

Über den Einfluss der selectiven Absorption auf die Extinction des Lichtes in der Atmosphäre

Dr. J. v. Hepperger,

Professor an der k. k. Universität in Graz.

In meiner Abhandlung: »Über die Helligkeit des verfinsterten Mondes und die scheinbare Vergrößerung des Erdschattens«¹ habe ich die Annahme gemacht, dass die Extinction des Lichtes durch die Formel darstellbar sei

$$\log \frac{J_0}{J} = X\vartheta + Y(1 - Z^{-\vartheta}), \quad 1)$$

in welcher J_0 die Intensität des ungeschwächten Lichtes $J_0 - J$ den Intensitätsverlust ausdrückt und

$$\vartheta = \int_0^\infty \frac{e^{-\frac{a}{l}s}}{\cos i} ds; \quad \log X = 1.7269; \quad \log Y = 9.1112 - 10;$$

$$\log \log Z = 2.2200.$$

Die Grundlage zur Berechnung der Coëfficienten X , Y , Z bildeten die in der Abhandlung des Herrn Seeliger: »Über die Extinction des Lichtes in der Atmosphäre« aufgeführten Werthe der Herrn Müller's mittlerer Extinctionstabelle entlehnten Reductionen auf das Zenith, von welchen sich die Hälfte auf Zenithdistanzen über 80° bezieht. Da diese mittlere Extinctionstabelle durch Verbindung zweier Tabellen entstanden ist, deren

¹ Diese Sitzungsberichte, Bd. CIV, Abth. II. a., März 1895.

eine sich auf photometrische Vergleiche der fünf Sterne α Cygni, η Ursae majoris, δ Persei, α Aurigae und α Tauri mit dem Polarstern gründet und von 0° — 80° Zenithdistanz reicht, während die andere aus Beobachtungen (mittelst des Zöllner'schen Photometers) von Planeten und α Tauri bei Zenithdistanzen über 80° abgeleitet wurde und von Herrn Müller ausdrücklich bemerkt wird, dass letztere Beobachtungen nur an besonders klaren Tagen ausgeführt worden sind, so erscheint es sehr fraglich, ob die durch Vereinigung beider Tabellen entstandene Tafel einem einheitlichen mittleren Zustande der Luft entspricht und den nöthigen Grad von Homogenität besitzt, um theoretischen Untersuchungen als Basis zu dienen. Auch ist es überhaupt immer misslich, als Grundlage der Rechnung Werthe einer auf empirischem Wege erhaltenen Tabelle zu benützen, indem die Fehler derselben für verschiedene Argumente oft sehr ungleich sind und verlässliche Anhaltspunkte zu einer rationellen Gewichtsbestimmung meist fehlen.

Deshalb unternahm ich die Reduction sämmtlicher Potsdamer Beobachtungen, und zwar für beide Gruppen getrennt, unter Zugrundelegung der Formel 1). Um aber auch der Frage näher zu treten, ob sich in den Beobachtungen eine Abnahme der Absorption in den unteren Schichten der Atmosphäre mit hinreichender Deutlichkeit ausspricht, oder ob die der Laplace'schen Formel zu Grunde liegende Annahme eines constanten Absorptionscoëfficienten den Beobachtungen bereits Genüge leistet, habe ich auch die Reduction nach dieser Formel ausgeführt.

Bedeutet J_1 die Intensität des Lichtes, wenn sich die Lichtquelle im Zenith befindet, und ϑ_1 den entsprechenden Werth von ϑ , so ist nach Formel 1) die Correction wegen Extinction

$$\log \frac{J_1}{J} = X(\vartheta - \vartheta_1) + Y(Z^{-\vartheta_1} - Z^{-\vartheta}). \quad 2)$$

Ist J' die Intensität des Lichtes des Polarsterns in seiner mittleren Zenithdistanz, welche für Potsdam $37^\circ 6'$ beträgt, so wird

$$\log \frac{J_1}{J'} = \log \frac{J}{J'} + \log \frac{J_1}{J}.$$

Bezeichnet man die eingangs aufgeführten Werthe von X, Y, Z mit dem Index 0 und die beobachteten Werthe von $\log \frac{J}{J'}$ mit dem Buchstaben v , so liefert, wenn $c = X_0(\vartheta - \vartheta_1) + Y_0(Z_0^{-\vartheta_1} - Z_0^{-\vartheta})$ gesetzt wird, jede Beobachtung einen genäherten Werth von $\log \frac{J_1}{J'}$, welcher N heissen möge und bestimmt ist durch die Gleichung

$$N = v + c.$$

Die Werthe von $\log \vartheta$ und c enthält Tafel XIII am Schlusse der Abhandlung. Bedeutet p das Gewicht einer Beobachtung, $[p]$ die n Beobachtungen desselben Sternes entsprechende Gewichtssumme, so ist der wahrscheinlichste Werth von $\log \frac{J_1}{J'} = \frac{[pN]}{[p]}$ und für jede Beobachtung die Abweichung δ vom Mittel

$$\delta = N - \frac{[pN]}{[p]}.$$

Eine Änderung von X, Y, Z bedingt auch im Allgemeinen eine Änderung von δ ; ändert man nur X und setzt

$$X = X_0(1+x); \quad a = X_0(\vartheta - \vartheta_1); \quad A = a - \frac{[pa]}{[p]},$$

so erhält man für $\log \frac{J_1}{J'}$ einen Näherungswerth N'

$$N' = N + ax$$

und es wird der wahrscheinlichste Werth von

$$\log \frac{J_1}{J'} = \frac{[pN]}{[p]} + \frac{[pa]}{[p]} x$$

und die Abweichung δ' vom neuen Mittel

$$\delta' = \delta + Ax.$$

Zu ganz ähnlichen Ausdrücken gelangt man bei Anwendung der Laplace'schen Formel, nach welcher die Correction wegen Extinction für die wahre Zenithdistanz z (welcher die

scheinbare Zenithdistanz z' und die Refraction ζ entsprechen möge) gleich wird

$$H \left[\frac{\zeta}{\sin z'} - \left(\frac{\zeta}{\sin z'} \right)_{z=0} \right].$$

Bezeichnet man diese Grösse für

$$\log H = \log H_0 = 7.1258 - 10$$

(es ist dies der von Herrn Seeliger angenommene Werth) mit dem Buchstaben b , so wird

$$N = v + b; \quad \delta = N - \frac{[pN]}{[p]},$$

während für

$$H = H_0(1 + w) \text{ und } B = b - \frac{[pb]}{[p]}$$

$$\delta' = \delta + Bw$$

wird.

Die Reduction der ersten Gruppe von Beobachtungen¹ gibt die nun folgende Tafel I.

Columnne 1 enthält die Nummer der Beobachtung, 2 die wahre Zenithdistanz, 3 die Werthe von v , 4 die von $v + c$ entsprechend der Formel 2), welche im Folgenden mit H bezeichnet werden soll, 5 die aus den Zahlen der vorangehenden Columnne gebildeten Abweichungen vom Mittel $\left(N - \frac{[pN]}{[p]} \right)$; Columnne 6 wird später erklärt werden; Columnne 7 enthält die nach der Laplace'schen Formel (L) berechneten Abweichungen vom Mittel, und Columnne 8, 9 die von Herrn Müller angegebenen Abweichungen, welche sich bei Benützung seiner Specialtabelle (M_1) und mittleren Tabelle (M_2) ergeben.

Das Zeichen in Columnne 3 bedeutet, dass Herr Müller der Beobachtung das Gewicht $\frac{1}{2}$ zuerkannte, während die übrigen Beobachtungen das Gewicht 1 erhielten. Diese Gewichtsbestimmung habe ich unverändert beibehalten.

¹ Beide Gruppen von Beobachtungen sind in Nr. 12 der »Publicationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam« enthalten.

Tafel I.

α Cygni.

Nr.		$\log \frac{\alpha \text{ Cygni}}{\text{Polaris}}$	corrirt für Extinction	Abw. v. M. 0·304 <i>H</i>	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						0·287 <i>L</i>	0·279 <i>M</i> ₁	0·302 <i>M</i> ₂
1	7·6	0·272	0·273	— 31	—1	— 14	— 7	— 30
2	7·7	269	270	— 34	—1	— 17	— 10	— 33
3	7·7	338 :	339	+ 35	—1	+ 52	+ 59	+ 36
4	7·9	201	202	—102	—1	— 85	— 78	—101
5	7·9	317	318	+ 14	—1	+ 31	+ 38	+ 15
6	8·1	231	232	— 72	—1	— 55	— 48	— 71
7	8·1	314	315	+ 11	—1	+ 28	+ 35	+ 12
8	9·1	193	194	—110	—1	— 93	— 86	—109
9	9·1	333	334	+ 30	—1	+ 47	+ 54	+ 31
10	9·3	256	257	— 47	—1	— 30	— 23	— 46
11	9·4	228	230	— 74	—1	— 58	— 51	— 74
12	9·7	337	339	+ 35	—1	+ 51	+ 58	+ 35
13	10·2	336 :	338	+ 34	—1	+ 50	+ 57	+ 34
14	10·6	305	307	+ 3	—1	+ 19	+ 26	+ 4
15	11·1	291	293	— 11	—1	+ 5	+ 12	— 10
16	11·2	270	272	— 32	—1	— 16	— 9	— 31
17	11·2	322	324	+ 20	—1	+ 36	+ 43	+ 21
18	13·0	334	337	+ 33	—1	+ 49	+ 56	+ 33
19	13·7	265	268	— 36	—1	— 20	— 13	— 36
20	14·9	262	266	— 38	—1	— 22	— 16	— 38
21	15·2	271	275	— 29	—1	— 13	— 7	— 29
22	15·5	316	320	+ 16	—1	+ 32	+ 38	+ 16
23	15·5	356 :	360	+ 56	—1	+ 72	+ 78	+ 56
24	15·6	364	368	+ 64	—1	+ 80	+ 86	+ 64
25	17·6	216	221	— 83	—1	— 67	— 61	— 83
26	17·6	287	292	— 12	—1	+ 4	+ 10	— 12
27	18·2	233	239	— 65	—1	— 50	— 44	— 66
28	19·4	285	292	— 12	—1	+ 3	+ 8	— 14
29	19·5	274	281	— 23	—1	— 8	— 3	— 25
30	20·2	263	270	— 34	—1	— 19	— 13	— 35
31	20·9	233	241	— 63	—1	— 49	— 43	— 65
32	20·9	215	223	— 81	—1	— 67	— 61	— 83
33	21·0	228	236	— 68	—1	— 54	— 48	— 70

Nr.		$\log \frac{\alpha \text{ Cygni}}{\text{Polaris}}$	corrigit für Extinction	Abw. v. M. 0·304 <i>H</i>	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						0·287 <i>L</i>	0·279 <i>M</i> ₁	0·302 <i>M</i> ₂
34	21·1	0·298	0·306	+ 2	—1	+ 16	+ 22	0
35	22·0	305	313	+ 9	—1	+ 24	+ 29	+ 8
36	22·3	269	278	— 26	—1	— 12	— 6	— 28
37	22·6	277	286	— 18	—1	— 4	+ 2	— 20
38	23·1	261	270	— 34	—1	— 19	14	— 36
39	24·2	272	282	— 22	—1	— 8	— 2	— 24
40	24·6	292	303	— 1	—1	+ 13	+ 18	— 3
41	24·8	246	257	— 47	—1	— 33	— 28	— 49
42	27·2	280	293	— 11	—1	+ 3	+ 7	— 13
43	28·5	262	277	— 27	—1	— 14	— 10	— 30
44	29·4	255	271	— 33	—1	— 21	— 16	— 36
45	29·5	288	304	0	—1	+ 12	+ 17	— 3
46	29·6	212	228	— 76	—1	— 64	— 59	— 79
47	29·6	247	263	— 41	—1	— 29	— 24	— 44
48	29·6	266	282	— 22	—1	— 10	— 5	— 25
49	30·8	261	278	— 26	—1	— 13	— 9	— 29
50	32·2	254	273	— 31	—1	— 19	— 15	— 34
51	32·2	290	309	+ 5	—1	+ 17	+ 21	+ 2
52	33·3	326	347	+ 43	—1	+ 54	+ 58	+ 39
53	33·3	275	296	— 8	—1	+ 3	+ 7	— 12
54	34·8	259	282	— 22	—1	— 11	— 7	— 26
55	35·0	252	275	— 29	—1	— 18	— 14	— 33
56	36·1	243	268	— 36	—1	— 26	— 22	— 41
57	36·3	256	281	— 23	—1	— 13	— 8	— 27
58	37·0	245	272	— 32	—1	— 23	— 19	— 37
59	37·1	275	302	— 2	—1	+ 7	+ 12	— 7
60	37·2	263	290	— 14	—1	— 4	0	— 19
61	37·3	246	273	— 31	—1	— 21	— 17	— 36
62	39·0	243	273	— 31	—1	— 22	— 18	— 36
63	41·4	320	355	+ 51	—1	+ 59	+ 62	+ 45
64	41·6	281	316	+ 12	—1	+ 20	+ 24	+ 6
65	41·7	316	351	+ 47	—1	+ 55	+ 59	+ 42
66	42·0	258	294	— 10	—1	— 2	+ 1	— 16
67	43·1	256	295	— 9	—1	— 3	+ 1	— 16
68	43·4	282	321	+ 17	—1	+ 24	+ 27	+ 11
69	45·8	236	281	— 23	—1	— 18	— 15	— 29

Nr.		$\log \frac{\alpha \text{ Cygni}}{\text{Polaris}}$	corrigit für Extinction	Abw. v. M. 0·304 <i>H</i>	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						0·287 <i>L</i>	0·279 <i>M</i> ₁	0·302 <i>M</i> ₂
70	46·1	0·220	0·266	— 38	—1	— 33	— 30	— 45
71	46·8	204	252	— 52	—1	— 48	— 45	— 59
72	47·2	244	293	— 11	—1	— 7	— 4	— 18
73	47·6	266	316	+ 12	—1	+ 16	+ 19	+ 5
74	47·9	212	263	— 41	—1	— 37	— 34	— 48
75	48·2	249	300	— 4	—1	0	+ 3	— 10
76	48·3	272	324	+ 20	—1	+ 24	+ 26	+ 13
77	48·6	249	302	2	—1	+ 1	+ 4	— 9
78	49·4	238	293	— 11	—1	— 8	— 5	— 18
79	53·4	296	365	+ 61	—1	+ 61	+ 63	+ 54
80	54·0	210	281	— 23	—1	— 23	— 22	— 29
81	54·1	211	283	— 21	—1	— 22	— 20	— 28
82	54·7	236	310	+ 6	—1	+ 5	+ 7	— 1
83	55·3	301	377	+ 73	—1	+ 72	+ 73	+ 67
84	56·1	234 :	314	+ 10	—1	+ 8	+ 9	+ 4
85	56·4	176	257	— 47	—1	— 49	— 48	— 53
86	57·4	244	330	+ 26	—1	+ 23	+ 23	+ 20
87	57·4	241	327	+ 23	—1	+ 20	+ 20	+ 17
88	58·9	171	264	— 40	—1	— 44	— 44	— 45
89	60·4	177	278	— 26	0	— 32	— 32	— 31
90	60·8	233	337	+ 33	—1	+ 26	+ 26	+ 28
91	61·1	201	306	+ 2	0	— 4	— 4	— 2
92	62·0	249	360	+ 56	0	+ 48	+ 48	+ 52
93	63·0	190 :	307	+ 3	0	— 5	— 5	0
94	63·5	186	307	+ 3	0	— 6	— 6	0
95	64·0	214	338	+ 34	0	+ 25	+ 25	+ 31
96	65·1	241	373	+ 69	0	+ 59	+ 58	+ 67
97	65·6	207	343	+ 39	0	+ 28	+ 28	+ 38
98	66·5	133	277	— 27	0	— 39	— 40	— 28
99	66·6	168	313	+ 9	0	— 3	— 4	+ 8
100	66·6	185	330	+ 26	0	+ 14	+ 13	+ 25
101	66·6	184	329	+ 25	0	+ 13	+ 12	+ 24
102	67·4	140	292	— 12	0	— 25	— 25	— 12
103	67·6	210	364	+ 60	0	+ 47	+ 46	+ 60
104	68·5	097	259	— 45	+1	— 59	— 59	— 43

