

Prüfung der photographischen Größenskala der hellen Plejadensterne. Von E. Hertzsprung.

(Mit Tafel 2.)

Von den Platten, die ich seinerzeit zur Bestimmung photographischer Größen heller Plejadensterne nach der Objektivgittermethode mit dem hiesigen UV-Zeiß-Triplet aufgenommen hatte, ist der größte Teil von Herrn Dr. Münch für eine alsbald erscheinende Arbeit verwertet worden. Unter den übriggebliebenen fand sich noch eine Anzahl, die ich nachträglich ausgemessen und zum Teil in von Dr. Münch abweichender Weise bearbeitet habe, um die photographische Größenskala einer möglichst allseitigen Prüfung zu unterwerfen.

Die Platten zerfallen in zwei Gruppen, die unten getrennt behandelt werden sollen.

1. Bei dem in A. N. 4452 gemachten Vorschlag zur Festlegung der photographischen Größenskala habe ich von dem Umstand Gebrauch gemacht, daß die Spektren ungerader Ordnung in ihrem absoluten Maximum sind, wenn beim Objektivgitter Drahtdicke gleich Zwischenraumweite ist. Es wird dann die im Minimum sich befindende und deshalb bei kleinen Abweichungen des Gitters von der idealen Gestalt sich sehr wenig ändernde Größendifferenz zwischen Bild ohne Gitter und Spektren erster Ordnung ($f_m = 2^m 486$) ein geeignetes Normalmaß der Größenskala.

Der Übelstand ist, daß man, wenn man nicht zwei identische Instrumente nebeneinander hat, zwei Expositionen — mit und ohne Gitter — hintereinander machen muß. Ich habe deshalb versucht, den Umstand zu verwerten, daß die Größendifferenz zwischen den Spektren zweiter Ordnung und dem Zentralbild bei einem gewissen Verhältnis zwischen Drahtdicke d und Zwischenraumweite l ein Minimum wird.

Nach den in A. N. 4452 gegebenen Gitterformeln ergibt sich dieses Verhältnis aus der Gleichung

$$\operatorname{tg} 2 \frac{l}{l+d} \pi = \frac{l}{l+d} \pi \quad \text{zu} \quad \frac{l}{d} = 2.51$$

entsprechend einer Differenz zwischen Zentralbild und Spektren zweiter Ordnung von $3^m 315$. Nicht erheblich von dieser Gestalt verschieden ist das A. N. 4518 beschriebene Gitter, welches für die folgenden Aufnahmen verwendet wurde. Es ist für dasselbe $l/d = 3.1$ und die Differenz zwischen Zentralbild und Spektren zweiter Ordnung gleich $3^m 404$. Es genügt eine ungefähre Bestimmung der Größendifferenz zwischen den Spektren erster und zweiter Ordnung¹⁾, um einen genauen Wert der Differenz zwischen dem Zentralbild und den Spektren zweiter Ordnung berechnen zu können. Bei dem hier in Frage kommenden Gitter entspricht einem mittleren Fehler von $\pm 0^m 01$ in der ersten Differenz ($0^m 68$) ein solcher von

$\pm 0^m 0065$ in der zweiten ($3^m 404$), was wieder einem m. F. von 2 Promille in der Größenskala entspricht.

Die Konstante des benutzten Gitters beträgt $l+d = 1.75$ mm und die Aufnahmen geschahen (bei $a = 15$, $f = 150$ cm) 3 mm intrafokal. Außerdem wurde das Uhrwerk etwas verstellt, um die im Mikrophotometer zu messenden kleinen Flächen gleichmäßiger zu machen²⁾. Das Aussehen des hellen Sternes Maja (Gaultier 71)³⁾ wie auch des um $3^m 5$ schwächeren Nachbarsterns Gaultier 63 bei dieser Art der Aufnahme zeigt die Fig. 1 auf Tafel 2. Man sieht, wie, in Übereinstimmung mit der Größendifferenz zwischen den beiden Sternen, die Spektren zweiter Ordnung von Maja an Stärke nahezu gleich dem Zentralbild des Nachbarsterns sind.

Es wurden folgende 4 Platten (Schleußner, blaue Etikette) mit Expositionszeiten von etwa 4 Minuten gewonnen:

Platte Nr.	Datum 1913	Mitte der Exposition Sternzeit Potsdam	Fernrohr-Lage
2097	Febr. 17	4 ^h 58 ^m	Ost
2114	» 19	4 35	West
2115	» 19	4 40	West
2116	» 19	4 53	Ost

Die Platten wurden im Mikrophotometer zweimal ausgemessen mit verschiedenen Lummer-Brodhun-Prismen, die kreisrunde Felder von 0.28 mm und 0.14 mm Durchmesser ausblendeten. Die Größen der beiden benutzten Felder sind in der Figur durch Kreise angegeben. Das zuerst benutzte größere Feld von 0.28 mm Durchmesser war schon so groß, daß es am Rande deutlich heller als in der Mitte erschien, weil das Bild das Feld nicht gleichmäßig ausfüllen konnte. Die Messungen wurden deshalb mit dem kleineren Feld wiederholt.

