.080	$+25^\circ 12' 3.2$	$+20.05$	6	pF. N. 11 ^m 7
117	70.36	0 35 36.97	3.246	$+40 9 7.9$	19.81	12	vvB. mbM, fast N. (9)
116	70.56	0 35 39.10	3.248	$+40 33 20.9$	19.81	12	vB. gran.
307	71.29	1 17 58.82	3.141	$+ 8 51 33.4$	18.91	8	pF. N. 11.2
342	70.68	1 24 49.85	3.007	$- 7 32 19.4$	18.70	8	pB. N. 11.0
352	73.82	1 26 33.26	3.355	$+29 59 39.6$	18.65	5	pF. (N. 11.6) diff.
(352)	73.81	1 26 35.23	3.355	$+30 0 15.0$	18.65	3	* 11.5
431	70.37	1 46 41.30	2.917	$-14 22 47.4$	17.92	11	pB. N. 11.2
463	73.86	1 52 12.69	3.280	$+18 22 1.7$	17.70	5	F. gbM. diff.
544	70.21	2 21 0.83	3.048	$- 1 44 24.2$	16.38	11	pB. N. 11.0
560	73.93	2 26 35.49	3.509	$+28 44 22.4$	16.10	6	pF. gbM. diff.
575	70.45	2 32 16.50	3.727	$+38 30 11.1$	15.79	8	pB. N. 11
580	73.91	2 34 42.29	2.942	$- 8 48 51.2$	15.66	7	pB. N. 11.3
604	72.14	2 39 36.44	2.949	$- 8 7 32.4$	15.38	8	pF. gbM. diff.
(619)	73.99	2 46 32.18	3.043	$- 1 46 28.7$	15.01	3	* 8.8
(664)	73.93	3 7 33.74	3.014	$- 3 18 51.8$	13.70	4	* 11.4
(717)	74.01	3 23 18.90	3.849	$+36 53 4.5$	12.66	5	* 8.0
(738)	73.98	3 30 46.79	2.968	$- 5 31 42.0$	12.10	6	* 10.8
(793)	73.94	3 53 5.55	4.472	$+50 58 19.2$	10.53	3	* 11.4
(793)	74.04	3 53 35.59	4.474	$+50 56 57.1$	10.50	4	* 10.7
(810)	70.58	4 0 7.34	3.750	$+30 25 42.5$	9.97	4.3	* 8.8
826	74.04	4 8 11.73	2.795	$-13 4 12.7$	9.40	7	B. $\odot$ N. 8.8 18"
(866)	74.02	4 25 11.13	2.950	$- 5 24 11.8$	8.07	4	* 11.2
(943)	74.07	4 52 3.56	3.056	$- 0 40 22.6$	5.85	4	* 11.5
(977)	74.06	4 57 18.94	3.634	$+23 36 55.7$	5.40	3	* 7.2
(1005)	74.02	5 0 21.65	2.991	$- 3 30 33.3$	5.16	4	* 9.3
(1030)	74.08	5 4 22.60	3.458	$+16 34 50.1$	4.76	3	* 8.6
1137	70.27	5 22 50.70	3.966	$+34 8 40.8$	3.24	9	B. Dopp. N. 10.0 und 10.3 ($d=4\frac{1}{2}''$, $p=250''$); sequ. bor. beob.
(1185)	71.88	5 29 8.00	2.947	$- 5 21 17.3$	2.69	4	* 8.3
1225	74.04	5 34 59.57	3.282	$+ 9 1 6.9$	2.19	5	pB. $\odot$ bM. = 10.4
(1247)	70.37	5 37 42.58	3.374	$+12 49 40.9$	1.95	3.4	* 8.1
(1267)	74.08	5 40 3.98	3.071	$+ 0 1 28.0$	$+ 1.74$	4	* 9.7. * 9.9 in $60''$, $30''$
(1359)	73.88	6 0 37.97	2.927	$- 6 11 21.6$	$- 0.06$	4	* 7.3
(1373)	74.10	6 3 11.03	2.924	$- 6 18 19.9$	0.29	4	* 9.0
(1425)	74.10	6 25 38.11	3.312	$+10 15 31.4$	2.22	3	* 7.9
(1483)	72.44	6 56 43.07	2.885	$- 8 9 38.1$	4.92	4	* 8.5
(1532)	71.21	7 21 28.93	3.557	$+21 10 32.4$	6.98	2	* 8.7 in neb.
(1532)	73.23	7 21 29.53	3.557	$+21 12 11.2$	6.98	2	* 8.5
(1564)	73.23	7 35 24.87	2.754	$-14 31 5.4$	8.11	5	* 8.5
(1637)	72.94	8 7 15.22	2.964	$- 5 23 0.5$	10.57	6	* 8.6
(1637)	73.24	8 7 21.41	2.965	$- 5 21 25.6$	10.58	3	* 8.7
1691	73.22	8 38 23.98	8.250	$+78 42 21.8$	12.70	8	pF. N. 10.9
1711	72.53	8 44 11.68	4.353	$+51 48 3.3$	-13.17	9	B. N. 10.6