Nr.		$\log \frac{\alpha \text{ Cygni}}{\text{Polaris}}$	corrigirt für Extinction	Abw. v. M. 0·304 <i>H</i>	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						0·287 <i>L</i>	0·279 <i>M</i> ₁	0·302 <i>M</i> ₂
105	68·5	0·171	0·333	+ 29	+1	+ 15	+ 15	+ 31
106	68·6	138	301	— 3	1	— 17	— 17	— 1
107	68·8	148	313	+ 9	1	— 5	— 5	+ 11
108	69·6	138	312	+ 8	1	— 7	— 7	+ 11
109	70·4	147	330	+ 26	1	+ 10	+ 11	+ 30
110	71·0	103	293	— 11	2	— 27	— 26	— 6
111	71·1	099	291	— 13	1	— 30	— 29	— 9
112	71·1	102	294	— 10	1	— 27	— 26	— 6
113	71·7	098	298	6	1	— 24	— 22	— 1
114	72·2	148	354	+ 50	2	+ 33	+ 34	+ 57
115	73·1	078	297	— 7	2	— 25	— 23	+ 1
116	73·1	160	379	+ 75	2	+ 57	+ 59	+ 83
117	73·5	087	313	+ 9	2	— 10	— 7	+ 17
118	74·3	152	391	+ 87	2	+ 68	+ 71	+ 96
119	74·6	074	318	+ 14	3	— 5	— 2	+ 24
120	75·7	036	301	— 3	3	— 23	— 19	+ 8
121	76·0	041	312	+ 8	3	— 11	— 7	+ 20
122	76·3	0·029	307	+ 3	3	— 17	— 13	+ 14
123	77·0	9·974 :	268	— 36	3	— 56	— 52	— 24
124	77·2	9·975	273	— 31	4	— 50	— 46	— 18
125	77·2	0·044	342	+ 38	4	+ 19	+ 23	+ 51
126	77·4	0·012	315	+ 11	4	— 8	— 4	+ 24
127	78·0	9·973	292	— 12	4	— 31	— 28	+ 1
128	78·6	0·036	372	+ 68	4	+ 49	+ 52	+ 81
129	78·7	0·033	372	+ 68	4	+ 49	+ 52	+ 81
130	78·9	9·976	321	+ 17	4	— 1	+ 1	+ 30
131	79·1	9·909	260	— 44	4	— 62	— 60	— 31
132	79·2	9·963	318	+ 14	4	— 4	— 3	+ 26
133	79·8	9·934	309	+ 5	4	— 12	— 12	+ 16
134	80·1	9·973	359	+ 55	4	+ 39	+ 37	+ 65
135	80·7	9·899	309	+ 5	4	— 10	15	+ 13
136	81·0	9·952	374	+ 70	4	+ 56	+ 49	+ 78
137	81·3	9·852	288	— 16	4	— 29	— 39	— 10
138	81·4	9·919	359	+ 55	4	+ 43	+ 32	+ 61
139	81·5	9·908	353	+ 49	4	+ 37	+ 25	+ 55
140	81·7	9·842	297	— 7	4	— 19	— 33	— 2

Nr.		$\log \frac{\alpha \text{ Cygni}}{\text{Polaris}}$	corrigirt für Extinction	Abw. v. M. 0·304 <i>H</i>	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						0·287 <i>L</i>	0·279 <i>M</i> ₁	0·302 <i>M</i> ₂
141	81·7	9·934	0·389	+ 85	+4	+ 73	+ 59	+ 90
142	81·8	9·868	328	+ 24	4	+ 13	— 3	+ 28
143	81·8	9·874	334	+ 30	4	+ 19	+ 3	+ 34
144	82·1	9·838	314	+ 10	3	0	— 19	+ 13
145	82·1	9·885	361	+ 57	3	+ 47	+ 28	+ 60
146	82·3	9·888	375	+ 71	3	+ 62	+ 39	+ 73
147	82·5	9 748	246	— 58	3	— 66	— 91	— 57
148	82·6	9·768	272	— 32	3	— 39	— 67	— 31
149	82·6	9·744	248	— 56	3	— 63	— 91	— 55
150	82·6	9·878	382	+ 78	3	+ 71	+ 43	+ 79
151	82·7	9·807	317	+ 13	3	+ 6	— 23	+ 13
152	82·7	9·802	312	+ 8	3	+ 1	— 28	+ 8
153	82·7	9·842	352	+ 48	3	+ 41	+ 12	+ 48
154	82·7	9·856	366	+ 62	3	+ 55	+ 26	+ 62
155	82·7	9·816	0·326	+ 22	+3	+ 15	— 14	+ 22
[$p\delta\delta$]				0·2231	+0·0086	0·1833	0·1779	0·2422

η Ursae majoris.

Nr.		$\log \frac{\eta \text{ Urs.}}{\text{Polaris}}$	corrigirt für Extinction	Abw. v. M. 0·079 <i>H</i>	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						0·059 <i>L</i>	0·063 <i>M</i> ₁	0·077 <i>M</i> ₂
1	2·6	0·074	0·074	— 5	—1	+ 15	+ 11	— 3
2	2·7	078	078	— 1	—1	+ 19	+ 15	+ 1
3	4·4	100	100	+ 21	—1	+ 41	+ 37	+ 23
4	6·0	091	092	+ 13	—1	+ 32	+ 28	+ 14
5	7·5	078	079	0	—1	+ 20	+ 15	+ 1
6	9·2	065	066	— 13	—1	+ 7	+ 2	— 12
7	10·7	083	085	+ 6	—1	+ 25	+ 20	+ 7
8	12·2	087	089	+ 10	—1	+ 30	+ 25	+ 11
9	12·7	045	048	— 31	—1	— 12	— 17	— 31
10	12·8	060	063	— 16	—1	+ 3	— 2	— 16

Nr.		$\log \frac{\eta \text{ Urs.}}{\text{Polaris}}$	corrigirt für Extinction	Abw. v. M. 0·079 <i>H</i>	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						0·059 <i>L</i>	0·063 <i>M</i> ₁	0·077 <i>M</i> ₂
11	18·1	0·060	0·066	— 13	—1	+ 5	— 1	— 14
12	20·3	096	103	+ 24	—1	+ 42	+ 36	+ 23
13	21·3	093	101	+ 22	—1	+ 40	+ 34	+ 20
14	22·2	049	058	— 21	—1	— 4	— 10	— 23
15	22·4	070	079	0	—1	+ 17	+ 11	— 2
16	23·9	024 :	034	— 45	—1	— 28	— 34	— 47
17	24·3	095	105	+ 26	—1	+ 43	+ 38	+ 24
18	24·7	040	051	— 28	—1	— 11	— 17	— 30
19	26·1	097	109	+ 30	—1	+ 47	+ 41	+ 28
20	26·3	097	109	+ 30	—1	+ 47	+ 41	+ 28
21	26·5	115	128	+ 49	—1	+ 65	+ 59	+ 46
22	27·7	062	076	— 3	—1	+ 13	+ 7	— 6
23	30·3	013	030	— 49	—1	— 34	— 40	— 52
24	32·2	060	079	0	—1	+ 15	+ 9	— 3
25	34·6	026	049	— 30	—1	— 17	— 23	— 35
26	35·0	017	040	— 39	—1	— 25	— 31	— 43
27	35·6	084	108	+ 29	—1	+ 43	+ 36	+ 25
28	36·0	034	059	— 20	—1	— 7	— 13	— 25
29	36·8	039	065	— 14	—1	— 1	— 7	— 19
30	37·5	038	065	— 14	—1	— 1	— 7	— 19
31	38·3	052	081	+ 2	—1	+ 14	+ 8	— 3
32	39·3	0·027	058	— 21	—1	— 10	— 16	— 27
33	39·9	9·995	027	— 52	—1	— 41	— 47	— 58
34	40·6	0·017	050	— 29	—1	— 18	— 24	— 35
35	42·2	0·081	118	+ 39	—1	+ 49	+ 43	+ 33
36	42·7	0·029	067	— 12	—1	— 2	— 9	— 18
37	44·7	0·070	112	+ 33	—1	+ 42	+ 36	+ 27
38	45·6	0·034	078	— 1	—1	+ 8	+ 1	— 7
39	46·0	9·990	035	— 44	—1	— 35	— 42	— 50
40	46·2	0·059	105	+ 26	—1	+ 34	+ 28	+ 20
41	46·2	9·996	042	— 37	—1	— 29	— 35	— 43
42	46·4	9·990	037	— 42	—1	— 35	— 41	— 49
43	46·9	0·051	099	+ 20	—1	+ 27	+ 21	+ 13
44	47·1	0·040	088	+ 9	—1	+ 17	+ 11	+ 3
45	50·1	0·033	090	+ 11	—1	+ 17	+ 11	+ 5
46	50·2	0·020	078	— 1	—1	+ 4	— 2	— 8

Nr.		$\log \frac{\eta \text{ Urs.}}{\text{Polaris}}$	corrigit für Extinction	Abw. v. M. 0·079 <i>H</i>	$\Delta\lambda$	Abweichung v. Mittel		
						0·059 <i>L</i>	0·063 <i>M</i> ₁	0·077 <i>M</i> ₂
47	53·1	0·066	0·134	+ 55	—1	+ 58	+ 52	+ 48
48	53·4	0·004 :	073	— 6	—1	— 3	— 9	— 13
49	53·9	9·985	056	— 23	—1	— 21	— 26	— 30
50	54·0	0·021	092	+ 13	—1	+ 16	+ 10	+ 7
51	54·2	9·983	055	— 24	—1	— 22	— 27	— 31
52	54·9	0·017	092	+ 13	—1	+ 15	+ 9	+ 6
53	55·7	9·964	042	— 37	—1	— 36	— 41	— 43
54	56·0	9·956 :	035	— 44	—1	— 43	— 47	— 50
55	56·7	0·009	091	+ 12	—1	+ 13	+ 8	+ 6
56	56·9	9·994	077	— 2	—1	— 1	— 6	— 8
57	57·5	9·996	082	+ 3	—1	+ 3	— 1	— 3
58	58·0	0·076	165	+ 86	—1	+ 85	+ 81	+ 80
59	59·6	9·959	056	— 23	—1	— 25	— 28	— 28
60	60·8	9·953	057	— 22	—1	— 26	— 28	— 27
61	61·5	9·992	100	+ 21	—1	+ 17	+ 15	+ 16
62	62·7	9·968	083	+ 4	0	— 1	— 1	+ 1
63	62·9	9·956	072	— 7	0	— 12	— 12	— 10
64	63·1	9·937	055	— 24	0	— 30	— 30	— 28
65	63·5	9·947	068	— 11	0	— 17	— 17	— 14
66	63·8	9·976	099	+ 20	0	+ 14	+ 14	+ 17
67	64·0	9·907	031	— 48	0	— 54	— 53	— 51
68	64·3	9·917	043	— 36	0	— 42	— 41	— 38
69	65·0	9·939	071	— 8	0	— 16	— 14	— 10
70	65·5	9·972	108	+ 29	0	+ 20	+ 23	+ 27
71	65·5	9·982	118	+ 39	0	+ 30	+ 33	+ 37
72	66·0	9·960	100	+ 21	0	+ 12	+ 15	+ 19
73	66·2	9·874	015	— 64	+1	— 72	— 69	— 65
74	66·3	9·961	103	+ 24	+1	+ 15	+ 19	+ 23
75	66·6	9·938	083	+ 4	0	5	— 1	+ 3
76	67·7	9·937	092	+ 13	0	+ 2	+ 8	+ 13
77	69·1	9·876	045	— 34	+1	— 46	— 39	— 32
78	69·2	9·851	021	— 58	+1	— 70	— 62	— 56
79	69·5	9·955	128	+ 49	+1	+ 37	+ 45	+ 52
80	71·1	9·901	093	+ 14	+1	0	+ 10	+ 18
81	71·4	9·896	091	+ 12	+2	— 1	+ 9	+ 18
82	71·5	9·814	011	— 68	+1	— 82	— 71	— 63

Nr.		$\log \frac{\eta \text{ Urs.}}{\text{Polaris}}$	corrigit für Extinction	Abw. v. M. 0·079 <i>H</i>	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						0·059 <i>L</i>	0·063 <i>M</i> ₁	0·077 <i>M</i> ₂
83	71·6	9·892	0·090	+ 11	+2	— 3	+ 8	+ 17
84	71·9	9·821	023	— 56	2	— 70	— 59	— 50
85	72·0	9·898	102	+ 23	1	+ 8	+ 19	+ 29
86	72·3	9·838	046	— 33	2	— 48	— 36	— 27
87	72·6	9·915	127	+ 48	2	+ 33	+ 45	+ 55
88	72·8	9·927	144	+ 65	2	+ 50	+ 62	+ 72
89	72·9	9·814	030	— 49	2	— 64	51	— 41
90	73·3	9·853	075	— 4	3	— 19	— 6	+ 4
91	73·4	9·837	061	— 18	2	— 33	— 21	— 10
92	73·4	9·873	097	+ 18	2	+ 3	+ 15	+ 26
93	74·4	9·863	104	+ 25	2	+ 9	+ 22	+ 34
94	75·1	9·893	146	+ 67	3	+ 51	+ 64	+ 78
95	75·1	9·884	137	+ 58	3	+ 42	+ 55	+ 69
96	76·0	9·813	0·084	+ 5	3	— 11	+ 1	+ 17
97	76·1	9·698	9·971	—108	3	—124	—112	— 96
98	76·6	9·744	0·028	— 51	4	— 67	— 56	— 39
99	76·8	9·780	0·069	10	3	— 27	— 16	+ 2
100	77·1	9·733	0·029	— 50	3	67	— 56	— 37
101	77·2	9·677	9·975	— 104	4	—120	—110	— 91
102	77·2	9·737	0·035	— 44	4	— 60	— 50	— 31
103	77·3	9·769	0·070	— 9	3	— 26	— 16	+ 4
104	77·4	9·791	0·094	+ 15	4	— 1	+ 8	+ 28
105	77·5	9·803	0·109	+ 30	3	+ 13	+ 22	+ 43
106	77·6	9·781	0·089	+ 10	4	— 6	+ 3	+ 23
107	77·7	9·870	0·181	+102	4	+ 86	+ 94	+115
108	77·7	9·863	0·174	+ 95	4	+ 79	+ 87	+108
109	77·7	9·823	0·134	+ 55	4	+ 39	+ 47	+ 68
110	77·7	9·884	0·195	+116	+4	+100	+108	+129
[$p\delta\delta$]			0·1456	+0·0003	0·1599	0·1488	0·1529	

δ Persei.