Es wurden die Spektren zweiter Ordnung der 10 hellsten Plejaden (Gaultier 144, 219, 38, 71, 90, 49, 224, 185, 34 und 46) und die Zentralbilder von 38 schwächeren Sternen zwischen $6^m 0$ und $9^m 4$ gemessen. Darauf wurden mit den gefundenen Schwärzungen (Mittel aus allen 4 Platten) als Abszisse die Sterngrößen von Münch als Ordinaten aufgetragen. Nach graphischer Ausglättung der Werte für die schwächeren Sterne wurde für jeden der helleren Sterne abgelesen, um wie viele Sterngrößen in der Skala von Münch der helle Stern heller war als ein schwacher Stern, dessen Zentralbild dieselbe Schwärzung wie die Spektren zweiter Ordnung des hellen Sternes zeigte. So wurde in der Skala von Münch die Sterngrößendifferenz zwischen Zentralbild und Spektren zweiter Ordnung gefunden zu:

$3^m 388$ mit dem 0.28 mm-Feld
 3.417 mit dem 0.14 mm-Feld.

¹⁾ Diese Differenz wurde nach Dr. Münchs Bestimmung zu $0^m 68$ angenommen.

²⁾ Die Gitterdrähte wurden parallel der täglichen Bewegung gestellt, sodaß die Spektren in die Deklinationsrichtung fielen.

³⁾ Bull. de la Société Astron. de France 14.441, 1900 und 15.491, 1901.

Der mittlere Fehler beträgt etwa $\pm 0^m.02$.

Da die theoretische Differenz bei dem benutzten Gitter $3^m.404$ ist und die mittlere Größe der 10 hellsten Plejaden (von $2^m.7$ bis $5^m.5$) $4^m.2$ beträgt, so kann man sagen, daß hierdurch die Größendifferenz von *Münch* zwischen Plejaden von $4^m.2$ und $7^m.6$ mit einem m. F. von ± 7 Promille vollkommen bestätigt ist.

2. Die zweite Gruppe von Platten ist ebenfalls mit dem Zeiß-Triplet 3 mm intrafokal aufgenommen, aber mit Benutzung des A. N. 4452 erwähnten Objektivgitters, bei welchem Drahtdicke und Zwischenraumweite ungefähr gleich groß waren. Die Sterngrößendifferenz zwischen Zentralbild und Spektren erster Ordnung hat Dr. *Münch* für dieses Gitter genau bestimmt und zu $0^m.95$ gefunden. Dieser Wert soll hier angenommen werden. Die Prüfung umfaßt also bei dieser Gruppe nur die Ausmessung und die Reduktion der Messungen, nicht aber das eben erwähnte als Grundlage der Skala dienende Intervall von $0^m.95$.

Zur Verfügung standen folgende 6 von Dr. *Münch* nicht gemessene Platten (Lumière, violette Etikette):

Platte Nr.	Datum	Mitte d. Exposition Sternzeit Potsdam	Dauer d. Exposition	Fernrohr-Lage
350	1910 Sept. 5	1 ^h 34 ^m	60 ^m	West
375	14	1 45	60	West
383	15	2 59	60	West
805	1911 März 3	6 6	74	Ost
1428	Sept. 28	2 34	60	Ost
1429	28	3 40	60	Ost

Das Objektivgitter war bei den 6 Aufnahmen in verschiedene Positionswinkel gedreht, um nicht immer dieselben Sterne durch Überdeckung der Spektren anderer Sterne zu verlieren. Da es aber bei vorliegender Prüfung nicht auf Vollständigkeit ankommt, so habe ich nur die Sterne berücksichtigt, welche auf allen 6 Platten als von Nachbarsternen ungestört betrachtet werden konnten.

Vor der Ausmessung wurde die Reichweite der Platten abgeschätzt und bestimmt, bis zu welcher *Münchschen* Sterngröße herunter teils die Zentralbilder, teils die Spektren erster Ordnung gemessen werden sollten¹⁾. Bei den schwächsten Sternen wurde nur das Zentralbild gemessen. Wenn man auf jeder Platte alles messen würde, was meßbar erscheint, so läuft man Gefahr, die schwächsten Sterne, die nur auf den Platten gemessen wurden, wo sie zufällig auffielen, systematisch zu hell zu finden. Die Ausmessung im Mikrophotometer geschah mit dem oben erwähnten größeren Ausschnitt von 0.28 mm Durchmesser. Dieser Durchmesser ist der größte, den man bei den 3 mm intrafokalen Aufnahmen noch gut verwenden kann. Dr. *Münch* hat bei seinen Messungen ein nur 0.3 dieser Fläche umspannendes Feld von 0.15 mm Durchmesser benutzt. Das Aussehen der Bilder war wie in der Figur A. N. 4452 (Bd. 186.182) gezeigt.