Gen. Cat.	1800	α 1870.0	Præc.	δ 1870.0	Præc.	Beob.	Beschreibung.
1823	73.21	9 ^h 13 ^m 2 ^s 69	4 ¹ 192	+51° 31' 31".7	-14"96	7	pB. N. 11 ^{mo}
1837	73.24	9 16 21.71	3.686	+35 4 13.6	15.15	6	pF. bM. = 11.2
1861	73.62	9 24 48.08	3.412	+22 4 20.9	15.63	7	pB. mbM. = 11.0
1909	73.61	9 37 33.81	5.585	+72 52 45.0	16.29	6	pF. N. 11.0
1949	73.56	9 45 46.57	5.080	+69 40 33.1	16.66	7	B. mbM. = 9.9
(2025)	72.93	10 5 25.34	3.866	+51 8 15.0	17.60	4	* 7.2
2102	72.22	10 18 30.51	2.885	-17 58 58.2	18.12	5	vB. gran. 25"
2158	73.56	10 30 40.31	3.776	+54 10 37.0	18.54	6	pB. gbM. = 10.6
2203	73.45	10 40 57.54	3.178	+13 16 0.6	18.87	5	B. N. 10.5
2276	72.01	10 53 27.32	3.171	+14 35 53.2	19.21	8	pB. N. 10.8
2360	72.25	11 10 48.91	3.554	+59 29 44.0	19.59	10	pB. N. 10.8
2413	72.38	11 19 1.65	3.302	+44 18 8.7	19.72	8	F. gbM. = 11.3 diff.
2660	72.57	11 52 42.17	3.125	+51 40 57.2	20.04	6	pF. N. 10.8
2752	71.15	12 3 28.97	3.064	+19 15 59.3	20.05	9	pB. gbM. = 11.2
2836	72.02	12 11 35.21	3.034	+28 53 52.4	20.03	6	pB. N. 10.9
2841	71.05	12 12 31.55	2.990	+48 1 36.6	20.02	7	B. bM. = 10.6
2930	70.25	12 18 28.30	3.045	+13 36 30.0	19.99	9	B. N. 10.6
2961	72.60	12 19 36.68	3.044	+13 40 2.0	19.98	6	B. N. 10.6
3021	70.12	12 23 10.56	3.050	+ 8 43 15.3	19.95	6	B. N. 10.6
3049	72.76	12 25 25.64	3.031	+15 8 36.1	19.93	4	pF. gbM. = 11.3 diff.
3075	72.06	12 27 27.21	3.048	+ 8 25 5.1	19.91	4	pB. bM. = 10.9
(3079)	69.89	12 27 33.85	2.925	+42 5 52.1	19.90	4	8 Can. venat. (N. 445 der 539 Sterne)
3132	71.01	12 33 14.67	3.109	-10 54 25.5	19.84	8	B. N. 10.5
3182	71.03	12 37 7.10	3.025	+12 15 59.7	19.79	8	B. N. 10.6
3258	71.36	12 44 45.40	2.839	+41 49 43.2	19.67	9	vB. gbM. = 9.3
3321	71.00	12 50 20.63	2.952	+22 23 13.4	19.57	7	pB. N. 10.8 [zu beob.]
3453	71.06	13 6 33.20	2.941	+18 51 31.7	19.21	6	vB. gbM. glob. cluster of stars. (schlecht)
3474	71.71	13 9 59.51	2.700	+42 43 10.9	19.13	5	F. gbM. = 11.5 diff.
3572	71.03	13 24 24.13	2.539	+47 52 3.2	18.71	4	B. N. 10.4
3574	72.30	13 24 31.24	2.537	+47 56 16.8	18.70	3	pB. N. 10.8
3636	70.44	13 36 11.91	2.769	+29 2 1.8	18.31	7	vB. Cl. (schlecht zu beob.)
3671	71.08	13 44 54.47	2.013	+60 50 11.0	17.99	4	pB. N. 11.2
3900	70.92	14 22 47.56	3.145	- 5 23 38.5	16.29	5	pF. bM. = 11.4
(3900)	71.90	14 22 52.56	3.146	- 5 24 5.7	16.28	3	* 8.2
(4053)	72.84	15 1 22.78	2.745	+18 56 45.1	14.09	5	* 7.0
4083	70.91	15 11 59.07	3.027	+ 2 33 39.3	13.42	6	vB. glob. cluster of stars? N. 10.5
(4159)	71.18	15 59 20.41	2.899	+ 8 27 5.2	10.08	8	* 7.5
4173	70.41	16 9 17.82	3.565	-22 39 1.7	9.32	7	vB. N. 9.7
4234	71.82	16 39 2.70	2.512	+24 2 35.9	6.94	11	vB. $\odot$ gbM. = 8.3 9"
4244	73.45	16 43 20.19	1.679	+47 45 34.4	6.58	4	pB. gbM. = 10.3
4294	71.94	17 13 8.30	1.839	+43 16 43.4	4.07	10	vB. glob. cluster of stars. irreg.
4296	72.85	17 16 0.75	3.490	-17 41 9.0	3.83	5	pB. bM. = 11
(4346)	73.54	17 49 33.11	3.531	-19 1 56.0	0.91	5	* 9.2
(4355)	72.15	17 54 30.17	3.639	-23 1 32.1	0.48	8	* 8.2
4373	72.51	17 58 36.08	-0.024	+66 38 14.2	-0.13	10	vvB. $\odot$ gbM. 18"
4390	71.99	18 5 47.74	2.911	+ 6 49 32.7	+0.51	10	vB. $\odot$ = 7.8 6"
(4437)	69.47	18 44 9.64	3.219	- 6 25 42.1	3.84	8	* 8.3
4447	71.07	18 48 45.45	2.227	+32 52 6.5	4.23	15	Ring neb. Λ (pr.—sequ. Rand = 5'525 (13 B.); Δ (oberer—unterer Rand) = 6'52 (3 B.))
(4485)	68.45	19 11 18.96	2.338	+29 57 30.4	6.14	5	* 8.9
4485	73.16	19 11 31.78	2.338	+29 57 20.3	6.15	5	pB. gbM. diff.
4510	73.37	19 36 38.09	3.386	-14 27 34.9	8.21	12	vB. $\odot$ 18"
4514	73.27	19 41 17.87	1.621	+50 12 39.1	8.58	11	vvB. $\odot$? bM. = 8 18"
(4520)	73.55	19 46 51.17	2.676	+18 24 27.6	+9.07	4.3	* 8.3