Nr.		$\log \frac{\delta \text{ Persei}}{\text{Polaris}}$	corrirt für Extinction	Abw. v. M. 9·648 <i>H</i>	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						9·629 <i>L</i>	9·642 <i>M</i> ₁	9·647 <i>M</i> ₂
1	5·1	9·674	9·674	+ 26	—1	+ 45	+ 32	+ 27
2	5·2	654	654	+ 6	—1	+ 25	+ 12	+ 7
3	5·7	665	665	+ 17	—1	+ 36	+ 23	+ 18
4	5·8	688	688	+ 40	—1	+ 59	+ 46	+ 41
5	6·2	683	684	+ 36	—1	+ 54	+ 41	+ 36
6	6·4	719	720	+ 72	—1	+ 90	+ 77	+ 72
7	6·9	672	673	+ 25	—1	+ 43	+ 30	+ 25
8	7·1	589	590	— 58	—1	— 39	— 53	— 58
9	8·5	626	627	— 21	—1	— 2	— 16	— 21
10	9·0	588	589	— 59	—1	— 40	— 54	— 59
11	9·0	641	642	— 6	—1	+ 13	— 1	— 6
12	9·3	673	674	+ 26	—1	+ 45	+ 31	+ 26
13	10·4	653	655	+ 7	—1	+ 25	+ 11	+ 6
14	10·5	578	580	— 68	—1	— 50	— 64	— 68
15	11·0	723	725	+ 77	—1	+ 95	+ 82	+ 77
16	11·6	694	696	+ 48	—1	+ 67	+ 53	+ 48
17	11·6	614	616	— 32	—1	— 13	— 27	— 32
18	13·1	717	720	+ 72	—1	+ 90	+ 76	+ 71
19	16·9	670	675	+ 27	—1	+ 44	+ 30	+ 25
20	18·0	695	701	+ 53	—1	+ 70	+ 56	+ 51
21	18·6	577	583	— 65	—1	— 48	— 62	— 67
22	21·0	587	595	— 53	—1	— 37	— 51	— 56
23	22·4	580	589	— 59	—1	— 43	— 57	— 62
24	24·3	566	576	— 72	—1	— 56	— 70	— 75
25	25·0	648	659	+ 11	—1	+ 27	+ 13	+ 8
26	26·0	692	704	+ 56	—1	+ 72	+ 57	+ 53
27	28·1	638	652	+ 4	—1	+ 19	+ 5	0
28	28·1	686	700	+ 52	—1	+ 67	+ 53	+ 48
29	28·3	630	644	— 4	—1	+ 11	— 3	— 7
30	28·5	611	626	— 22	—1	— 7	— 22	— 26
31	28·7	607	622	— 26	—1	— 11	— 25	— 30
32	28·7	645	660	+ 12	—1	+ 27	+ 13	+ 8
33	29·3	607	623	— 25	—1	— 11	— 25	— 29
34	30·5	601	618	— 30	—1	— 16	— 30	— 34
35	31·0	658	676	+ 28	—1	+ 42	+ 28	+ 23

Nr.		$\log \frac{\delta \text{ Persei}}{\text{Polaris}}$	corrigit für Extinction	Abw. v. M. 9·648 <i>H</i>	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						9·629 <i>L</i>	9·642 <i>M</i> ₁	9·647 <i>M</i> ₂
36	31·1	9·577	9·595	— 53	—1	— 39	— 53	— 58
37	32·5	614	634	— 14	—1	— 1	— 15	— 19
38	33·0	621	641	— 7	—1	+ 7	— 7	— 12
39	34·9	613	636	— 12	—1	+ 1	— 13	— 17
40	35·8	610	635	— 13	—1	— 1	— 15	— 19
41	36·9	611	638	— 10	—1	+ 1	— 13	— 17
42	37·4	663	690	+ 42	—1	+ 54	+ 40	+ 36
43	38·1	590	618	— 30	—1	— 18	— 32	— 36
44	39·2	581	611	— 37	—1	— 26	— 39	— 43
45	41·2	643	677	+ 29	—1	+ 39	+ 26	+ 23
46	41·3	617	652	+ 4	—1	+ 13	0	— 3
47	41·6	601	636	— 12	—1	— 2	— 15	— 19
48	42·0	606	642	— 6	—1	+ 3	— 10	— 13
49	43·6	635	675	+ 27	—1	+ 35	+ 22	+ 19
50	44·6	539	581	— 67	—1	— 59	— 72	— 74
51	45·1	596	639	— 9	—1	1	— 14	— 16
52	45·5	594	638	— 10	—1	— 2	— 15	— 17
53	48·0	601	652	+ 4	—1	+ 10	— 2	— 4
54	48·4	591	643	— 5	—1	+ 1	— 11	— 13
55	48·7	591	644	— 4	—1	+ 2	— 10	— 12
56	49·4	590	645	— 3	—1	+ 2	— 9	— 11
57	49·5	534	589	— 59	—1	— 54	— 65	— 66
58	49·9	625	682	+ 34	—1	+ 38	+ 27	+ 26
59	50·5	520	579	— 69	—1	— 65	— 76	— 77
60	50·5	594	653	+ 5	—1	+ 9	— 2	— 3
61	50·5	636	695	+ 47	—1	+ 51	+ 40	+ 39
62	50·5	666	725	+ 77	—1	+ 81	+ 70	+ 69
63	50·8	673	733	+ 85	—1	+ 89	+ 78	+ 77
64	51·1	615	676	+ 28	—1	+ 31	+ 21	+ 20
65	51·6	571	633	— 15	—1	— 11	— 21	— 22
66	52·6	618	684	+ 36	—1	+ 39	+ 29	+ 28
67	53·3	640	708	+ 60	—1	+ 63	+ 53	+ 53
68	54·7	551	625	23	—1	— 22	— 30	— 31
69	55·0	581	656	+ 8	—1	+ 9	+ 1	+ 1
70	55·8	569	647	— 1	—1	0	— 8	— 8
71	57·4	575	661	+ 13	—1	+ 12	+ 5	+ 6

Nr.		$\log \frac{\delta \text{ Persei}}{\text{Polaris}}$	corrigit für Extinction	Abw. v. M. 9·648 <i>H</i>	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						9·629 <i>L</i>	9·642 <i>M</i> ₁	9·647 <i>M</i> ₂
72	58·9	9·593	9·686	+ 38	—1	+ 36	+ 30	+ 32
73	59·0	482	576	— 72	—1	— 75	— 80	— 79
74	59·5	588	684	+ 36	0	+ 33	+ 29	+ 30
75	60·7	549	652	+ 4	0	0	— 4	— 2
76	61·6	504	612	— 36	0	— 41	— 43	— 41
77	62·0	550	661	+ 13	0	+ 7	+ 5	+ 8
78	63·0	496	613	— 35	0	— 41	— 42	— 39
79	63·1	491	609	— 39	0	— 46	— 46	— 44
80	63·2	616	735	+ 87	0	+ 80	+ 80	+ 82
81	63·7	535	657	+ 9	0	+ 2	+ 2	+ 5
82	63·9	611	734	+ 86	0	+ 79	+ 80	+ 83
83	63·9	496	619	— 29	0	— 36	— 35	— 32
84	64·0	547	671	+ 23	0	+ 16	+ 16	+ 19
85	64·3	500	626	— 22	0	— 29	— 28	— 25
86	64·6	527	655	+ 7	0	0	+ 1	+ 4
87	64·6	508	636	— 12	0	— 19	— 18	— 15
88	65·2	510	643	— 5	0	— 13	— 11	— 8
89	65·6	495	631	— 17	0	— 26	— 23	— 19
90	65·7	510	646	— 2	0	— 10	— 7	— 3
91	66·1	534	674	+ 26	0	+ 17	+ 21	+ 24
92	66·7	524	669	+ 21	+1	+ 11	+ 16	+ 20
93	67·0	501	649	+ 1	1	— 9	— 4	0
94	67·9	583	739	+ 91	1	+ 80	+ 87	+ 91
95	67·9	495	651	+ 3	1	— 8	— 1	+ 3
96	67·9	521	677	+ 29	1	+ 18	+ 25	+ 29
97	68·2	460	619	— 29	1	— 40	— 33	— 28
98	68·2	484	643	— 5	1	— 16	— 9	— 4
99	68·2	522	681	+ 33	1	+ 22	+ 29	+ 34
100	68·5	458	620	— 28	1	— 40	— 32	— 27
101	69·4	457	629	— 19	1	— 32	— 22	— 18
102	69·4	533	705	+ 57	1	+ 44	+ 54	+ 58
103	69·5	434	607	— 41	1	— 54	— 44	— 39
104	70·3	439	621	— 27	1	— 41	— 29	— 24
105	70·6	444	629	— 19	2	— 33	— 20	— 15
106	71·0	524	714	+ 66	2	+ 52	+ 65	+ 70
107	71·1	453	645	— 3	1	— 18	— 4	0
108	71·3	440	634	— 14	2	— 29	— 15	— 10

Nr.		$\log \frac{\delta \text{ Persei}}{\text{Polaris}}$	corrigirt für Extinction	Abw. v. M. 9·648 <i>H</i>	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						9·629 <i>L</i>	9·642 <i>M</i> ₁	9·647 <i>M</i> ₂
109	71·3	9·373	9·567	— 81	+2	— 96	— 82	— 77
110	71·6	425	623	— 25	2	— 40	— 25	— 20
111	72·4	412 :	621	— 27	2	— 43	— 26	— 21
112	72·5	483	694	+ 46	1	+ 30	+ 46	+ 51
113	72·7	412	625	— 23	2	— 38	— 21	— 17
114	73·1	419	638	— 10	2	— 26	— 8	— 3
115	73·1	408	627	— 21	2	— 37	— 19	— 14
116	73·1	475	694	+ 46	2	+ 30	+ 48	+ 53
117	73·5	422	648	0	2	— 17	+ 2	+ 7
118	73·6	505	732	+ 84	2	+ 68	+ 87	+ 91
119	74·0	361	595	— 53	2	— 70	— 50	— 45
120	74·2	438	675	+ 27	3	+ 10	+ 31	+ 35
121	74·5	393	635	— 13	3	— 30	— 8	— 4
122	74·6	405	649	+ 1	3	— 16	+ 6	+ 10
123	74·7	383	629	— 19	3	— 36	— 14	— 10
124	75·0	381	632	— 16	3	— 33	— 10	— 6
125	75·2	391	646	— 2	3	— 19	+ 4	+ 8
126	75·8	406	673	+ 25	3	+ 7	+ 32	+ 35
127	75·9	357	626	— 22	3	— 39	— 14	— 11
128	75·9	352	621	— 27	3	— 44	— 19	— 16
129	75·9	337	606	— 42	3	— 59	— 34	— 31
130	76·1	367	640	— 8	3	— 25	0	+ 3
131	76·6	340	624	— 24	4	— 41	— 15	— 13
132	76·7	342	629	— 19	3	— 37	— 10	— 8
133	76·8	277	566	— 82	3	— 100	— 72	— 71
134	76·9	392	683	+ 35	4	+ 18	+ 45	+ 47
135	77·3	313	614	— 34	3	— 52	— 23	— 22
136	77·7	309	620	— 28	4	— 45	— 16	— 16
137	77·8	280	594	— 54	3	— 72	— 43	— 44
138	78·6	239	575	— 73	4	— 90	— 60	— 61
139	78·8	382	724	+ 76	4	+ 60	+ 90	+ 88
140	78·9	279	624	— 24	4	— 40	— 10	— 12
141	79·4	365	726	+ 78	4	+ 62	+ 92	+ 89
142	79·5	269	634	— 14	4	— 30	0	— 4
143	79·8	189 :	564	— 84	4	— 99	— 69	— 74
144	80·2	224	614	— 34	+4	— 48	— 20	— 25
[<i>p</i> δδ].				0·2084	— 0·0014	0·2387	0·2049	0·2070

α Aurigae.

Nr.		$\log \frac{\alpha \text{ Aur.}}{\text{Polaris}}$	corrigit für Extinction	Abw. v. M. 0.751 H	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						0.731 L	0.768 M_1	0.749 M_2
1	6.5	0.800	0.801	+ 50	— 1	+ 69	+ 32	+ 51
2	6.9	783	784	+ 33	— 1	+ 52	+ 15	+ 34
3	8.8	766	767	+ 16	— 1	+ 36	— 2	+ 17
4	11.7	793	795	+ 44	— 1	+ 63	+ 26	+ 45
5	14.2	741	744	— 7	— 1	+ 12	— 25	— 7
6	14.3	815	818	+ 67	— 1	+ 86	+ 49	+ 67
7	15.2	784	788	+ 37	— 1	+ 56	+ 18	+ 37
8	15.8	820	824	+ 73	— 1	+ 92	+ 54	+ 73
9	16.1	784	788	+ 37	— 1	+ 56	+ 19	+ 37
10	16.7	716	721	— 30	— 1	— 12	— 49	— 31
11	16.8	729	734	— 17	— 1	+ 1	— 36	— 18
12	17.7	720	725	— 26	— 1	— 7	— 45	— 26
13	20.1	819	826	+ 75	— 1	+ 93	+ 56	+ 74
14	20.2	686	693	— 58	— 1	— 40	— 77	— 59
15	20.9	819	827	+ 76	— 1	+ 93	+ 56	+ 74
16	21.9	814	822	+ 71	— 1	+ 89	+ 52	+ 70
17	22.4	792	801	+ 50	— 1	+ 67	+ 30	+ 48
18	22.7	785	794	+ 43	— 1	+ 60	+ 23	+ 41
19	23.0	701	710	— 41	— 1	— 23	— 60	— 43
20	23.2	767	776	+ 25	— 1	+ 43	+ 6	+ 24
21	25.1	812	823	+ 72	— 1	+ 89	+ 52	+ 70
22	26.6	757	770	+ 19	— 1	+ 35	— 1	+ 16
23	27.4	795	808	+ 57	— 1	+ 74	+ 37	+ 55
24	27.5	763	777	+ 26	— 1	+ 42	+ 5	+ 23
25	27.6	764	778	+ 27	— 1	+ 43	+ 6	+ 24
26	28.2	728 :	742	— 9	— 1	+ 7	— 29	— 12
27	29.0	817	832	+ 81	— 1	+ 97	+ 61	+ 78
28	29.6	743	759	+ 8	— 1	+ 23	— 13	+ 5
29	30.3	704	721	— 30	— 1	— 15	— 51	— 33
30	30.6	775	792	+ 41	— 1	+ 56	+ 21	+ 38
31	31.1	808	826	+ 75	— 1	+ 90	+ 54	+ 71
32	31.9	817	836	+ 85	— 1	+ 100	+ 64	+ 81
33	33.5	673	694	— 57	— 1	— 43	— 78	— 61
34	33.8	757	779	+ 28	— 1	+ 42	+ 6	+ 23

Nr.		$\log \frac{\alpha \text{ Aur.}}{\text{Polaris}}$	corrigirt für Extinction	Abw. v. M. 0·751 <i>H</i>	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						0·731 <i>L</i>	0·768 <i>M</i> ₁	0·749 <i>M</i> ₂
35	35·5	0·798	0·822	+ 71	—1	+ 84	+ 50	+ 67
36	36·2	770 :	795	+ 44	—1	+ 57	+ 23	+ 39
37	36·3	782	807	+ 56	—1	+ 69	+ 35	+ 52
38	36·8	678	704	— 47	—1	— 34	— 68	— 52
39	37·7	700	728	— 23	—1	— 11	— 45	— 28
40	39·1	729	759	+ 8	—1	+ 20	— 14	+ 3
41	41·3	705	740	— 11	—1	— 1	— 33	— 17
42	41·5	755	790	+ 39	—1	+ 50	+ 17	+ 33
43	41·7	665	700	— 51	—1	— 40	— 73	— 56
44	41·8	708	744	— 7	—1	+ 3	— 30	— 13
45	42·7	693	731	— 20	—1	— 10	— 43	— 26
46	43·3	730	769	+ 18	—1	+ 28	— 4	+ 12
47	43·4	756	795	+ 44	—1	+ 54	+ 22	+ 38
48	44·2	730 :	771	+ 20	—1	+ 29	— 2	+ 14
49	47·0	726	774	+ 23	—1	+ 31	+ 1	+ 17
50	47·5	693	743	— 8	—1	— 1	— 31	— 15
51	47·6	731	781	+ 30	—1	+ 37	+ 7	+ 23
52	47·7	683	733	— 18	—1	— 11	— 40	— 25
53	47·9	701	752	+ 1	—1	+ 8	— 22	— 6
54	48·1	659	710	— 41	—1	— 34	— 63	— 47
55	48·5	717	769	+ 18	—1	+ 25	— 4	+ 12
56	49·9	704	761	+ 10	—1	+ 15	— 12	+ 3
57	50·1	715	772	+ 21	—1	+ 27	— 1	+ 15
58	51·4	718	780	+ 29	—1	+ 33	+ 7	+ 22
59	51·7	697	760	+ 9	—1	+ 13	— 13	+ 2
60	52·6	728	794	+ 43	—1	+ 47	+ 22	+ 36
61	53·4	701	770	+ 19	—1	+ 22	— 2	+ 12
62	53·7	746	816	+ 65	—1	+ 68	+ 44	+ 58
63	53·8	675	745	— 6	—1	— 3	— 26	— 12
64	55·4	636	713	— 38	—1	— 37	— 58	— 45
65	55·8	681	759	+ 8	—1	+ 10	— 11	+ 2
66	56·2	715	795	+ 44	—1	+ 45	+ 25	+ 38
67	57·3	647	732	— 19	—1	— 19	— 36	— 25
68	57·5	689	775	+ 24	—1	+ 24	+ 7	+ 18
69	57·5	685	771	+ 20	—1	+ 20	+ 3	+ 14
70	60·5	685	787	+ 36	0	+ 33	+ 22	+ 31

Nr.		$\log \frac{\alpha \text{ Aur.}}{\text{Polaris}}$	corrigit für Extinction	Abw. v. M. 0·751 <i>H</i>	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						0·731 <i>L</i>	0·768 <i>M</i> ₁	0·749 <i>M</i> ₂
71	60·7	0·665	0·768	+ 17	0	+ 14	+ 4	+ 12
72	61·0	638	743	— 8	—1	— 12	— 21	— 13
73	61·3	725	831	+ 80	0	+ 77	+ 69	+ 76
74	62·0	603	714	— 37	0	— 42	— 48	— 41
75	62·4	592	705	— 46	0	— 51	— 56	— 49
76	62·6	652	767	+ 16	—1	+ 11	+ 6	+ 12
77	63·1	645	763	+ 12	0	+ 6	+ 3	+ 9
78	63·7	684	806	+ 55	0	+ 49	+ 48	+ 52
79	64·3	665	791	+ 40	0	+ 34	+ 35	+ 38
80	64·6	588	716	— 35	0	— 41	— 39	— 37
81	64·7	574	703	— 48	0	— 55	— 52	— 50
82	64·8	614	744	— 7	0	— 14	— 11	— 9
83	64·8	636	766	+ 15	0	+ 8	+ 11	+ 13
84	65·0	660	792	+ 41	0	+ 33	+ 37	+ 39
85	65·1	552	684	— 67	0	— 74	70	— 69
86	65·5	533	669	— 82	0	— 91	— 85	— 84
87	66·4	663	806	+ 55	0	+ 46	+ 55	+ 54
88	66·5	540	684	— 67	0	— 76	— 66	— 68
89	67·1	660	809	+ 58	0	+ 49	+ 61	+ 58
90	67·5	530	683	— 68	0	— 78	— 64	— 68
91	67·6	581	735	— 16	0	— 26	— 12	— 16
92	67·8	481	637	—114	0	—125	—109	—114
93	68·2	643	802	+ 51	+1	+ 41	+ 58	+ 53
94	68·5	530	692	— 59	1	— 70	— 51	— 57
95	68·6	553	716	— 35	1	— 46	— 27	— 33
96	68·9	525	691	— 60	1	— 71	— 50	— 58
97	68·9	641	807	+ 56	1	+ 45	+ 66	+ 58
98	69·4	539	711	— 40	1	— 52	— 29	— 38
99	69·6	650	824	+ 73	1	+ 61	+ 85	+ 76
100	71·5	497	694	— 57	1	— 71	— 38	— 52
101	71·6	488	686	— 65	2	— 79	— 45	— 59
102	72·1	485	690	— 61	2	— 76	— 39	— 55
103	73·5	445	671	— 80	2	— 96	— 52	— 72
104	73·8	456	686	— 65	3	— 80	— 34	— 56
105	74·1	524	759	+ 8	3	— 7	+ 40	+ 17
106	74·3	416	655	— 96	2	—112	— 64	— 87
107	74·3	523	762	+ 11	+2	— 5	+ 43	+ 20

Nr.		$\log \frac{\alpha \text{ Aur.}}{\text{Polaris}}$	corrigirt für Extinction	Abw. v. M. 0·751 <i>H</i>	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						0·731 <i>L</i>	0·768 <i>M</i> ₁	0·749 <i>M</i> ₂
108	74·4	0·466	0·707	— 44	2	— 60	— 12	— 35
109	74·9	438	688	— 63	2	— 80	— 28	— 53
110	75·4	513	772	+ 21	3	+ 5	+ 58	+ 32
111	75·8	456	723	— 28	3	— 45	+ 11	— 17
112	76·5	436	718	— 33	3	— 50	+ 9	— 21
113	76·8	398	687	— 64	3	— 81	— 21	— 52
114	77·3	430	731	— 20	3	— 37	+ 25	— 7
115	78·0	466	785	+ 34	4	+ 18	+ 81	+ 47
116	78·3	480	807	+ 56	4	+ 40	+ 104	+ 69
117	78·4	386	716	— 35	4	— 51	+ 14	— 22
118	78·6	367	703	— 48	4	— 64	+ 1	— 35
119	78·7	396	735	— 16	4	— 32	+ 33	— 3
120	79·0	378	726	— 25	4	— 40	+ 24	— 12
121	79·3	299	657	— 94	4	— 109	— 45	— 82
122	79·5	334	699	— 52	4	— 67	— 3	— 41
123	79·9	287	665	— 86	5	— 99	— 36	— 75
124	80·0	349	731	— 20	4	— 33	+ 29	— 9
125	80·3	371	764	+ 13	4	+ 1	+ 62	+ 23
126	80·5	368	769	+ 18	4	+ 6	+ 66	+ 28
127	80·5	257	658	— 93	4	— 105	— 45	— 83
128	80·7	321	731	— 20	4	— 32	+ 27	— 12
129	80·9	334	752	+ 1	4	— 10	+ 48	+ 9
130	81·1	251	678	— 73	4	— 84	28	— 66
131	81·1	326 :	753	+ 2	4	— 9	+ 47	+ 9
132	81·3	305	741	10	4	— 20	+ 34	— 4
133	81·5	277	722	— 29	4	— 38	+ 14	— 23
134	81·6	215	665	— 86	4	— 95	— 44	— 81
135	81·6	0·302	0 752	+ 1	+4	— 8	+ 43	+ 6
[$p\delta\delta$]...				.. 0·2733	— 0·0082	0·3629	0·2212	0·2511

α Tauri.

Nr.		$\log \frac{\alpha \text{ Tauri}}{\text{Polaris}}$	correct für Extinction	Abw. v. M. 0·486 H	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						0·467 L	0·507 M_1	0·482 M_2
1	36·1	0·428	0·453	— 33	—1	— 21	— 56	— 36
2	36·1	406	431	— 55	—1	— 43	— 78	— 58
3	36·2	382	407	— 79	—1	— 67	—102	— 82
4	36·2	476	501	+ 15	—1	+ 27	— 8	+ 12
5	36·3	415	440	— 46	—1	— 34	— 69	— 48
6	36·5	410	436	— 50	—1	— 38	— 73	— 53
7	36·5	450	476	— 10	—1	+ 2	— 33	— 13
8	36·7	548	574	+ 88	—1	+100	+ 65	+ 85
9	36·7	462	488	+ 2	—1	+ 14	— 21	— 1
10	37·6	491	519	+ 33	—1	+ 44	+ 10	+ 30
11	37·6	440	468	— 18	—1	— 7	— 41	— 21
12	37·7	398	426	— 60	—1	— 49	— 83	— 63
13	38·0	412	440	— 46	—1	— 34	— 68	— 49
14	38·2	441	470	— 16	—1	— 5	— 39	— 20
15	38·2	479	508	+ 22	—1	+ 33	— 1	+ 18
16	38·2	507	536	+ 50	—1	+ 61	+ 27	+ 46
17	38·5	512	541	+ 55	—1	+ 66	+ 33	+ 52
18	38·8	434	464	— 22	—1	— 11	— 44	— 26
19	38·9	502	532	+ 46	—1	+ 57	+ 24	+ 43
20	39·6	473	504	+ 18	—1	+ 29	— 3	+ 15
21	39·6	490	521	+ 35	—1	+ 46	+ 14	+ 32
22	39·8	375	407	— 79	—1	— 69	—101	— 83
23	40·3	487	520	+ 34	—1	+ 44	+ 13	+ 30
24	40·5	470	503	+ 17	—1	+ 27	— 4	+ 13
25	41·5	442	477	— 9	—1	+ 1	— 29	— 13
26	41·5	482	517	+ 31	—1	+ 41	+ 11	+ 27
27	41·6	468	503	+ 17	—1	+ 27	— 3	+ 13
28	41·9	475	511	+ 25	—1	+ 34	+ 5	+ 21
29	42·8	415	453	— 33	—1	— 24	— 52	— 37
30	42·8	521	559	+ 73	—1	+ 82	+ 54	+ 69
31	43·7	451	491	+ 5	—1	+ 13	— 14	+ 1
32	44·0	500	541	+ 55	—1	+ 63	+ 36	+ 50
33	44·3	462	503	+ 17	—1	+ 25	0	+ 13
34	44·9	463	506	+ 20	—1	+ 28	+ 3	+ 15
35	44·9	480	523	+ 37	—1	+ 45	+ 20	+ 32

Nr.		$\log \frac{\alpha \text{ Tauri}}{\text{Polaris}}$	corrigirt für Extinction	Abw. v. M. 0·486 <i>H</i>	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						0·467 <i>L</i>	0·507 <i>M</i> ₁	0·482 <i>M</i> ₂
36	45·3	0·466	0·510	+ 24	—1	+ 31	+ 7	+ 19
37	45·4	445	489	+ 3	—1	+ 11	— 14	— 1
38	45·9	521	566	+ 80	—1	+ 88	+ 64	+ 76
39	46·3	491	537	+ 51	—1	+ 58	+ 36	+ 47
40	46·3	496	542	+ 56	—1	+ 63	+ 41	+ 52
41	46·4	467	514	+ 28	—1	+ 35	+ 12	+ 23
42	46·5	424	471	— 15	—1	— 8	— 31	— 20
43	46·6	399	446	— 40	—1	— 33	— 55	— 44
44	46·7	535	582	+ 96	—1	+103	+ 81	+ 92
45	47·4	450	499	+ 13	—1	+ 20	— 1	+ 9
46	47·6	430	480	— 6	—1	0	— 20	— 11
47	47·7	512	562	+ 76	—1	+ 82	+ 62	+ 71
48	48·0	354	405	— 81	—1	— 75	— 95	— 86
49	48·6	444	497	+ 11	—1	+ 16	— 2	+ 6
50	49·3	380	435	— 51	—1	— 46	— 63	— 56
51	49·6	478	534	+ 48	—1	+ 53	+ 36	+ 43
52	50·0	463	520	+ 34	—1	+ 39	+ 23	+ 29
53	50·3	505	563	+ 77	—1	+ 81	+ 66	+ 72
54	50·7	405	464	— 22	—1	— 18	— 32	— 27
55	51·0	379	439	— 47	—1	— 43	— 56	— 52
56	51·4	440	502	+ 16	—1	+ 19	+ 7	+ 11
57	51·8	464	527	+ 41	—1	+ 44	+ 33	+ 36
58	52·5	398	463	— 23	—1	— 20	— 30	— 28
59	52·8	349	415	— 71	—1	— 68	— 77	— 75
60	52·9	530	597	+111	—1	+113	+104	+106
61	53·1	322	390	— 96	—1	— 94	—103	—101
62	53·8	375	445	— 41	—1	— 39	— 46	— 45
63	54·2	493	565	+ 79	—1	+ 80	+ 74	+ 74
64	54·4	391	464	— 22	—1	— 21	— 27	— 27
65	55·3	326	402	— 84	—1	— 83	— 86	— 88
66	55·4	421	498	+ 12	—1	+ 12	+ 9	+ 7
67	55·4	389	466	— 20	—1	— 20	— 23	— 25
68	55·5	509	586	+100	—1	+101	+ 98	+ 96
69	56·8	304	387	— 99	—1	—100	— 99	—103
70	57·9	488	576	+ 90	—1	+ 88	+ 92	+ 86
71	58·2	433	523	+ 37	—1	+ 35	+ 39	+ 33
72	59·3	311	406	— 80	0	— 83	— 76	— 83

Nr.	z	$\log \frac{\alpha \text{ Tauri}}{\text{Polaris}}$	corrigit für Extinction	Abw. v. M. 0·486 H	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						0·467 L	0·507 M_1	0·482 M_2
73	59·4	0·275	0·371	—115	—1	—118	—111	—119
74	61·1	484	589	+103	0	+ 99	+111	+101
75	61·5	287	395	— 91	—1	— 96	— 83	— 94
76	62·5	351	465	— 21	0	— 27	— 11	— 23
77	62·6	462	577	+ 91	—1	+ 85	+101	+ 89
78	62·8	295	411	— 75	0	— 81	— 64	— 77
79	63·5	288 :	409	— 77	0	— 84	— 65	— 78
80	65·3	327	461	— 25	0	— 34	— 10	— 25
81	65·6	285	421	— 65	0	— 74	— 49	— 64
82	66·1	257	397	— 89	0	— 98	72	— 89
83	66·7	307	452	— 34	+1	— 44	— 16	— 32
84	67·3	374	525	+ 39	1	+ 28	+ 58	+ 41
85	68·3	211	371	—115	1	—126	— 94	—111
86	68·5	299	461	— 25	1	— 37	— 4	— 21
87	69·6	334 :	508	+ 22	1	+ 9	+ 44	+ 27
88	69·8	353	529	+ 43	1	+ 30	+ 66	+ 48
89	69·8	306	482	— 4	1	— 17	+ 19	+ 1
90	70·4	235 :	418	— 68	1	— 82	— 44	— 62
91	71·6	223	421	— 65	2	— 80	— 40	— 57
92	71·8	273	474	— 12	2	— 27	+ 13	— 5
93	72·5	256	467	— 19	1	— 35	+ 7	— 11
94	72·9	291	507	+ 21	2	+ 5	+ 48	+ 31
95	73·2	232	452	— 34	3	— 49	— 6	— 23
96	73·6	231	458	— 28	2	— 44	— 1	— 18
97	73·9	151	383	—103	3	—120	— 75	— 92
98	74·5	260 :	502	+ 16	3	— 1	+ 44	+ 28
99	74·8	224	472	— 14	2	— 31	+ 14	— 2
100	74·8	318	566	+ 80	2	+ 63	+108	+ 92
101	75·0	144	395	— 91	3	—108	— 62	— 78
102	75·8	259 :	526	+ 40	3	+ 22	+ 69	+ 53
103	75·9	191	460	— 26	3	— 43	+ 3	— 12
104	76·4	255	535	+ 49	3	+ 31	+ 78	+ 63
105	76·7	187	474	— 12	3	— 30	+ 16	+ 2
106	77·5	222	528	+ 42	3	+ 24	+ 71	+ 57
107	77·6	217	525	+ 39	4	+ 22	+ 68	+ 54
108	77·9	115	431	— 55	+4	— 72	— 26	— 40

Nr.		$\log \frac{\alpha \text{ Tauri}}{\text{Polaris}}$	corrigirt für Extinction	Abw. v. M. 0.486 H	$\Delta\delta$	Abweichung v. Mittel		
						0.467 L	0.507 M_1	0.482 M_2
109	78.8	0.106	0.448	— 38	+4	— 54	— 10	— 23
110	78.8	0.178	520	+ 34	+4	+ 18	+ 62	+ 49
111	79.4	0.077	438	— 48	+4	— 64	— 21	— 34
112	79.5	0.096	461	— 25	+4	— 41	+ 1	— 12
113	79.8	0.113	488	+ 2	+4	— 13	+ 28	+ 15
114	80.0	0.161	543	+ 57	+4	+ 43	+ 83	+ 70
115	80.7	0.053	463	— 23	+4	— 36	+ 1	— 13
116	81.1	9.943	370	— 116	+4	— 128	— 93	— 107
117	81.3	0.075	511	+ 25	+4	+ 14	+ 47	+ 33
118	82.2	9.942	423	— 63	+3	— 70	— 44	— 58
119	82.6	0.052	556	+ 70	+3	+ 65	+ 87	+ 73
120	83.3	9.947	496	+ 10	+2	+ 9	+ 24	+ 10
121	83.5	9.876	439	— 47	+2	— 46	— 35	— 47
122	84.4	9.863	500	+ 14	0	+ 22	+ 22	+ 11
123	85.2	9.783	502	+ 16	—3	+ 31	+ 21	+ 13
124	85.5	9.637	391	— 95	—4	— 75	— 89	— 97
125	86.2	9.730	581	+ 95	—8	+ 124	+ 102	+ 95
126	87.3	9.378	0.434	— 52	— 17	— 4	— 38	— 45
[p $\delta\delta$].			0.3419	— 0.0019	0.3782	0.3475	0.3343	

Die unter Benützung von merklich verschiedenen Extinctionswerthen erhaltenen Abweichungen (δ) vom Mittel weisen keinen augenfälligen Unterschied in der Güte der Darstellung der Beobachtungen auf, indem, wenn z. B. die positiven δ in einer Columnne grösser sind, als in einer anderen, die in der Nähe befindlichen negativen δ fast genau um denselben Betrag kleiner sind. Die Summe der bei jedem Sterne angegebenen [p $\delta\delta$] beträgt

H	L	M_1	M_2
1 1923	1.3230	1.1003	1.1875

Hiebei ist zu bedenken, dass die mit M_1 bezeichneten Abweichungen sich auf von Stern zu Stern verschiedene Extinctionswerthe beziehen und daher einem zur Beurtheilung

der Brauchbarkeit der Formeln H und L dienenden Vergleiche der aus ihnen gerechneten Fehlerquadratsumme mit obigem Werthe M_1 für jeden Stern die Reduction dieser Summe auf das Minimum voranzugehen hat, während zur Vergleichung mit dem Werthe M_2 die Gesamtsumme der Fehlerquadrate auf das Minimum herabgedrückt werden muss.

Betrachtet man Y, Z als constant, so ist die Reduction auf das Minimum

$$-\frac{[pA\delta]^2}{[pAA]}, \quad -\frac{[pB\delta]^2}{[pBB]},$$

während die entsprechenden x , respective w durch

$$-\frac{[pA\delta]}{[pAA]}, \quad -\frac{[pB\delta]}{[pBB]}$$

bestimmt sind.

Die hauptsächlichsten Daten der Rechnung sind in folgender Tafel gegeben, in welcher die Zahlen der Columnen H, L aus den bei den einzelnen Sternen früher aufgeführten Werthen $[p\delta\delta]$ durch Anbringung der Reduction auf das Minimum erhalten worden sind und sämmtlichen Angaben die Einheit der 4. Decimalstelle zu Grunde liegt.