Gen. Cat.	1800	α 1870.0	Praec.	δ 1870.0	Praec.	Beob.	Beschreibung.
4520	73.74	19 ^h 47 ^m 53.77	2.674	+18° 26' 6" 1	+ 9° 09	4	pF. glob. cluster of stars? N. 11 ^m 7? diff.
(4532)	71.22	19 54 28.86	2.588	+22 21 7.9	9.60	4.5	* 8.2
4543	67.82	19 58 24.84	3.548	-22 17 19.3	9.90	13	vB. N. 10.5
4505	73.74	20 11 9.57	2.417	+30 10 1.2	10.86	6	F. bM. (=11.8) diff.
4572	68.51	20 16 35.37	2.675	+19 41 29.6	11.26	20	pB. $\odot$ 24
4585	69.40	20 27 49.48	2.941	+ 6 57 47.4	12.05	16	B. bM. (=10.5)
(4598)	73.73	20 37 45.26	2.850	+12 3 46.1	12.73	4	* 10.6
(4600)	66.75	20 40 17.75	2.475	+30 14 46.7	12.91	7	52 Cygni
4608	70.25	20 46 19.33	3.303	-13 1 36.4	13.30	12	pB. bM. (=11.5)
4625	73.76	20 55 25.64	2.801	+15 40 47.3	13.89	7	pB. N. 11.2
4628	69.86	20 57 5.90	3.273	-11 52 35.7	14.00	13	vvB. $\odot$ Ell. 20" und 14"
(4645)	73.81	21 6 35.63	2.148	+45 8 32.7	14.58	5	* 7.3
4670	70.31	21 23 41.60	2.898	+11 35 54.7	15.57	12	vvB. bM. = 8
4678	71.47	21 26 45.56	3.091	- 1 23 50.3	15.73	12	vB. gbM.
(4681)	73.82	21 27 35.75	2.159	+47 52 11.8	15.78	3	* 6.8
4687	71.14	21 32 58.53	3.424	-23 46 1.4	16.07	12	B. Fast N. 9.5
(4701)	72.17	21 39 37.76	2.047	+53 6 24.4	16.41	5	* 8.9
4734	73.83	21 54 29.66	2.857	+17 7 0.7	17.12	6	pF. N. 11.5
4760	73.79	22 2 3.78	2.680	+30 43 33.0	17.46	8	pB. Fast N. 11.1
4815	70.73	22 31 8.01	2.734	+33 44 33.1	18.56	8	pB. N. 11.0
4821	73.84	22 31 12.70	2.855	+23 7 30.6	18.57	4	pB. N. 11.0
(4846)	73.78	22 43 22.72	2.986	+10 55 54.5	18.94	5	* 10.9
4879	73.82	22 53 37.80	2.967	+15 17 0.2	19.22	9	F. gbM. (=11.7) diff.
4936	73.82	23 13 40.07	3.036	+ 7 29 32.9	19.64	8	F. bM. = 11.5 diff.
(4957)	73.73	23 18 29.48	2.639	+60 52 27.4	19.72	4	* 8.3
4964	68.01	23 19 39.69	2.861	+41 49 16.0	19.74	11	vB. $\odot$ 22"
5005	69.67	23 39 39.21	3.048	+10 2 40.7	19.96	12	F. bM. = 11.2 diff.
5046	70.07	23 56 35.58	3.066	+15 25 14.0	+20.05	12	F. gbM. (=11.5) diff.