Tafel II.

	$[pA\delta]$	$[pAA]$		Reduct.	$[pB\delta]$	$[pBB]$	w	Reduct.	$[p\delta\delta]$		
									H	L	M_1
α Cygni	+3073	2·7854	-1103	-339	+1327	3·4836	-381	-51	1892	1782	1779
γ_1 Ursae	+183	0·6258	-292	-5	-893	0·7827	+1141	-102	1451	1497	1488
δ Persei	-419	0·9442	+444	-19	-2004	1·1796	+1699	-340	2065	2047	2049
α Aurigae.	-2731	1·4464	+1888	-516	-4589	1·8122	+2532	-1162	2217	2467	2212
α Tauri...	-1134	3·3657	+337	-38	-1386	4·1900	+331	-46	3381	3736	3475
Summe...	-1028	9·1675		-917	-7545	11·4481		-1701	1·1006	1·1529	1·1003

Die Werthe von x und w , welche die Gesamtsumme der Fehlerquadrate zu einem Minimum machen, sind

$$x = \frac{0.1028}{9.1675} = 0.0112, \quad w = \frac{0.7545}{11.4481} = 0.0659,$$

woraus man erhält:

Tafel III.

	Reduction für		[$p\delta\delta$]		
	H	L	H	L	M_2
α Cygni	+72	+326	2303	2159	2422
η Ursae maj. . .	+ 5	— 84	1461	1515	1529
δ Persei	— 8	—213	2076	2174	2070
α Aurigae	—60	—526	2673	3103	2511
α Tauri	—21	— 1	3398	3781	3343
Summe	—12	—498	1.1911	1.2732	1.1875

Die angeführten Zahlen lassen erkennen, dass, insoferne nur die Summe der Fehlerquadrate in Betracht kommt, die Beobachtungen durch Formel H im Allgemeinen ebensogut dargestellt werden, wie durch die Müller'schen Extinctionstabellen, indem die Differenzen ohnehin sehr gering sind und durch passende Änderung von Y und Z ein noch günstigeres Resultat erzielt werden könnte. Die Rechnung nach Formel L ergibt besonders für die mittlere Extinction nicht unerheblich grössere Residuen. Es wäre jedoch verfrüht, hieraus zu folgern, dass der Anschluss an die Beobachtungen wesentlich schlechter sein muss, indem die Summe der Fehlerquadrate für die Güte der Darstellung nicht allein massgebend ist, da die wahre Fehlervertheilung von der wahrscheinlichen oft beträchtlich abweicht und beim erfahrungsgemäss häufigeren Vorkommen grosser Fehler, durch deren Minderung die Quadratsumme am raschesten fällt, die Reduction auf das Minimum eine ungebührliche Änderung der kleinen Fehler, sowie der Anzahl der Zeichenfolgen nach sich ziehen kann. Wegen der gleichen Wahrscheinlichkeit des Auftretens positiver und negativer Fehler von derselben Grösse soll bei Zusammenfassung einer grösseren

Zahl von Beobachtungen zu einem Normalorte die Summe der Abweichungen auch immer klein bleiben.

Da es mir vornehmlich um die Darstellung der Beobachtungen unter Annahme einer mittleren Extinction zu thun ist, habe ich die sieben letzten Beobachtungen von α Tauri von der weiteren Behandlung ausgeschlossen, nachdem keiner der übrigen Sterne in so grossen Zenithdistanzen beobachtet worden ist. Es verbleiben daher noch 663 Beobachtungen, wovon 95 mit bezeichnet sind und halbes Gewicht erhalten, so dass die Summe der Gewichte $615\cdot5$ beträgt. Ordnet man die Beobachtungen nach Zenithdistanzen, so findet man, dass ziemlich regelmässig gleiche Intervalle um so mehr Beobachtungen umfassen, je grösser die Zenithdistanz ist. Da nun auch die Correction wegen Extinction mit der Zenithdistanz wächst, habe ich die Normalorte (10) so gewählt, dass jeder fast genau dasselbe Gewicht erhielt. In Tafel I ist die Abgrenzung der zu einem Normalorte gehörigen Beobachtungen durch Querstriche ersichtlich gemacht. Mit Ausnahme des 1. und 2. Normalortes, auf welche keine Beobachtung von α Tauri fällt und des 10., der keine von η Urs. maj. enthält, sind sämmtliche Normalorte mit Beobachtungen der fünf Sterne theilhaft. Die aus den in den Columnen 5 und 7 angegebenen Abweichungen gebildeten Normalorte sind folgende:

Tafel IV

Nr.	$[p]$	$\frac{[pz]}{[p]}$	$\frac{[p\delta]}{[p]}$		$\frac{[pA]}{[p]}$	$\frac{[pB]}{[p]}$
			H	L		
I	61·0	10·16	+0·0024	+0·0204	—0·098	—0·109
II	62·0	24·22	—0·0062	+0·0094	—0·093	—0·104
III	61·5	35·98	—0·0039	+0·0081	—0·093	—0·104
IV	62·0	44·09	+0·0074	+0·0157	—0·082	—0·091
V	61·5	51·41	+0·0077	+0·0112	—0·064	—0·071
VI	61·5	60·20	+0·0070	+0·0033	—0·032	—0·035
VII	62·0	66·61	—0·0037	—0·0135	+0·004	+0·004
VIII	61·0	71·84	—0·0066	—0·0216	+0·051	+0·057
IX	61·5	76·23	—0·0055	—0·0227	+0·116	+0·130
X	61·5	80·62	—0·0003	—0·0129	+0·231	+0·259

Die Darstellung dieser Normalorte wird besonders für L wesentlich besser und zum Vergleiche mit den aus den Abweichungen M_1, M_2 gebildeten Mitteln geeigneter, wenn x und w mit Hilfe der angegebenen Werthe von $\frac{[pA]}{[p]}$ und $\frac{[pB]}{[p]}$ so bestimmt werden, dass die Summe der Fehlerquadrate ein Minimum wird. Dieser Fall tritt ein für $x = +0.0155$, $w = +0.1037$; hierauf beziehen sich die mit H und L bezeichneten Angaben der folgenden Tafel, welche für jede Darstellung auch den durchschnittlichen Fehler $\frac{[+p\sqrt{\delta^2}]}{[p]}$ enthält.

Tafel V.

$$x = +0.0155; \quad w = +0.1037$$

Nr.	$\frac{[p\delta]}{[p]}$				$\frac{[+p\sqrt{\delta^2}]}{[p]}$			
	H	L	M_1	M_2	H	L	M_1	M_2
I	+0.0008	+ 91	+114	+ 28	0.0349	370	349	351
II	-0.0076	- 13	- 19	- 84	352	353	299	354
III	-0.0054	- 27	-114	- 81	322	316	305	335
IV	+0.0062	+ 62	- 13	- 18	284	280	262	282
V	+0.0067	+ 38	- 3	+ 13	335	334	327	333
VI	+0.0065	- 6	+ 14	+ 24	360	352	347	353
VII	-0.0036	-132	- 60	- 41	355	363	332	352
VIII	-0.0058	-158	- 28	- 7	353	383	340	347
IX	-0.0037	- 93	+ 36	+ 62	367	377	357	364
X	+0.0033	+135	+ 74	+ 78	427	461	381	420
Quad.-Summe	0.000284	836	380	272				
Mittel ..					0.0350	359	330	349

Es ist bemerkenswerth, dass die Normalorte durch die von Herrn Müller aufgestellte mittlere Extinctionstabelle (M_2) besser dargestellt werden, als durch die für jeden Stern besonders abgeleiteten Tabellen (M_1), indem hieraus zu entnehmen ist, dass durch letztere trotz der Verringerung der Quadrat-

summe [$p\delta\delta$], sowie des durchschnittlichen Fehlers einer Beobachtung kein entschieden engerer Anschluss an die Beobachtungen erreicht wird.

Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet sind die Prämissen, aus welchen Herr Müller den Schluss zieht, dass die Extinction von der Farbe der Sterne abhängig sei und von α Cygni gegen α Tauri in der Reihenfolge α Cygni (weisslich), η Urs. maj. (weisslich), δ Persei (schwach gelblich), α Aurigae (gelb), α Tauri (röthlich) wachse, nicht ganz einwandfrei. Nach den in Tafel II angegebenen Werthen von x und w würde das Licht von α Aurigae die grösste Schwächung erfahren. Der Grund dieses abweichenden Verhaltens von α Tauri liegt in der Verschiedenheit der Reductionsmethoden; mit Bezug auf die Summe der Fehlerquadrate werden die Beobachtungen von α Tauri, wie man aus Tafel II und III ersieht, durch die mittlere Extinctionstabelle besser dargestellt als durch die Specialtabelle, welche eben vornehmlich den Beobachtungen bei Zenithdistanzen über 45° angepasst ist und die in den Beobachtungen bei kleineren Zenithdistanzen ausgesprochene, in Wirklichkeit aber unmögliche Zunahme der Helligkeit mit der Zenithdistanz nicht berücksichtigt.

Für alle in Tafel V gegebene Darstellungen der Normalorte verläuft die Fehlercurve in derselben Weise $+ - + - +$, was wohl darauf hindeutet, dass die Abweichungen zum Theil in den Beobachtungen begründet sind. Eine Vergleichung der Darstellungen H und M_2 lässt keinen besonders hervortretenden Unterschied in der Güte derselben erkennen; doch scheinen die unter Anwendung der Formel H sich ergebenden, nahezu gleichen und verhältnissmässig grossen Abweichungen für die Normalorte IV, V, VI darauf hinzuweisen, dass der Abnahme des Absorptionscoëfficienten in nicht ganz entsprechender Weise Rechnung getragen wurde. Die Laplace'sche Formel stellt die ersten sechs Normalorte ebenfalls sehr gut dar; für die folgenden werden jedoch die Abweichungen so gross, dass sie wohl kaum den Beobachtungen zur Last gelegt werden dürfen.

Die zweite Gruppe von Beobachtungen besteht aus photometrischen Vergleichen von Planeten und α Tauri mit einem

künstlichen Sterne; nimmt man an, dass für jede der 28 in Herrn Müller's Tabelle VII aufgeführten Beobachtungsreihen die Intensität der Vergleichsflamme als constant zu betrachten sei, so braucht man nur dieselbe mit J' zu bezeichnen, um die zur Reduction der ersten Gruppe benützten Formeln unverändert beibehalten zu können. Verleiht man sämtlichen Beobachtungen das gleiche Gewicht, so erhält man mit den Werthen von H_0 , beziehungsweise X_0 , Y_0 , Z_0 , die in den Columnen 4 und 7 der Tafel VII angegebenen Werthe von δ . Die Darstellung nach Formel L wird viel besser, wenn man die Quadratsumme von $\delta' = \delta + Bw$ zu einem Minimum macht; dasselbe tritt ein für $w = -0.0819$. Die Werthe von δ' sind in Columnne 5 derselben Tafel enthalten. Nach Formel H wird $\delta' = \delta + Ax$ und die Quadratsumme von δ' ein Minimum für $x = -0.0046$. Die hieraus resultirende Änderung von δ ist so geringfügig, dass ich von der Angabe der Werthe δ' Abstand genommen habe.

Bei Zenithdistanzen über 80° besitzt die Function $Y_0(Z_0^{-\delta_1} - Z_0^{-\delta_2})$ einen nahezu constanten Werth, wesshalb die Formeln H und L bei entsprechender Bestimmung von x und w zu fast identischen Resultaten führen, wie auch aus den Angaben der Columnen 5 und 7 zu ersehen ist.

Die absorbirende Kraft der Atmosphäre wird durch die geringsten Trübungen nicht unwesentlich beeinflusst und daher selbst für eine bei scheinbar ganz heiterem Himmel erhaltene, einen längeren Zeitraum unfassende Beobachtungsreihe kaum als constant betrachtet werden können, umso weniger für Beobachtungen, die an verschiedenen Tagen gemacht worden sind. Wegen des flüchtigen Charakters der localen Trübungen lässt sich jedoch der Einflusss derselben auf die einzelnen Beobachtungen einer Reihe nicht in Rechnung ziehen und gleich der störenden Einwirkung unvermeidlicher, geringer Schwankungen der Intensität der Vergleichsflamme von den Beobachtungsfehlern nicht trennen. Etwas anders verhält sich die Sache, wenn es sich um die Reduction verschiedener Reihen handelt. Indem man für jede derselben x , respective w so bestimmt, dass die Quadratsumme der Abweichungen vom arithmetischen Mittel ein Minimum wird, gewinnt man einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung der rela-

tiven Güte der verschiedenen Reihen angehörigen Beobachtungen.

Die einander nahezu proportionalen Grössen $\frac{\zeta}{\sin z'}$ und ϑ sind für den mittleren Zustand der Atmosphäre berechnet worden; da bei grossen Zenithdistanzen $\sin z'$ vom Zustande der Atmosphäre so gut wie unabhängig und die wahre Refraction der mittleren proportional ist, so vereinigen sich die Correctionen, welche an $\frac{\zeta}{\sin z'}$ und ϑ wegen der Änderungen von Druck und Temperatur angebracht werden müssten mit jenen, welche in Folge geänderter Absorption an H und X anzubringen sind.

Die Sicherheit der Bestimmung von x und n nimmt natürlich mit der Zahl der hiezu verwendbaren Beobachtungen zu; um nicht zu viele Beobachtungen ausschliessen zu müssen, habe ich auch jene Reihen noch benützt, welche nur vier Beobachtungen enthalten. Bezeichnet man bei dieser für jede Reihe gesondert durchgeführten Reduction die Abweichungen vom Mittel mit δ'' , so ist $\delta'' = \delta + Ax$ und es wird für $x = -\frac{[A\delta]}{[AA]}$ die Quadratsumme $[\delta''\delta''] = \text{Minimum}$. Ist ε der mittlere Fehler, p das demselben entsprechende Gewicht und n die Zahl der Beobachtungen einer Reihe, so ist

$$\varepsilon^2 = \frac{[\delta''\delta'']}{n-1}; \quad p = \frac{\text{Const.}}{\varepsilon^2}.$$

Für $\frac{1}{p}$ gelangten jedoch nur die ganzen Zahlen 1, 2, 3, 4 zur Anwendung. Das dem Werthe x beizumessende Gewicht $P = p[AA]$.

Da die nach Formel L berechneten Werthe von δ'' und ε^2 von den nach Formel H bestimmten nur ganz unbedeutend abweichen, wurden für beide Darstellungen dieselben Werthe von p angenommen. Die Resultate dieser Rechnung sind in folgender Tafel zusammengestellt. Die in der ersten Columnne enthaltenen Nummern beziehen sich auf Tafel VII.

Tafel VI.

Nr.	<i>L</i>			<i>H</i>			
	ε^2		<i>P</i>		$\frac{1}{p}$		<i>P</i>
6	0·000764	+ 214	0·157	776	3	+1162	0·129
8	596	— 656	167	606		+ 240	135
10	937	—1863	227	914	3	—1123	188
11	520	+ 83	55	486	2	+1056	44
13	457	+1230	37	453	2	+2361	30
17	404	— 105	105	430		+ 859	85
18	480	—2130	36	507	2	—1390	29
20	130	—2778	109	130	1	—2079	89
22	172	—1239	208	175	1	— 382	170
23	73	—3224	88	73	1	—2580	72
24	507	— 606	427	503	2	+ 272	352
25	545	(+4844)	56	540	2	(+6320)	46
26	502	—2338	236	490	2	—1615	196
27	200	—1837	72	217	1	—1086	58
28	0·001996	+ 310	0·071	1972	4	+1329	0·058

Die wahrscheinlichsten Werthe von x und w , welche den hier angegebenen Beobachtungsreihen entsprechen, sind:

$$w'' = \frac{[Pw]}{[P]}; \quad x'' = \frac{[Px]}{[P]}.$$

Da dieselben sich auf einen mittleren Zustand der Atmosphäre beziehen, die Beobachtungen der Reihe 25 aber bei ungewöhnlich stark absorbirender Luft angestellt worden sind, hielt ich es für zweckmässiger, die hieraus abgeleiteten Werthe von w und x zur Mittelbildung nicht zu benützen. Es wird dann

$$w'' = -0·1154; \quad x'' = -0·0319.$$

Nicht unerwähnt soll bleiben, dass die an denselben Tagen erhaltenen Reihen 10, 11, ferner 17, 18 und 22, 23, welche

Beobachtungen der damals einander sehr nahe stehenden Planeten Mercur und Saturn enthalten, beträchtlich verschiedene Werthe von w , respective x ergeben, was zum Theil auf der ziemlich grossen Unsicherheit der Bestimmung dieser Grössen beruhen mag, zum Theil jedoch kaum anders als durch verschiedene Absorption zu erklären ist. Es ist wohl auch ohnehin sehr wahrscheinlich, dass um die Zeit von Sonnenaufgang oder Untergang bedeutende Änderungen der Absorption vorkommen. Die übrigen an denselben Tagen angestellten Beobachtungen werden durch die für diese Tage abgeleiteten Werthe von w'' , x'' besser oder mindestens ebensogut dargestellt, so die Beobachtungen der Reihe 7 durch w''_6 , 12, 14 durch w''_{13} und 21 durch w''_{20} .