Bei der ausserordentlichen Verschiedenartigkeit der beobachteten Objecte kommt den Positionen begreiflicherweise verschiedene Sicherheit zu; nachstehend sind die für verschiedene Gruppen berechneten w. F. aufgeführt, die ein Urtheil über die Genauigkeit, abgesehen von etwaigen systematisch wirkenden Fehlern, erlauben. Es fand sich der w. F. einer Beobachtung für

Helle	Nebel (B und heller)	mit Kern: $\epsilon_\alpha \cos \delta = \pm 0.119$, $\epsilon_\delta = \pm 1.72$ (238 Beob. von 26 Nebeln)
»	»	ohne » » = ± 0.122 » = ± 2.66 (99 » » 9 »)
Schwache	(F bis p B)	mit » » = ± 0.175 » = ± 3.83 (217 » » 31 »)
»	»	ohne » » = ± 0.301 » = ± 7.21 (97 » » 14 »)

Letztere stets sehr schlecht zu beobachtende Objecte sind oben durch diff. bezeichnet. Ferner für

Sterne bis 8 ^m 5:	$\epsilon_\alpha \cos \delta = \pm 0.068$, $\epsilon_\delta = \pm 0.68$ (102 Beob. von 22 Sternen)
» 8.6–10.5:	» = ± 0.089 » = ± 0.75 (48 » » 12 »)
» unter 10.5:	» = ± 0.108 » = ± 2.44 (37 » » 9 »)

Im Allgemeinen scheinen also in AR. die Nebel, in Decl. die Sterne relativ etwas genauer beobachtet zu sein; doch sind, wie auch aus anderen Beobachtungen folgt (a. a. O. pg. 72 ff.), die für die Sterne abgeleiteten w. F. wegen der verhältnissmässig geringen Zahl von Beobachtungen wohl etwas zu gross gefunden worden. Bei den hellen Sternen bis 8^m 5 kam fast ausschliesslich Feldbeleuchtung zur Anwendung; trotzdem sind diese Beobachtungen nicht so viel genauer, als man vielleicht nach der grösseren Bequemlich-

keit und Sicherheit, speciell der Declinations-Einstellungen hätte erwarten können.

Speciellere Untersuchungen über den Einfluss dieses wie anderer Umstände und Bedingungen auf die zufälligen Fehler, deren Grösse und Verhalten, lässt die geringe Zahl der beobachteten Objecte kaum zu. Dagegen erscheint eine Vergleichung mit den Resultaten anderer Beobachter geboten. Die folgende Zusammenstellung enthält nun die Abweichungen meiner Beobachtungen von denen von d'Arrest

(Kopenhagen), Schönfeld, Schultz und Vogel im Detail, während die Ergebnisse der Vergleichen mit d'Arrest (Leipzig), Auwers und Schmidt nur summarisch aufgeführt sind. In der Column E—Sd bezieht sich, bei 2 Angaben, die obere auf den ersten Catalog (Mannheim 1862), die untere auf den zweiten (Karlsruhe 1875). Die Positionen von Schultz enthält dessen: Preliminary Catalogue (Monthly Notices XXXV. Jan. 1875), die von Vogel dessen Schrift: Beobachtungen von Nebelflecken und Sternhaufen (Leipzig 1867).

Gen. Cat.	E—d'A		E—Sd		E—Sz		E—V	
	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
9	+ 0.4	-14"	—	—	—	—	—	—
116	+ 0.9	-16	-0.12	-0.8	-0.11	+ 1.4	—	—
117	- 0.6	+10	+0.14	+ 2.1	0	+ 0.3	-0.19	-0.7
307	+ 0.5	- 3	+0.98	- 1.6	+ 0.55	- 2.8	+ 0.51	- 3.9
342	- 0.3	+13	{+0.15 - 0.7}	{- 0.6}	—	—	- 0.06	- 0.6
352	- 3.0	+37	{+0.12 - 0.6}	{- 0.6}	—	—	—	—
431	—	—	+1.85	+26.1	—	—	—	—
463	- 1.1	-39	{+0.46 + 0.4}	{+ 0.4}	—	—	+ 0.02	+ 0.8
544	- 0.2	0	{+0.14 + 2.1}	{+ 2.1}	—	—	—	—
560	+ 0.9	+ 3	{+1.27 -31.1}	{-31.1}	+ 0.82	-27.2	+ 1.54	-35.9
575	- 0.1	+ 7	{+1.04 -26.8}	{-26.8}	—	—	+ 0.14	+ 3.2
589	+ 0.8	- 3	+0.49	+ 3.8	—	—	—	—
604	+ 2.2	+22	+0.83	+ 3.5	—	—	+ 0.02	+10.6
826	+ 0.8	0	+0.22	+ 3.9	+ 0.09	+ 5.3	+ 0.11	+ 1.3
1137	+ 0.4	+ 7	{+0.49 + 0.2}	{+ 0.2}	—	—	—	—
1225	+ 1.8	+ 9	{+0.38 + 6.3}	{+ 6.3}	—	—	—	—
(1247)	0.0	+30	+0.18	+ 9.4	- 0.47	+ 2.8	—	—
(1267)	- 0.1	-24	+0.11	- 0.7	+ 0.61	+ 2.3	+ 0.06	- 0.3
(1359)	0.0	+ 1	—	—	- 0.01	+ 0.4	—	—
(1373)	+ 0.6	- 3	—	—	—	—	—	—
(1532)	—	—	-0.35	+ 2.6	- 0.08	+ 1.5	- 0.32	+ 1.8
1691	- 1.7	+ 3	—	—	—	—	—	—
1711	(-10.8)	-13	+0.54	+ 3.7	+ 0.24	+ 1.1	—	—
1823	+ 0.7	+ 2	+0.79	- 4.5	+ 0.52	- 3.5	—	—
1837	- 0.3	- 9	-0.15	+ 6.5	- 0.04	+ 6.8	—	—
1861	- 1.7	+ 1	+0.22	+ 1.4	+ 0.06	+ 3.1	- 0.14	+ 2.8
1909	- 2.4	+ 7	—	—	—	—	—	—
1949	+ 0.1	- 6	+1.09	- 0.3	+ 0.13	+ 0.3	—	—
2102	- 2.2	+34	—	—	—	—	+ 0.03	+ 6.0
2158	—	—	+0.40	- 1.4	—	—	—	—
2203	- 0.3	+ 2	+0.45	+ 1.3	+ 0.30	+ 4.8	+ 0.36	+ 1.2
2276	+ 0.4	+16	+0.18	+ 2.7	- 0.03	+ 3.9	—	—
2360	+ 0.7	- 1	—	—	+ 0.24	- 0.9	—	—
2413	+ 0.1	+ 3	—	—	—	—	—	—
2660	+ 0.2	+ 6	—	—	+ 0.17	-10.5	—	—
2752	+ 1.5	0	+1.06	+ 2.6	+ 0.43	+ 1.5	—	—
2836	- 0.5	+ 4	+0.23	- 1.1	+ 0.41	+ 0.4	—	—
2841	+ 0.6	-25	+0.39	+ 2.8	—	—	—	—
2930	+ 0.1	+ 4	+0.52	+ 2.0	- 0.15	+ 4.7	+ 0.13	+ 3.2
2961	+ 0.3	+10	+0.70	+ 2.2	+ 0.19	+ 3.3	+ 0.14	+ 1.3
3021	+ 0.2	+ 5	+0.48	+ 6.4	+ 0.11	+ 5.4	+ 0.13	+ 5.7
3049	- 1.0	+21	+0.41	+18.8	+ 0.09	+17.9	+ 0.19	+18.2
3075	+ 0.2	+ 6	+0.48	+ 3.1	+ 0.38	+ 3.8	+ 0.13	+ 4.5
3132	+ 1.7	- 9	+0.68	+ 4.2	—	—	—	—

Gen. Cat.	E—d'A		E—Sd		E—Sz		E—V	
	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
3182	+ 0.4	+ 9"	+0.68	+ 5.2	+ 0.35	+ 5.0	—	—
3258	— 1.2	+19	+0.07	+ 0.1	—	—	—	—
3321	+ 0.1	+13	—	—	+ 0.17	+ 0.8	—	—
3453	+ 0.5	— 1	+0.90	+ 1.0	—	—	+ 0.35	+ 0.9
3474	— 0.1	+ 7	+0.17	+ 5.8	—	—	—	—
3572	+ 0.1	— 1	+0.42	— 1.7	+ 0.54	+ 1.3	+ 0.23	+ 1.2
3574	—	—	+0.33	— 1.0	+ 0.65	+ 0.4	+ 0.22	+ 0.7
3636	— 0.6	— 3	— 1.21	— 3.2	—	—	— 0.03	— 4.9
3671	— 0.6	— 1	{+1.28	+ 1.7}	—	—	—	—
3900	— 0.1	+ 7	{+0.78	+ 4.8}	+ 0.31	— 0.6	—	—
4083	+ 0.4	+10	+0.28	+ 4.2	—	—	+ 0.31	+ 4.4
4173	—	—	+0.48	+12.0	—	—	+ 0.36	+ 9.8
4234	+ 0.1	+20	+0.11	+ 1.0	—	—	+ 0.07	+ 1.1
4244	+ 0.7	+ 5	— 0.01	+ 3.1	— 0.07	+ 0.2	— 0.06	+ 0.3
4294	— 1.0	+22	+0.72	— 2.0	+ 0.63	— 0.1	+ 0.64	— 1.0
4296	+ 3.2	+10	+0.62	+ 3.9	— 0.68	— 1.0	+ 0.27	+ 4.9
4373	+ 0.1	+ 2	+0.71	+ 4.3	—	—	+ 0.28	+ 7.3
4390	0	+ 4	+0.18	— 2.0	— 0.67	— 2.1	— 0.21	— 3.8
(4437)	+ 0.9	— 1	+0.28	+ 1.2	+ 0.14	+ 0.4	+ 0.20	+ 0.4
4447	+ 0.6	+ 1	—	—	—	—	— 0.06	+ 4.0
4485	+ 0.4	+32	+0.45	— 0.3	+ 0.09	+ 1.7	+ 0.12	— 2.2
4510	— 0.2	+ 7	+0.92	+ 9.4	—	—	+ 0.42	+11.6
4514	— 4.7	+ 7	+0.08	0.0	—	—	— 0.16	+ 0.6
4520	— 0.7	—16	+0.15	— 1.0	+ 0.24	— 0.5	—	—
4543	+ 0.8	0	— 3.22	— 5.0	—	—	— 4.48	+ 3.7
4565	+ 1.1	—11	+0.42	+ 4.9	—	—	+ 0.36	+ 2.4
4572	— 2.5	— 6	—	—	+ 0.23	+ 3.4	—	—
4585	— 0.2	+ 5	+0.44	+ 1.9	— 0.01	+ 3.5	+ 0.21	+ 2.4
4608	+ 0.5	— 4	+0.40	+ 4.6	— 0.05	+ 4.6	+ 0.02	+ 4.8
4625	+ 2.1	+16	+0.46	— 0.8	—	—	+ 0.35	— 4.2
4628	0	+ 9	+0.80	+ 5.0	+ 0.46	+ 4.9	+ 0.88	+ 5.1
(4645)	+ 0.2	+15	— 0.15	— 1.0	—	—	— 0.07	— 2.3
4670	0	— 10	—	—	—	—	—	—
4678	+ 0.1	— 1	— 0.06	— 1.2	+ 0.15	— 2.1	— 0.05	— 4.4
4687	— 0.1	— 1	+0.48	+ 4.8	— 0.31	+ 2.7	+ 0.01	+ 1.2
4734	0	+14	+0.65	— 2.1	—	—	+ 0.24	— 0.4
4760	+ 2.0	+ 4	+0.58	+ 7.1	+ 0.15	+ 6.9	+ 0.58	+ 7.2
4815	+ 1.2	+10	{+0.77	+ 3.2}	—	—	—	—
4821	— 1.0	— 8	{+0.46	+ 4.4}	+ 0.40	+ 2.7	+ 0.97	+ 0.6
4879	+ 1.8	+ 4	{+0.36	— 0.9}	—	—	—	—
4936	— 0.5	— 8	{+0.24	+ 1.2}	+ 0.20	+ 0.6	—	—
4964	0	+ 5	{+0.30	— 0.5}	—	—	—	—
5005	0	—10	{+0.02	— 0.4}	+ 0.03	+ 2.9	—	—
5046	+ 0.7	—10	+1.23	— 1.3	+ 0.40	— 1.5	+ 1.25	— 2.4
			{+0.72	—11.1}	—	—	—	—
			{+0.32	—13.4}	+ 0.50	—10.6	+ 0.65	—11.6
			{+0.12	+ 3.2}	—	—	—	—
			{+0.14	+ 1.1}	— 0.22	+ 1.0	— 0.01	+ 2.9
			{+0.61	— 1.4}	—	—	—	—
			{+0.41	— 7.4}	+ 0.01	— 5.1	—	—
			+0.49	— 1.6	+ 0.35	— 1.4	—	—