Columnne 8 der nachstehenden Tafel gibt die Werthe von $\delta''' = \delta + Ax''$ welche sich mit denen von $\delta'' = \delta + Bw''$ nahezu decken, wesshalb letztere nicht angegeben wurden. In Columnne 6 sind die von Herrn Müller nach seiner Extinctionstabelle berechneten Abweichungen vom Mittel enthalten. Sämmtliche δ sind in Einheiten der 3. Decimalstelle gegeben; bei ihrer Berechnung wurde noch eine weitere Decimalstelle berücksichtigt.

Tafel VII.

Nr.	Stern		L		M	H	
			$w=0$	$w=-0.0819$		$x=0$	$x=-0.0319$
			δ			δ	δ'''
1	Venus	83.12	— 12	— 17	— 18	— 17	
		81.40	+ 12	+ 17	+ 18	+ 17	
2	Mercur	84.10	+ 60	+ 51	+ 45	+ 50	
		82.43	— 23	— 21	— 21	— 21	
		80.83	— 37	— 29	— 25	— 29	
3	Venus	82.98	— 8	— 15	— 20	— 15	
		81.32	— 28	— 27	— 28	— 27	
		80.10	+ 37	+ 42	+ 47	+ 41	
4	Mercur	85.83	0	— 7	— 6	— 8	
		84.63	0	+ 7	+ 7	+ 8	

Nr.	Stern		<i>L</i>		<i>M</i> δ	<i>H</i>	
			$\nu=0$	$\nu=-0.0819$		$\alpha=0$	$\alpha=-0.0319$
			δ	δ'		δ	δ'''
5	Venus	82.23	+ 29	+ 25	+ 21	+ 26	
		79.96	29	- 25	- 22	- 26	
6	Mercur	87.85	+ 7	- 40	- 35	- 41	- 58
		85.39	- 26	- 32	- 38	- 33	- 35
		84.31	- 26	- 23	- 28	- 22	- 21
		83.25	- 20	- 9	- 10	- 8	- 4
		82.23	+ 22	+ 38	+ 41	+ 40	+ 46
		80.91	+ 42	+ 64	+ 70	+ 65	+ 72
7	Venus	82.87	- 36	- 40	- 41	- 39	
		81.21	+ 36	+ 40	+ 41	+ 39	
8	Mercur	87.19	+ 45	+ 11	+ 12	+ 8	- 4
		85.82	- 6	- 19	- 24	- 20	25
		84.57	- 29	- 29	- 34	- 29	- 29
		83.29	- 6	+ 3	+ 2	+ 4	+ 8
		81.91	+ 25	+ 41	+ 44	+ 43	+ 48
		80.23	- 30	- 7	+ 3	- 7	+ 1
9	Mercur	85.82	0	- 20	- 26	- 22	
		82.22	- 27	- 19	- 17	- 18	
		81.32	+ 28	+ 40	+ 43	+ 40	
10	Mercur	87.99	+103	+ 59	+ 65	+ 59	+ 43
		87.16	+ 66	+ 41	+ 42	+ 38	+ 29
		86.24	+ 54	+ 43	+ 39	+ 41	+ 37
		85.33	- 25	- 25	- 31	- 26	- 25
		84.29	- 79	- 69	- 73	- 68	- 64
		83.20	- 33	- 15	- 16	- 14	- 8
		81.99	- 62	- 39	- 36	- 37	- 28
11	Saturn	80.77	- 24	+ 5	+ 12	+ 6	+ 16
		85.62	+ 14	- 7	- 14	- 9	- 17
		83.77	- 10	- 15	- 19	- 14	- 16
		83.01	- 14	- 14	- 15	- 13	- 13
		82.17	- 27	- 23	- 21	- 22	- 20
		81.18	0	+ 9	+ 12	+ 10	+ 13
		80.26	+ 37	+ 49	+ 57	+ 49	+ 53

Nr.	Stern		<i>L</i>		<i>M</i>	<i>H</i>		†
			$\nu=0$	$\nu=-0.0819$		$\kappa=0$	$\kappa=-0.0319$	
			δ	δ'	δ	δ	δ'''	
12	Mercur	82.30	— 18	— 21	— 21	— 20		
		81.08	+ 18	+ 21	+ 22	+ 21		
13	Mercur	86.48	— 31	— 47	— 46	— 49	— 55	
		85.49	— 7	— 11	— 13	— 11	— 13	
		84.50	+ 39	+ 45	+ 44	+ 46	+ 48	
		83.51	— 1	+ 13	+ 14	+ 14	+ 19	
14	Saturn	83.27	— 48	— 55	— 60	— 55		
		81.44	— 2	0	0	0		
		80.45	+ 49	+ 55	+ 59	+ 54		
15	Mercur	86.96	+ 23	+ 10	+ 13	+ 9		
		86.36	+ 32	+ 29	+ 29	+ 29		
		84.68	— 55	— 39	— 41	— 37		
16	Saturn	85.14	+ 29	+ 20	+ 16	+ 19		
		82.77	— 29	— 20	— 16	— 19		
17	Mercur	86.49	— 4	— 30	— 34	— 33	— 42	
		85.27	+ 2	— 9	— 15	— 10	— 14	
		84.21	— 6	— 7	— 12	— 7	— 7	
		82.99	+ 33	+ 40	+ 40	+ 41	+ 44	
		81.70	+ 5	+ 18	+ 21	+ 19	+ 24	
		80.25	— 30	— 11	— 2	— 11	— 4	
18	Saturn	85.26	+ 37	+ 19	+ 11	+ 18	+ 12	
		82.81	+ 17	+ 17	+ 16	+ 18	+ 19	
		81.74	+ 1	+ 8	+ 9	+ 8	+ 10	
		80.45	— 55	— 44	38	— 44	— 40	
19	Mercur	82.71	— 22	— 25	— 26	— 25		
		81.26	+ 22	+ 25	+ 27	+ 25		
20	Mercur	86.96	+ 71	+ 50	+ 54	+ 48	+ 41	
		85.75	— 1	— 4	— 5	— 4	— 5	
		84.84	— 8	— 1	— 3	— 1	+ 2	
		83.70	— 61	— 45	— 44	— 43	— 38	
21	Saturn	85.14	+ 23	+ 15	+ 13	+ 14		
		84.22	— 12	— 12	— 13	— 12		
		83.15	— 11	— 3	0	— 2		

Nr.	Stern		<i>L</i>		<i>M</i>	<i>H</i>	
			$\nu=0$	$\nu=-0.0819$		$\kappa=0$	$\kappa=-0.0319$
				δ'		δ	δ''
22	Mercur	86.98	+ 32	+ 5	+ 7	+ 3	— 6
		85.92	+ 21	+ 11	+ 7	+ 9	+ 6
		84.55	+ 1	+ 5	+ 1	+ 5	+ 6
		83.34	— 5	+ 8	+ 8	+ 10	+ 14
		81.97	— 49	— 29	— 24	— 27	— 20
23	Saturn	86.29	+ 62	+ 44	+ 43	+ 42	+ 36
		85.22	+ 29	+ 25	+ 22	+ 24	+ 23
		83.84	— 28	— 21	— 21	— 20	— 17
		82.69	— 63	— 48	— 44	— 47	— 41
24	Jupiter	88.03	+ 29	— 10	— 4	— 9	— 22
		87.58	— 13	40	— 37	— 41	— 51
		87.20	+ 4	— 16	— 15	— 18	— 25
		86.89	+ 20	+ 5	+ 4	+ 3	— 1
		86.51	+ 10	+ 2	— 1	+ 1	— 2
		85.98	+ 29	+ 29	+ 24	+ 28	+ 28
		85.29	+ 30	+ 38	+ 32	+ 38	+ 41
		84.45	— 25	— 9	— 14	— 8	— 2
		83.69	4	+ 17	+ 14	+ 19	+ 26
		82.85	— 16	+ 10	+ 11	+ 12	+ 22
25	Venus	80.42	— 64	— 27	— 19	— 26	— 12
		85.89	— 110	— 127	— 130	— 129	
		85.35	— 62	73	— 76	— 74	
		84.60	— 21	— 24	— 27	— 24	
		83.93	+ 54	+ 56	+ 55	+ 56	
		83.34	+ 20	+ 26	+ 27	+ 26	
		82.81	+ 22	+ 31	+ 34	+ 32	
26	Venus	81.67	+ 97	+ 112	+ 117	+ 112	
		87.97	+ 97	+ 59	+ 65	+ 58	+ 45
		86.98	+ 45	+ 27	+ 28	+ 25	+ 19
		85.98	+ 26	+ 24	+ 20	+ 23	+ 22
		84.73	— 4	+ 7	+ 2	+ 8	+ 12
		83.83	— 46	— 28	— 31	— 27	— 20
		81.81	— 118	— 89	— 85	— 87	— 76

Nr.	Stern		<i>L</i>		<i>M</i> δ	<i>H</i>	
			<i>w</i> = 0	<i>w</i> = -0.0819		<i>x</i> = 0	<i>x</i> = -0.0319
			δ	δ'		δ	δ'''
27	Mercur	85.39	+ 26	+ 10	+ 5	+ 9	+ 3
		83.96	+ 21	+ 18	+ 15	+ 18	+ 17
		82.29	- 5	+ 2	+ 5	+ 3	+ 5
		80.87	- 43	- 30	- 24	- 30	- 26
28	α Tauri	87.34	- 43	- 75	- 71	- 77	- 88
		86.16	+ 68	+ 56	+ 54	+ 55	+ 50
		85.21	- 20	- 20	- 24	- 21	- 21
		84.36	- 35	- 28	- 31	- 27	- 24
		83.12	+ 44	+ 60	+ 61	+ 61	- 67
		82.10	- 14	+ 7	+ 12	+ 9	+ 16
[$\delta\delta$]		0.1791	0.1493	0.1546	0.1494	0.0844	

Aus dieser Zusammenstellung sieht man, dass die in den Columnen 5, 6, 7 enthaltenen Angaben als fast gleichwerthig betrachtet werden können. Nachdem 28 Reihen mit 119 Beobachtungen vorliegen, so wird der mittlere Fehler *E* einer Beobachtung

$$E = \sqrt{\frac{[\delta\delta]}{119-28}},$$

das ist 0.0412 für *M* und 0.405 für *L* und *H*. Durch Ausschluss der Reihe 25 würde $E = 0.0364$, respective 0.0359.

Der aus den Abweichungen δ''' sich ergebende Fehler $E = 0.0357$ Die den δ''' entsprechenden δ' , sowie die in Columnne 7 enthaltenen δ ergeben denselben Werth 0.0357 Demungeachtet ist die Darstellung δ''' wesentlich besser, indem die Fehler mit Bezug auf die Zenithdistanzen gleichförmiger vertheilt sind. Ordnet man nämlich die Beobachtungen nach Zenithdistanzen und bildet die Producte $p\delta$ (aus den δ''' entsprechenden δ der Columnne 7) und $p\delta'''$, so erhält man:

Tafel VIII.

	$\frac{1}{p}$	$p\delta$	$p\delta'''$
80·23	2	— 3	+ 1
25	2	— 5	— 2
26	2	+24	+26
42	2	—13	— 6
45	2	—22	—20
77	3	+ 2	+ 5
87	1	—30	—26
91	3	+22	+24
81·18	2	+ 5	+ 6
70	2	+10	+12
74	2	+ 4	+ 5
81	2	—43	—38
91	2	+21	+24
97	1	—27	—20
99	3	—12	— 9
82·10	4	+ 2	+ 4
17	2	—11	—10
23	3	+13	+15
29	1	+ 3	+ 5
69	1	—46	—41
81	2	+ 9	+ 9
85	2	+ 6	+11
99	2	+20	+22
83·01	2	— 6	— 6
12	4	+15	+17
20	3	— 5	— 3
25	3	— 3	— 1
29	2	+ 2	+ 4
34	1	+10	+14
51	2	+ 7	+10
69	2	+ 9	+13
70	1	—43	—38
77	2	— 7	— 8
83	2	—13	—10
84	1	—20	—17
96	1	+18	+17
84·21	2	— 3	— 4
29	3	—23	—21
31	3	— 7	— 7
36	4	— 7	— 6

	$\frac{1}{p}$	$p\delta$	$p\delta'''$
84·45	2	— 4	— 1
50	2	+23	+24
55	1	+ 5	+ 7
57	2	—14	—14
73	2	+ 4	+ 6
84	1	0	+ 2
85·21	4	— 5	— 5
22	1	+24	+23
26	2	+ 9	+ 6
27	2	— 5	— 7
29	2	+19	+20
33	3	— 9	— 8
39	3	—11	—12
39	1	+ 9	+ 3
49	2	— 6	— 6
62	2	— 5	— 8
75	1	— 4	— 5
82	2	—10	—12
92	1	+ 9	+ 6
98	2	+14	+14
98	2	+11	+11
86·16	4	+14	+13
24	3	+14	+12
29	1	+42	+36
48	2	—25	—27
49	2	—16	—21
51	2	0	— 1
89	2	+ 2	— 1
96	1	+48	+41
98	1	+ 3	— 6
98	2	+13	+ 9
87·16	3	+13	+10
19	2	+ 4	— 2
20	2	— 9	—12
34	4	—19	—22
58	2	—21	—26
85	3	—14	—19
97	2	+29	+22
99	3	+20	+14
88·03	2	— 4	—11

Bildet man hieraus 3 Normalorte (in der Tafel durch Querstriche abgegrenzt), für welche die Summe der Gewichte nahe gleich ist, so wird

	Zahl der Beob- achtungen	$[p]$	$[p\delta]$	$[p\delta''']$	$\frac{[pz]}{[p]}$	$\frac{[p\delta]}{[p]}$	$\frac{[p\delta''']}{[p]}$
XI.	28	14·50	—0·068	+0·008	81·79	—0·0047	+0·0006
XII.	25	14·83	—0·043	—0·016	84·39	—0·0029	—0·0011
XIII	27	15·33	+0·112	+0·012	86·57	+0·0073	+0·0008

Die mit Berücksichtigung der Gewichte gebildeten Mittel aus den Abweichungen δ''' sind für diese Normalorte von Null so wenig verschieden, dass die Darstellung der Beobachtungen durch Formel H unter der Annahme $x = -0·0319$ als vollkommen ausreichend zu betrachten ist. Für $x = 0$ wird die Darstellung erheblich schlechter, indem die Abweichungen $[p\delta]$ für wachsende Zenithdistanzen einen ganz merklichen Gang vom Negativen ins Positive aufweisen. Die Werthe $[p\delta']$ zeigen eine noch grössere Verschiedenheit, da sie für dieselben Normalorte $= -0·078, -0·052, +0·133$ werden, während die aus $w = -0·1154$ nach Formel L abgeleiteten δ''' fast ebenso kleine (nur um wenige Einheiten der letzten Decimalstelle verschiedene) Mittelwerthe ergeben, wie die in Tafel VII angegebenen δ'''

Es unterliegt nach all dem keinem Zweifel, dass die als zweite Gruppe bezeichneten Beobachtungen im Grossen und Ganzen unter günstigeren atmosphärischen Verhältnissen angestellt wurden, als die zur ersten Gruppe gehörigen Beobachtungen. Denn bezeichnet man die Werthe von x und w , welche die Quadratsumme der Fehler der einzelnen Beobachtungen der ersten Gruppe zu einem Minimum machen mit x_1, w_1 , jene, welche die beste Darstellung der Normalorte I—X geben mit $x'_1 w'_1$, ferner diejenigen Werthe, welche die Quadratsumme der Fehler sämmtlicher Beobachtungen der zweiten Gruppe zu einem Minimum machen mit $x_2 w_2$ und jene, welche die Beobachtungen der in Tafel VI aufgeführten Reihen (mit Ausschluss von Nr. 25) unter Berücksichtigung der wahrscheinlichen Gewichte am besten darstellen mit $x'_2 w'_2$, so wurde hiefür gefunden

$$\begin{aligned}
 x_1 &= +0.0112, & w_1 &= +0.0659 \\
 x'_1 &= +0.0155, & w'_1 &= +0.1037 \\
 x_2 &= -0.0046, & w_2 &= -0.0819 \\
 x'_2 &= -0.0319, & w'_2 &= -0.1154.
 \end{aligned}$$