Schliesst man die Nebel der letzten Klasse ($\rightarrow \text{diff.} \epsilon$) aus und giebt übrigen allen Differenzen gleiches Gewicht, so findet sich:

E—d'A: $\Delta a \cos \delta = +0.11 (\pm 0.059)$; $\Delta \delta = +2.2 (\pm 0.62)$ aus	68 Diff. Ringeinstellung
E—Sd: $\Delta = \begin{cases} +0.362 (\pm 0.0163) \\ +0.181 (\pm 0.0174) \end{cases}$; $\Delta = +1.58 (\pm 0.232)$, $\begin{cases} 47(\text{ICat.}) \\ 21(\text{II Cat.}) \end{cases}$	60 , Ringmikr.
E—Sz: $\Delta = +0.114 (\pm 0.0226)$; $\Delta = +1.53 (\pm 0.231)$,	45 , Fadenmikr.
E—V: $\Delta = +0.146 (\pm 0.0174)$; $\Delta = +1.71 (\pm 0.279)$,	45 ,

Ebenso ergibt die Vergleichung mit d'Arrest (Leipzig), Auwers (Astr. Nachr. 1392) und Schmidt (Astr. Nachr. 1678)

E—d'A: $\Delta a \cos \delta = +0.212 (\pm 0.0469)$; $\Delta \delta = -1.82 (\pm 1.137)$ aus	37 Differenzen Ringmikr.
E—Auw.: $\Delta = +0.016 (\pm 0.0242)$; $\Delta = +2.55 (\pm 0.252)$,	24 , Heliom.
E—Schm.: $\Delta = -0.038 (\pm 0.0250)$; $\Delta = +2.19 (\pm 0.323)$,	36 , Ringmikr.

Es folgt also, dass ich in AR. gleich beobachtet habe mit Auwers, vielleicht etwas kleiner als Schmidt und grösser als alle Uebrigen; in Decl. aber zu gross gegen alle Beobachter, mit Ausnahme allein von d'Arrest (Leipzig); doch ist letztere Differenz erheblich unsicher. Der für die beiden Schönfeld'schen Cataloge in AR. gefundene Unterschied 0.18 stimmt mit Schönfeld's Angabe (II. Catalog pag. VIII) 0.21 gut überein. Wie schon öfters bemerkt, scheinen die AR.en zwar vom Beobachter, aber nicht vom Mikrometer abhängig zu sein; dies zeigen die eben genannten Schönfeld'schen Werthe wie ihre Vergleichung mit Schmidt; wollte man letztere ausschliessen, so würde allerdings das Ringmikrometer im Allgemeinen kleinere AR.en als das Fadenmikrometer und dieses wieder kleinere als Heliometer (und Meridiankreis) ergeben. In Declination treten systematische Unterschiede unter den Mikrometern nicht oder nur ganz unsicher hervor; dagegen steht fest, dass ich am hiesigen Meridiankreis wesentlich zu grosse Declinationen, sowohl gegen Ring- und Fadenmikrometer, als noch mehr gegen das Heliometer beobachtet habe.