Die Werthe von x_1, x'_1 , respective w_1, w'_1 sollten nahezu gleich sein, da bei der Bildung der Normalorte I—X nur 7 Beobachtungen von α Tauri ausgeschlossen wurden. Nun ist die Differenz $x'_1 - x_1$ in der That sehr klein, während w'_1 von w_1 beträchtlich verschieden ist. Es ist auch nicht wahrscheinlich, dass die mittlere Absorption für die zwei Gruppen von Beobachtungen so verschieden gewesen ist, wie nach obigen Werthen von w angenommen werden müsste. Denn wenn auch die Planetenbeobachtungen nur bei ganz heiterem Himmel angestellt worden sind, so braucht deshalb der Transmissionscoefficient der Luft nicht immer relativ sehr gross gewesen zu sein, indem die scheinbare Klarheit des Himmels keineswegs einen besonderen Grad der Durchsichtigkeit der Luft verbürgt. Es deuten auch die in Tafel VI enthaltenen Werthe von x und w darauf hin, dass an manchen Tagen sehr bedeutende Absorption stattgefunden hat. Daher scheinen mir die Werthe von x welche eine viel geringere Änderung der mittleren Absorption ergeben, als die von w , auch Anspruch auf grösseres Vertrauen zu besitzen. Bedenkt man ferner, dass die erste Gruppe von Beobachtungen durch Formel H in jeder Hinsicht besser dargestellt wird als durch Formel L , so wird, insoweit letztere für monochromatisches Licht als richtig zu betrachten ist, kaum in Abrede gestellt werden können, dass eine Abnahme des (mittleren) Absorptionscoefficienten beim Durchtritt des Sternlichtes durch unsere Atmosphäre sich in den Beobachtungen noch hinreichend deutlich ausspricht. Es ergibt sich daher aus den Potsdamer Beobachtungen allein, und zwar selbst bei getrennter Behandlung der beiden Gruppen, ungefähr dasselbe Resultat, zu welchem Herr Müller durch Vergleichung der für Potsdam und den Söntisgipfel gefundenen Extinctionswerthe gelangt ist, nämlich ¹ »dass die ersten Schichten im

¹ Publicationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam Nr. 27, S. 43.

Allgemeinen eine etwas stärkere Absorption ausüben, als diejenigen in der Nähe des Horizontes«. Es liegt wohl in der Natur der Sache diese Erscheinung zunächst dem Einflusse der selectiven Absorption zuzuschreiben.

Reducirt man beide Gruppen von Beobachtungen unter Annahme einer einheitlichen mittleren Absorption nach den Formeln H und L , so tritt der Unterschied in der Darstellung der Normalorte noch viel schärfer hervor. Die Werthe X_0 , Y_0 , Z_0 stellen dieselben noch so befriedigend dar, dass ihre Anwendung in meiner Eingangs citirten Abhandlung hinreichend gerechtfertigt erscheint. Ein etwas besseres Resultat erhält man, wenn man annimmt

$$\log X = 1.7047; \log Y = 9.2104; \log \log Z = 2.1000;$$

Columnne 5 der Tafel XIII gibt die Correctionen, welche man an die mit den Werthen von X_0 , Y_0 , Z_0 berechneten Extinctionsbeträge anzubringen hat, um jene für X , Y , Z zu erhalten. Die denselben entsprechenden Abweichungen vom Mittel erhält man für die in Tafel I aufgeführten Beobachtungen durch Addition der in den Columnen 5, 6 enthaltenen δ und $\Delta\delta$. Die in Columnne 6 bei jedem Stern an letzter Stelle stehende Zahl gibt die Reduction der Fehlerquadratsumme. Den zu den Normalorten XI—XIII vereinigten, mit den neuen Extinctionswerthen reducirten 80 Beobachtungen wurde dasselbe Gewicht verliehen, wie den δ''' .

Die Quadratsumme der nach Formel L berechneten, auf die Gewichtseinheit bezogenen Abweichungen wird für die 13 als gleichwerthig betrachteten Normalorte ein Minimum, wenn man annimmt $w = +0.0152$. Die Resultate der Rechnung sind in folgender Tafel übersichtlich zusammengestellt.

Die Verbesserung der Darstellung beim Übergange von den ursprünglichen Werthen der Constanten zu den neuen Werthen derselben ist sowohl für Formel H , als auch L nicht so bedeutend, dass hieraus mit einiger Sicherheit zu entscheiden wäre, welches von den Werthsystemen im Allgemeinen besser entspricht. Die Frage ist eigentlich nur mit Bezug auf Formel H von einigem Interesse, nachdem die Darstellungen nach Formel L als ungenügend zu bezeichnen sind.

Tafel IX.

Nr.	$\frac{[pz]}{[p]}$	$\frac{[p\delta]}{[p]}$			
		X_0, Y_0, Z_0	X, Y, Z	$w = 0$	$w = +0.0152$
I	10°16	+0.0024	+ 14	+ 204	+ 188
II	24.22	—0.0062	— 72	+ 94	+ 78
III	35.98	—0.0039	— 49	+ 81	+ 65
IV	44.09	+0.0074	+ 64	+ 157	+ 143
V	51.41	+0.0077	+ 67	+ 112	+ 101
VI	60.20	+0.0070	+ 65	+ 33	+ 28
VII	66.61	—0.0037	— 33	— 135	— 134
VIII	71.84	—0.0066	— 49	— 216	— 207
IX	76.23	—0.0055	— 23	— 227	207
X	80.62	—0.0003	+ 35	— 129	— 90
XI	81.79	—0.0047	+ 3	— 206	— 233
XII	84.39	—0.0029	0	— 84	— 93
XIII	86.57	+0.0073	— 3	+ 276	+ 311
Quadratsumme ...		0.000394	259	3539	3483

Es erschien mir von Wichtigkeit, auch die photometrischen Beobachtungen, welche Herr Seidel¹ in München angestellt hatte, einer Neuberechnung zu unterziehen, um darüber Aufschluss zu erhalten, ob der immerhin nennenswerthe Unterschied zwischen den von den Herren Müller und Seidel angegebenen Extinctionswerthen durch die Beobachtungen bedingt sei oder auch durch die Unsicherheit der angewandten Reductionsmethode erklärt werden könne. Herr Seidel bestimmte das Helligkeitsverhältniss je zweier Sterne mittelst eines Steinheil'schen Prismenphotometers, wodurch die von

Untersuchungen über die gegenseitigen Helligkeiten der Fixsterne erster Grösse und über die Extinction des Lichtes in der Atmosphäre. Abhandlungen der math.-physik. Classe der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften, Bd. VI, 1852.

den Objectivhälften erzeugten Lichtflächen miteinander verglichen werden können, welche man von Sternen statt der leuchtenden Punkte erhält, wenn das Ocular des Fernrohres gegen die gewöhnliche Stellung nach aussen oder innen verschoben wird. Ich werde mich hier nur mit jenen Beobachtungen befassen, aus welchen Herr Seidel seine Extinctionstabelle abgeleitet hat, und die den Beobachtungen verliehenen Gewichte, sowie das zur Bestimmung der Helligkeit der einzelnen Sterne angewendete Verfahren unverändert beibehalten. Zur Reduction wurden die Extinctionswerthe benützt, welche den Constanten

$$\log X = 1.7047, \quad \log Y = 9.2104, \quad \log \log Z = 2.1000$$

entsprechen. Für zwei Sterne, welche bei ihrer Vergleichung die Zenithdistanzen z' , z'' besessen haben, ist die an den Logarithmus des beobachteten Helligkeitsverhältnisses anzubringende Correction gleich der Differenz der für diese Zenithdistanzen geltenden Extinctionsbeträge.

Die ganze Rechnung wurde mit Berücksichtigung von 4 Decimalstellen ausgeführt; die auf drei Stellen abgekürzten Resultate sind in folgender Tafel enthalten. Columnne 1 gibt die Originalnummer der Beobachtung, 2 die Namen der verglichenen Sterne, 3 die wahre Zenithdistanz des ersten, 4 die des zweiten Sternes, 5 den Logarithmus des beobachteten Helligkeitsverhältnisses, 6 den wegen Extinction corrigirten Logarithmus dieses Verhältnisses. Bei der Bildung der in derselben Columnne stehenden Mittel erhielten die mit bezeichneten Beobachtungen das Gewicht $\frac{1}{2}$, die übrigen das Gewicht 1. Columnne 7 gibt die Abweichungen von dem durch die spätere Ausgleichsrechnung bestimmten Logarithmus des Helligkeitsverhältnisses der verglichenen Sterne, 8 die von Herrn Seidel angegebenen, nach analogem Verfahren erhaltenen Abweichungen δ .

Da die Angaben der Columnne 6 sich auf Combinationen von Sternen beziehen, in welchen fast jeder Stern mehrmals vorkommt, so müssen die aus den einzelnen Combinationen erhaltenen Helligkeitsverhältnisse noch dahin abgeändert werden, dass sie für gleiche Sterne auch gleiche Helligkeit geben.

Tafel X.

Nr.	Verglichene Sterne	Wahre Zenithdistanz	Logarithmus des beob. Hell.-Verh.	corrigirt für Extinction			
					H	S	
3	Capella — Wega	61°3	44°5	9·850	9·916	+ 1	+ 14
13		51·8	55·5	9·928	9·914	0	— 5
15		56·2	50·6	9·912	9·933	+ 19	+ 22
20		54·8	52·1	9·944	9·954	+ 40	+ 40
21		56·0	50·9	9·893	9·913	— 1	+ 1
25		46·5	60·1	9·967	9·914	0	— 15
28		44·0	71·3	0·054	9·897	— 17	— 45
29		32·1	73·6	0·303	0·091	+ 177	+ 153
43		49·1	81·2	0·276	9·896	— 18	— 40
45		49·2	81·0	0·406	0·032	+ 117	+ 100
52		82·1	11·9	9·443	9·919	+ 4	+ 41
54		80·8	14·2	9·579	9·996	+ 81	+ 82
56		73·7	27·1	9·581	9·800	— 114	— 97
59		74·7	25·4	9·661	9·900:	— 15	+ 3
60		80·2	15·3	9·541	9·934:	+ 20	+ 21
64		76·3	22·7	9·701	9·973:	+ 59	+ 74
70		75·5	24·0	9·690	9·944:	+ 30	+ 48
73		50·8	56·6	9·878	9·855	— 59	— 65
74		56·6	50·1	9·897	9·922	+ 7	+ 10
78		50·0	57·3	9·886	9·858	— 56	— 64
80		28·8	76·1	0·098	9·835	— 79	— 101
Mittel				9·919			
50	Arcturus — Wega	56·5	10·0	9·855	9·935	+ 4	0
51		51·3	13·3	9·851	9·909	— 22	— 28
53		72·7	20·5	9·746	9·954	+ 23	+ 41
Mittel				9·929			

Nr.	Verglichene Sterne	Wahre Zenithdistanz		Logarithmus des beob. Hell.-Verh.	corrigirt für Extinction	δ	
						H	S
49	Arcturus—Capella	52·4	51·6	9·996	9·998	— 19	— 14
69		75·7	78·1	0·120	0·062	+ 45	+ 53
Mittel					0·020		
93	Spica—Wega	59·0	50·0	9·611	9·648	— 33	— 33
95		62·3	39·5	9·582	9·665	— 17	— 10
Mittel					9·659		
96	Spica—Arcturus	64·5	33·0	9·651	9·760	+ 10	+ 17
94	Regulus—Wega	62·2	47·1	9·365	9·429	— 70	— 65
48	Regulus—Capella	35·4	48·7	9·636	9·607	+ 22	+ 15
92	Regulus—Spica	64·0	60·1	9·806	9·831	+ 13	+ 17
97	Antares—Spica	74·4	73·1	9·776	9·798	— 32	— 40
100	Antares—Arcturus	74·2	39·8	9·401	9·611	+ 32	+ 40
57	Attair—Wega	45·2	32·5	9·619	9·643	— 57	— 54
104		40·4	21·7	9·688	9·712	+ 13	+ 10
105		42·4	27·2	9·676	9·700	0	— 1
Mittel					9·679		
98	Attair—Capella	69·0	82·8	0·193	9·841	+ 56	+ 46
101	Attair—Arcturus	46·1	43·1	9·745	9·753	— 15	— 11
103		39·7	71·7	9·912	9·741	— 27	— 48
Mittel					9·749		
71	Deneb—Wega	6·0	29·0	9·532	9·518	+ 30	+ 41
79		37·0	59·7	9·554	9·483	— 5	— 11
107		24·6	47·9	9·568	9·528	+ 40	+ 52
Mittel					9·508		

Nr.	Verglichene Sterne	Wahre Zenithdistanz		Logarithmus des beob. Hell.-Verh.	corrigirt für Extinction		
						H	S
99	Deneb—Attair	50·1	65·5	9·862	9·783	— 6	— 28
102		12·8	39·9	9·738	9·709	— 79	— 70
106		16·6	50·3	9·837	9·784	— 5	+ 1
Mittel					9·768		
90	Pollux—Capella	70·1	76·0	9·642	9·548	+ 20	+ 7
91	Pollux—Spica	73·4	59·3	9·610	9·741	— 20	— 8
32	Sirius—Capella	75·7	14·4	0·489	0·755	+ 32	+ 26
34		73·3	10·7	0·647	0·870	+147	+140
35		65·0	11·0	0·871	1·002	+278	+267
37		64·5	13·7	0·588	0·713	— 10	— 22
38		74·9	43·5	0·419	0·633	— 90	— 84
39		74·9	43·5	0·465	0·679	— 45	— 38
41		74·3	42·6	0·435	0·640	— 84	— 76
44		73·8	42·0	0·484	0·682	— 41	— 35
47		74·1	42·3	0·478	0·680	— 44	— 38
83		77·7	17·3	0·411	0·722	— 2	— 8
Mittel					0·724		
36	Procyon—Capella	44·3	14·9	0·043	0·080	+ 130	+119
40		52·7	48·0	9·980	9·996	+ 46	+ 48
46		57·6	53·4	9·851	9·869	— 81	— 77
Mittel					9·954		
75	Aldebaran—Cap.	57·9	45·6	9·584	9·628	— 7	— 6
87	Aldebar.—Procyon	54·6	43·1	9·657	9·692	+ 7	+ 6

Die Anordnung der Vergleichen in Tafel X ist so getroffen, dass mit Ausnahme von Wega die an zweiter Stelle stehenden Sterne früher an erster Stelle vorkommen; nimmt man daher die Helligkeit von Wega als Einheit, so erhält man der Reihe nach die Helligkeit aller Sterne mit Bezug auf diese Einheit. Indem man für die Helligkeit eines Sternes, wenn derselbe mehrmals an erster Stelle vorkommt, das arithmetische Mittel aus den für jede Combination gefundenen Werthen derselben annimmt und den Einfluss, welchen die Beobachtungsfehler auf diese Bestimmung der Helligkeitslogarithmen nehmen mit c, A . bezeichnet, so wird:

Logarithmus der Helligkeit von Capella.	$.9 \cdot 919 + c$
Arcturus	$.9 \cdot 934 + A$
Spica	$.9 \cdot 677 + S$
Regulus .	$.9 \cdot 488 + r$
Antares	$.9 \cdot 509 + \alpha$
Attair	$.9 \cdot 707 + a$
Deneb	$.9 \cdot 492 + d$
Pollux	$.9 \cdot 443 + p$
Sirius .	$.0 \cdot 643 + s$
Procyon.	$.9 \cdot 868 + P$
Aldebaran .	$.9 \cdot 551 + A'$

Die Bedingungsgleichungen zur Ableitung der wahrscheinlichsten Werthe der Unbekannten sind:

	Gewicht		Gewicht
1. $c = 0$	15.0	12. $a - c - 52 = 0$	0.5
2. $A + 5 = 0$	2.5	13. $a - A + 25 = 0$	1.5
3. $A - c - 5 = 0$	1.5	14. $d - 16 = 0$	2.5
4. $S + 18 = 0$	1.5	15. $d - a + 16 = 0$	2.5
5. $S - A - 17 = 0$	1.0	16. $p - c - 25 = 0$	1.0
6. $r + 59 = 0$	0.5	17. $p - S + 25 = 0$	1.0
7. $r - c + 38 = 0$	1.0	18. $s - c = 0$	9.5
8. $r - S - 20 = 0$	1.0	19. $P - c - 5 = 0$	2.0
9. $\alpha - S + 35 = 0$	0.5	20. $A' - c + 4 = 0$	1.0
10. $\alpha - A - 35 = 0$	0.5	21. $A' - P - 9 = 0$	1.0
11. $a + 28 = 0$	2.5		

Da Sirius nur mit Capella verglichen wurde, so ist $s = c$; ebenso würden die Gleichungen 19, 20 bei Weglassung von 21 keine weiteren Daten zur Bestimmung von c liefern. Nachdem nun letztere Gleichung nur durch eine einzige Beobachtung vermittelt wird, kann man sich damit begnügen, zur Bestimmung von P , A' aus den 3 letzten Gleichungen den Werth von c zu benützen, welcher den ersten 17 Gleichungen entspricht und nebst den Werthen der 7 übrigen Unbekannten durch Auflösung der Normalgleichungen erhalten wird, zu denen man durch Differenziation der Summe der mit den Gewichten multiplicirten Quadrate der Bedingungsgleichungen gelangt. Das Resultat, ausgedrückt in Einheiten der 3. Decimalstelle, ist: $c = -5$, $A = -3$, $S = +4$, $r = +11$, $\alpha = +1$, $a = -8$, $d = -4$, $p = -1$, $s = -5$, $P = -4$, $A' = -2$.