Den Grund hiervon kann ich nur in der durch das mangelhafte Aussehen der hellen Fäden bedingten Beobachtungsmethode finden. Wegen des störenden, die Fäden umgebenden, Schimmers gewöhnte ich mich von vornherein, sämtliche Objecte in der Richtung von oben nach unten dem obern der beiden Horizontalfäden zu nähern (südlich vom Zenith, nördlich in umgekehrter Richtung); die obigen Differenzen lassen aber erkennen, dass dies nicht hinreichend geschah und ich, vielleicht aus Besorgniss, zu weit nach unten zu drehen, in der That nicht weit genug drehte und auf solche Art einen zu tiefen (nördlichen) Punkt einstellte. Jene Beobachtungen, bei denen die Nebel in die Mitte zwischen beide Horizontalfäden gestellt wurden, bestätigen dies. Reducirt man nämlich diese, wieder mit Ausschluss der Nebel der letzten Klasse, auf die gewöhnlichen (Einstellung oberer Faden) und vergleicht sie mit den Mittelwerthen E, so findet sich:

$$E - \text{red. Mitte} = +1.65 \pm 0.264 \text{ aus 39 Nebeln,*)}$$

also fast identisch mit den Mittelwerthen E—Sd, E—Sz und E—V. Hiernach scheinen die Einstellungen in die Mitte keinem merkbaren constanten Fehler zu unterliegen und es müssten daher, um streng zu verfahren, sämtliche Declinationen auf »Einstellung in die Mitte« reducirt werden. Da indess bei 30 Nebeln überhaupt nur der obere Faden,

bei den übrigen 50 meist nur je 1 oder 2 mal die Mitte eingestellt wurde, die Mittelwerthe sich also entweder gar nicht oder doch nur sehr unbedeutend ändern, so genügt, einfach die sämtlichen Declinationen um 1.6 zu verringern, um sie mit den »auf Mitte« eingestellten und damit auch mit den Declinationen namentlich von Schönfeld, Schultz und Vogel in Uebereinstimmung zu bringen.

Die helleren Sterne, bei denen ausschliesslich der obere Faden und meist Feldbeleuchtung benutzt wurde, verathen in Decl. keine, in AR. nur eine geringe Abweichung gegen Schönfeld, wie die folgende Vergleichung mit den Schönfeld'schen Vergleichsternen (I. Catalog pg. 100) zeigt:

(neb*)	*Sd	E—Sd	(neb*)	E—Sd
(1359)	31	-0.11 -0.4	(3900)	-0.04 -1.1
(1425)	32	-0.02 +1.4	(4485)	-0.08 -0.5
(1532)	36	+0.03 +1.1	(4520)	-0.04 +1.7

Ihre Zahl ist zu gering, um aus den Mitteln: $\Delta a \cos \delta = -0.042$, $\Delta \delta = +0.37$ etwas schliessen zu können. Zu den schwächeren Sternen fehlen correspondirende Beobachtungen.

Selbst mit Rücksicht auf die Differenz 1.6, die man als systematischen Durchschnittsfehler meiner Declinationen betrachten könnte, weichen einige Nebel noch erheblich mehr gegen andere Beobachter ab, als die zufälligen Fehler, selbst der letzten Classe, erwarten lassen; namentlich habe ich die allerdings sehr schlecht zu beobachtenden Nebel Gen. Cat. 352, 463, 3049, 4485 und 4936 erheblich anders, als die meisten anderen Beobachter aufgefasst.

Im Ganzen kann man indess sagen, dass, mit Berücksichtigung der constanten Differenzen oder Fehler, die oben angeführten w. F. die Grenzen der Unsicherheit der Positionen, wenigstens für die grosse Mehrzahl der Nebel, sehr nahe angeben und dass im Durchschnitt eine Position des vorstehenden kleinen Verzeichnisses, mit Ausnahme der schwächeren Objecte, auf etwa $1\frac{1}{4}''$ in AR. und $1\frac{1}{2}''$ in Decl. genau sein wird. Für die wahrscheinliche Unsicherheit einer Position (4.9 Beob.) des ersten Catalogs von Schönfeld ergibt sich, wenn man den w. F. eines Sternorts zu $\pm 0.044 \text{ sec}$ und ± 0.51 annimmt, $\pm 0.088 \text{ sec}$ und ± 1.00 und fast dasselbe (0.089 sec und 1.00) findet Vogel für das Mittel aus 3 seiner Beobachtungen. Verbindet man diese Werthe mit den w. F. einer Differenz E—Sd, bzw. E—V, so folgt der w. F. einer Position E (durchschnittlich 8.4 Beob.)