Die Abweichungen δ in Columne 7 der Tafel X beziehen sich auf die durch Anbringung dieser Correctionen veränderten Werthe der Helligkeitslogarithmen der verglichenen Sterne. Da die Abweichungen gleich sind dem Unterschiede der einzelnen Werthe von Mittelwerthen, so versteht es sich von selbst, dass die positiven und negativen Vorzeichen in nahezu gleicher Anzahl auftreten. Wenn die angenommenen Extinctionswerthe der mittleren Extinction für die Beobachtungstage entsprechen, müssten die durch den Unterschied der wahren und mittleren Extinction hervorgerufenen Fehler dasselbe Verhalten zeigen. Die Correction des Helligkeitsverhältnisses zweier Sterne wegen Extinction hängt vornehmlich von der grösseren Zenithdistanz ab, und das umsomehr, je grösser der Unterschied der Zenithdistanzen ist. Eine vermehrte (verminderte) Absorption wird daher eine negative (positive) Abweichung zur Folge haben, wenn der Stern mit der grösseren Zenithdistanz in den Nenner des Verhältnisses gebracht wird. Insoferne man die in Tafel X gegebenen Abweichungen durch Absorptionsunterschiede erklären will, braucht man nur für jene Vergleichen, bei welchen der in grösserer Zenithdistanz beobachtete Stern an erster Stelle steht, das Vorzeichen der Abweichungen zu ändern, um in demselben den Einfluss vermehrter oder verminderter Absorption hervortreten zu lassen. Wenn auch die Abweichungen mit Beobachtungs-

fehlern behaftet sind, so würde doch bei wesentlich fehlerhafter Annahme der mittleren Extinction ein bemerkenswerther Unterschied zwischen der Zahl der positiven und negativen δ sich herausstellen. Dies ist aber nicht der Fall, wie man aus folgender Zusammenstellung ersieht, in welcher für beide Darstellungen die Fehler ihrer Grösse nach geordnet sind und die Zeichen mit Bezug auf die Darstellung in Tafel X in der Weise geändert wurden, dass sie den Helligkeitsvergleichen entsprechen, wenn der Stern mit der grösseren Zenithdistanz seinen Platz im Nenner des Verhältnisses angewiesen erhält.

Tafel XI.

δ		δ		δ		δ	
<i>H</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>S</i>	<i>H</i>	<i>S</i>
0	0	-13	+14	+30	+40	- 59	+ 65
0	+ 1	-13	-14	-30	-40	- 59	- 65
0	+ 1	+15	+15	+32	-40	+ 70	- 70
+ 1	- 1	+15	-15	-32	-40	- 79	- 74
- 1	- 3	+17	-17	-32	+41	- 79	+ 76
+ 2	- 5	-17	-17	+33	-41	+ 81	+ 77
- 4	+ 6	-18	-21	+40	-41	- 81	- 82
- 4	- 6	+19	+22	-40	-45	+ 84	+ 84
- 5	+ 7	-19	-22	+41	+46	+ 90	+ 97
- 5	+ 8	+20	-26	+44	-48	+114	+100
- 6	+ 8	+20	+28	+45	-48	+117	-101
+ 7	+10	-20	-28	+45	-48	-131	-119
- 7	-10	+22	+33	-46	+52	-147	-140
- 7	-10	+22	+35	+56	+53	+177	+153
+10	+11	-23	+38	-56	+54	-278	-267
-10	-11	-27	+38	+57	-64		

	<i>H</i>	<i>S</i>
Zahl der positiven δ	29	29
$\delta = 0$	3	1
Zahl der negativen δ	31	33
Summe der positiven δ	1·326	1·213
Summe der negativen δ	1·348	1·561
Quadratsumme der δ	0·2611	0·2485
In der Mitte gelegener Fehler	0·027	0·038

Was die Vertheilung der Vorzeichen anbelangt, sind beide Darstellungen von gleicher Güte; im Ganzen jedoch ist die Darstellung *H*, trotzdem sie einen grösseren Werth von $[\delta\delta]$ gibt, entschieden besser, nachdem die Fehler vorwiegend kleiner sind und auch deren Summe der Null viel näher kommt, als in der Darstellung *S*. Dieselbe beruht auf einer empirischen Extinctionstabelle, welche naturgemäss der mittleren Absorption für die Beobachtungstage Rechnung trägt; diese mittlere Absorption kann aber von der für München überhaupt geltenden nur wenig verschieden sein, da die Zahl der Beobachtungstage = 37 ist. Nachdem nun die mit den Werthen von *X*, *Y*, *Z* berechnete Extinctionstabelle, sowohl die Potsdamer-, als auch die Münchener-Beobachtungen in ganz befriedigender Weise darstellt, kann man daraus den Schluss ziehen, dass die mittlere Absorption für beide Orte ungefähr gleich ist.

Herr Seidel hat an einem Tage die Vergleichen von Arcturus mit Wega so lange fortgesetzt, bis ersterer Stern in die unmittelbare Nähe des Horizontes gelangte und hieraus die »Tabelle der Extinctionen in sehr grossen Zenithdistanzen« abgeleitet, welche ich unter Beifügung der mit den Constanten *X*, *Y*, *Z* berechneten Extinctionswerthe abgekürzt hier folgen lasse:

Tafel XII.

	log Reduction	
	<i>S</i>	<i>H</i>
85°5	0·654	0·751
86·0	0·741	0·815
86·5	0·845	0·890
87·0	0·968	0·979
87·5	1·094	1·084
88·0	1·223	1·211
88·5	1·362	1·360
89·0	1·512	1·542
89·5	1·661	1·764

Der Unterschied zwischen beiden Darstellungen ist mit Rücksicht auf die Ungenauigkeit der Beobachtungen und den bedeutenden Einfluss, welchen eine von der mittleren etwas verschiedene Absorption hierauf nimmt, nicht von Belang.

Mit Bezug auf die Verwendbarkeit der Laplace'schen Formel äussert sich Herr Seidel nach Anführung der erhaltenen Resultate, wie folgt: »Ich schliesse hieraus, dass die Laplace'sche Theorie für Zenithdistanzen, welche über 80° steigen, nicht ausreichend ist, dass sie aber in grösseren Höhen den Beobachtungen ziemlich gut genügt. Nachdem auch die Potsdamer Beobachtungen des Herrn Müller zu demselben Ergebnisse führen, gewinnt die Annahme einer merklichen Abnahme des Absorptionscoëfficienten in Folge Einflusses der selectiven Absorption noch an Wahrscheinlichkeit.

Die Beobachtungen, welche Herr Müller auf dem Gipfel des Säntis angestellt hat, lassen unter Voraussetzung einer einheitlichen für alle Sterne gleichen mittleren Absorption eine Abnahme des Absorptionscoëfficienten nicht erkennen und werden sowohl mit Bezug auf die Summe der Fehlerquadrate, als auch die Vertheilung der Fehler auf die verschiedenen Zenithdistanzen durch die Laplace'sche Formel in vollkommen zufriedenstellender Weise dargestellt und zwar entschieden besser als durch die mit den Werthen von X , Y , Z und den für eine Seehöhe von 2500 m geltenden ϑ berechnete Extinctionstabelle. Führt man die Reduction für jeden Stern gesondert durch, so erhält man für α Aurigae, α Lyrae, α Tauri, δ Persei, β Trianguli, 41 Arietis ein günstigeres Resultat durch Anwendung der Formel H , für α Arietis, β Aurigae, β Arietis, ζ Persei, ϵ Persei, η Aurigae ein besseres Ergebniss durch Anwendung der Formel L , während für γ Draconis, welcher nur bis zu einer Zenithdistanz von 69° beobachtet worden ist, beide Formeln zu demselben Resultate führen. Die Absorption ist nach einer eigens hierüber angestellten Untersuchung sowohl für die einzelnen Sterne als auch für die einzelnen Beobachtungstage, deren Zahl mit Ausschluss von zweien, an welchen nur je eine Beobachtung gemacht worden ist, nicht mehr als 9 beträgt, ziemlich verschieden, so dass für eine mittlere Absorption die Beobachtungen wohl grössere Abweichungen zeigen müssen, welche, da 9 Sterne nur an 4, 3 Sterne sogar nur an 3 Abenden gemessen worden sind, sich nicht mehr so regelmässig compensiren werden; doch kann hierin der Grund nicht liegen, dass bei Zusammenfassung aller Beobachtungen durch die Annahme

eines constanten Absorptionscoëfficienten ein besseres Resultat erzielt wird. Die Sterne, für welche die Minima der Fehlerquadratsumme sich beim Übergange von Formel H auf L am meisten ändern, sind α Aurigae und ζ Persei. Es ist bemerkenswerth, dass die Beobachtungen derselben an (4, resp. 5) Tagen angestellt worden sind, welche kein gemeinsames Datum besitzen. Während die Beobachtungen von α Aurigae durch Formel H viel besser dargestellt werden, als durch Formel L , müsste für ζ Persei zur Erreichung eines ähnlichen Resultates ein absolut genommen etwas grösserer und zwar negativer Werth von Y in die Formel H eingesetzt werden, wodurch eine Vergrösserung der Absorption in den unteren Schichten der Atmosphäre angezeigt wird. Die »Bemerkungen« zu den photometrischen Beobachtungen enthalten auch des öfteren und speciell für die Tage, an welchen ζ Persei beobachtet worden ist, Angaben, welche Nebelbildung theils direct ausdrücken, theils darauf schliessen lassen. Es ist auch ohnehin wahrscheinlich, dass im Hochgebirge und besonders in den Abendstunden häufig Condensation von Wasserdampf eintritt, welche photometrische Messungen bereits erheblich beeinflussen würde, aber erst in einem weitergeschrittenen Stadium zur eigentlichen Nebelbildung führt. Durch solche leichte Trübungen kann die trockener Luft entsprechende Verminderung der Absorption in den unteren Schichten oft mehr als aufgehoben werden und für eine grosse Beobachtungsreihe die mittlere Absorption fast gleichförmig zu wirken scheinen. Nachdem es, von der Wirkung des Wasserdampfes abgesehen, viel wahrscheinlicher ist, dass die untersten Luftschichten in der Umgebung von Städten wie München und Potsdam die durch die selective Absorption bedingte Verminderung der durchschnittlichen Absorption nicht voll zur Geltung kommen lassen und eine solche sich dennoch in den Beobachtungen klar ausspricht, glaube ich aus dem angeführten Grunde in dem gegensätzlichen Verhalten der auf dem Säntisgipfel angestellten Beobachtungen, soferne dieselben für sich allein betrachtet werden, kein vollwichtiges Argument für die Zulänglichkeit der Annahme einer gleichförmigen Absorption erblicken zu können.

Tafel XIII.

Mittlere Extinctionstabelle.

Wahre Zenithdistanz	log Reduction			log ϑ	
	nach Seidel	nach Müller	nach Formel H		
			X_0, Y_0, Z_0		X, Y, Z
0°					7·112
5			0·000	0	113
6			0·001	0	114
			0·001	0	115
8			0·001	0	116
9			0·001	0	117
10		0·000	0·002	0	118
11		0·001	0·002	0	120
12		0·001	0·002	0	121
13	0·000	0·001	0·003	0	123
14	0·001	0·001	0·003	0	125
15	0·001	0·002	0·004	0	127
16	0·001	0·002	0·004	0	129
17	0·001	0·002	0·005	0	131
18	0·002	0·003	0·006	0	133
19	0·003	0·003	0·006	0	136
20	0·003	0·004	0·007	0	139
21	0·003	0·004	0·008	0	141
22	0·003	0·005	0·008	0	144
23	0·004	0·005	0·009	0	147
24	0·004	0·006	0·010	0	151
25	0·005	0·007	0·011	0	154
26	0·005	0·008	0·012	0	158
27	0·006	0·008	0·013	0	162
28	0·006	0·009	0·014	0	166
29	0·007	0·010	0·015	0	170
30	0·007	0·011	0·016	0	174
31	0·008	0·012	0·018	0	178
32	0·009	0·013	0·019	0	183
33	0·010	0·014	0·020	0	188
34	0·011	0·016	0·022	0	193
35	0·012	0·017	0·023	0	198
36	0·013	0·018	0·025	0	203
37	0·014	0·020	0·027	— 1	209
38	0·015	0·021	0·028	0	215

Wahre Zenithdistanz	log Reduction				log ϑ
	nach Seidel	nach Müller	nach Formel H		
			X_0, Y_0, Z_0	X, Y, Z	
39°	0·016	0·023	0·030	0	7·221
40	0·017	0·024	0·032	0	227
41	0·019	0·026	0·034	0	233
42	0·021	0·028	0·036	0	240
43	0·023	0·030	0·038	0	247
44	0·026	0·032	0·041	0	254
45	0·028	0·035	0·043	0	262
46	0·031	0·037	0·046	0	269
47	0·034	0·040	0·048	0	277
48	0·038	0·042	0·051	0	285
49	0·041	0·045	0·054	0	294
50	0·045	0·048	0·057	0	303
51	0·049	0·051	0·060	0	312
52	0·053	0·055	0·064	0	321
53	0·057	0·059	0·067	0	331
54	0·062	0·063	0·071	0	341
55	0·067	0·067	0·075	0	352
56	0·072	0·071	0·079	+ 1	363
57	0·077	0·076	0·084	0	374
58	0·083	0·081	0·089	0	386
59	0·090	0·086	0·094	0	398
60	0·097	0·092	0·099	+ 1	411
61	0·104	0·098	0·105	0	424
62	0 112	0·105	0 111	+ 1	438
63	0·121	0·112	0·117	+ 1	452
64	0·130	0·119	0·124	+ 1	467
65	0·140	0·128	0·132	+ 1	483
66	0·150	0·136	0·140	+ 1	499
67	0·160	0·146	0·148	+ 2	516
68	0·170	0·156	0·157	+ 2	534
69	0·180	0·168	0·168	+ 2	553
70	0·191	0·180	0·179	+ 2	573
71	0·204	0·193	0·190	+ 3	594
72	0·218	0·208	0·204	+ 2	616
73	0·233	0·223	0·218	+ 3	639
74	0·249	0·241	0·234	+ 3	664
75	0·268	0·260	0·251	+ 4	690
76	0·288	0·281	0·271	+ 4	718

Wahre Zenithdistanz	log Reduction				log δ
	nach Seidel	nach Müller	nach Formel H		
			X_0, Y_0, Z_0	X, Y, Z	
77	0·309	0·304	0·294	+ 4	7·748
78	0·333	0·330	0·319	+ 5	781
79	0·359	0·359	0·348	+ 5	816
80	0·388	0·391	0·382	+ 5	854
81	0·428	0·428	0·422	+ 5	895
82	0·484	0·472	0·470	+ 5	941
83	0·549	0·526	0·529	+ 4	7·991
84	0 616	0·596	0·602	+ 2	8·047
85	0·684	0·689	0·696	— 1	8·110
86	0·754	0·816	0·821	— 6	8·182
87		0·993	0·992	—13	8·265
88		1 241	1·236	—25	8·362

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [105_2a](#)

Autor(en)/Author(s): Hepperger Josef von

Artikel/Article: [Über den Einfluss der seleetiven Absorption auf die Extinction des Lichtes in der Atmosphäre 173-227](#)