*) Aus sämtlichen 50 Nebeln (11 diff.) folgt die Differenz $+1.52 \pm 0.326$.

und Schönfeld zu $\pm 0.068 \text{ sec } \delta$ und ± 1.49 , aus Vogel zu $\pm 0.076 \text{ sec } \delta$ und ± 1.73 ; also auch hiernach die AR. en nicht unerheblich genauer als die Declinationen. Uebrigens erscheint dies nicht auffallend, da jede Beobachtung nur auf einer Einstellung in Decl., dagegen auf den Antritten an durchschnittlich 11 Fäden beruht.

Als schliessliches Resultat meiner Nebelbeobachtungen am hiesigen Meridiankreis darf man aussprechen, dass zwar eine Position, zufolge der grossen Zahl von Beobachtungen im Allgemeinen, nicht viel ungenauer sein wird, als eine

Position von Schönfeld, Vogel oder auch von Schultz, dass aber der Meridiankreis, wenn er nicht eine sehr vollkommene Fadenbeleuchtung besitzt, kaum mit einigermaassen sorgfältigen Mikrometer-Beobachtungen, sei es am Ring- oder am Fadenmikrometer, selbst von lichtschwächeren Refractoren concurriren kann, falls letzteren nur gute Vergleichsterpositionen zu Grunde liegen.

Leipzig Ende December 1882.

R. Engelmann.

Todes-Anzeige.

Prof. Dr. **C. Hornstein** wurde am 7. August 1824 zu Brünn geboren, begann im Wintersemester 1842/43 Lehrkurse über Astronomie zu hören, und zeichnete sich dabei so aus, dass er bereits Ende October 1843 zum Assistenten an der Wiener Sternwarte ernannt wurde. In dieser Eigenschaft blieb er 4 Jahre, theilte sich an der Herausgabe von Piazzi's Storia celeste in den Annalen der Wiener Sternwarte und lieferte auch in den Schriften dieser Anstalt einige Vorarbeiten (Ermittelung der Refractionconstanten von Palermo und Tafeln zur Reduction der Piazzi'schen Beobachtungen) zu der damals geplanten Neureduction des Piazzi'schen Cataloges, die aber anderer Arbeiten wegen später aufgegeben wurde.

Im September 1847 kam er als provisorischer Adjunct an die Sternwarte von Krakau, musste aber im October des folgenden Jahres diese Stelle aufgeben, weil man auf einmal dafür die Kenntniss der polnischen Sprache forderte. Er kehrte nun wieder nach Wien zurück, wirkte hier ein Jahr als Professor der Mathematik an dem akademischen Gymnasium, trat im Januar 1850 wieder als Assistent bei der Wiener Sternwarte ein, promovirte im selben Jahre an der Universität Bonn, wurde kurz nachher Privatdocent für Astronomie an der Wiener Universität und beim Beginne von 1851 zum Adjunct an der Wiener Sternwarte befördert, in welcher Stellung er bis September 1862 verblieb.

Während dieser Zeit beschäftigte er sich mit der Beobachtung von Asteroiden und Cometen, eines der wenigen Gebiete, auf welchem die beschränkten Mittel und die ungünstige Lage der Anstalt in praktischer Astronomie noch Erspreiessliches zu leisten gestatteten, und die zahlreichen in den Astr. Nachr. publicirten Positionen solcher Himmelskörper geben ein rühmliches Zeugniß von dem Eifer, den er auf diesem Gebiete bethätigte. Hand in Hand damit gingen auch eine Reihe von Bahnberechnungen solcher Himmelskörper.

Gegen das Ende seines Aufenthaltes an der Wiener Sternwarte leitete er regelmässige Beobachtungen von Sonnenflecken ein, welche auch nach seinem Abgange von der Anstalt noch durch mehrere Jahre nach seinem Plane fortgesetzt wurden; auch erdachte er um jene Zeit ein Photometer, das er Zonenphotometer nannte, zur Messung der Helligkeit schwacher Fixsterne durch Vergleichung derselben mit Asteroiden bei deren Helligkeitsabnahme während ihrer Entfernungen nach der Opposition.

Im Jahre 1857 wurde er zum correspondirenden Mitgliede der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien gewählt, im September 1862 als Professor der Mathematik nach Graz berufen und wenige Jahre nachher in derselben Eigenschaft an die Universität nach Prag. Beim Tode des Directors der dortigen Sternwarte Prof. Dr. J. Böhm übernahm er die Leitung dieser Anstalt, und wendete sich jetzt hauptsächlich theoretischen Studien zu, da er bei dem Zustande des Institutes an Ausführung von Beobachtungen nicht denken konnte. So entstanden seine Untersuchungen über den Einfluss der Electricität und Rotation der Sonne auf den Barometerstand, die Abhängigkeit des Windes von der Periode der Sonnenflecken etc. und eine noch kurz vor seinem am 22. December 1882 an einem Schlagflusse erfolgten Tode beendete Arbeit über das Asteroidensystem.

Erwähnenswerth ist noch seine ausgezeichnete Lehrgabe, mit welcher er verstand, selbst die schwierigsten Gegenstände klar und fasslich darzustellen.

E. Weiss.