Jedes Zentralbild wurde zweimal und jedes Spektrum einmal eingestellt²⁾. Als Beispiel seien die Messungen des Sternes Gaultier 1 angeführt:

¹⁾ Als Grenze des Feldes der zu messenden Sterne wurde 64' Abstand von Alcyone gesetzt.

²⁾ Die Zahl der Einstellungen pro Stunde betrug etwa 150.

³⁾ Vergl. A. N. 4543, Bd. 190.119.

Mikrophotometer-Einstellungen.

Platte	1428	805	1429	350	383	375
Zentralbild	{ 66.7	{ 56.6	{ 65.6	{ 70.2	{ 72.1	{ 65.4
	{ 66.2	{ 56.5	{ 65.2	{ 70.1	{ 71.5	{ 65.8
Spektren I. Ord.	{ 55.6	{ 46.2	{ 53.9	{ 59.0	{ 58.8	{ 54.3
	{ 56.3	{ 47.7	{ 56.1	{ 59.1	{ 58.4	{ 55.5

Ableitung der Größendifferenz.

	Zentralbild	Spekt. I. Ord.
Summen der Einstellungen	791.9	660.9
Platten-Schleier	520.3	520.3
Differenz	271.6	140.6
log Diff.	$\sigma_0 = 2.4339$	$\sigma_1 = 2.1480$
Gaultier 1:	$\sigma_0 - \sigma_1 = 0.2859$	$\sigma_0 + \sigma_1 = 4.5819$
Vergleichstern B:	$\sigma = 0.2695$	$\sigma = 4.6113$
Summe:	0.5554	Diff.: 0.0294

$$\Delta m = 0^m.95 \times 0.0294 / 0.5554 = 0^m.050$$

Vergleichstern B: $8^m.384$ Gaultier 1: $8^m.434$.

Die Behandlung der Messungen war folgende: Erst wurden die Summen der 12 Einstellungen auf allen 6 Platten für Zentralbild und für Spektren erster Ordnung gebildet. Darauf wurde die der Schwärzung des Plattenhintergrundes (Plattenschleiers) entsprechende Einstellungssumme abgezogen und von den erhaltenen Differenzen die Logarithmen genommen. Diese Logarithmen sind als Schwärzungsäquivalente zu betrachten. Wir wollen sie kurz als σ -Werte bezeichnen, σ_0 für das Zentralbild und σ_n für die Spektren n^{ter} Ordnung. Wenn wir jetzt voraussetzen, daß σ eine Funktion zweiten Grades der Sterngröße ist³⁾ — und das ist in kleineren Intervallen bis zu etwa 1^m gewöhnlich eine sehr gute Annäherung — dann wird die weitere Reduktion besonders einfach. Die Größendifferenz zweier Sterne σ_0, σ_1 und σ'_0, σ'_1 wird dann:

$$\Delta m = \frac{(\sigma_0 + \sigma_1) - (\sigma'_0 + \sigma'_1)}{(\sigma_0 - \sigma_1) + (\sigma'_0 - \sigma'_1)} \times 0^m.95$$

wo $0^m.95$ die bekannte Größendifferenz zwischen Zentralbild und Spektren erster Ordnung ist. Man bildet deshalb zunächst für jeden Stern die Summe $\sigma_0 + \sigma_1$ und die Differenz $\sigma_0 - \sigma_1$. Die erste repräsentiert die Helligkeit, die zweite die Skala bei dem betreffenden Stern.

In der folgenden Tabelle sind die Werte $\sigma_0 + \sigma_1$ und $\sigma_0 - \sigma_1$ für jeden Stern gegeben. Wählt man also einen Stern aus, so kann man die Differenz aller anderen dagegen berechnen. Besser als einen einzelnen Stern als Ausgangspunkt zu nehmen ist es, Mittelwerte von $\sigma_0 + \sigma_1$ und $\sigma_0 - \sigma_1$ für eine Gruppe ähnlicher Sterne zu bilden. In dieser Weise wurden die folgenden 3 fiktiven Anhaltsterne erhalten. Die zur Mittelbildung verwendeten Sterne wurden so ausgewählt, daß das Spektrum erster Ordnung des einen Anhaltsternes genau gleich dem Zentralbild des nächsten wurde.

Fiktive Anhaltsterne.

Bezeichnung	$\sigma_0 + \sigma_1$	$\sigma_0 - \sigma_1$	σ_0	σ_1	Angenommene Größe
A	5.0117	0.1309	2.5713	2.4404	$7^m.434$
B	4.6113	0.2695	2.4404	2.1709	8.384
C	3.9174	0.4244	2.1709	1.7465	9.334

Die für jeden Stern aus dem Vergleich mit den 3 Anhaltsternen folgenden 3 Größen sind in der Tabelle getrennt angegeben. Die aus Differenzen größer als 1^m zwischen Stern und Anhaltstern abgeleiteten Größen sind in der Tabelle in Klammern gesetzt und bei der Mittelbildung

nicht berücksichtigt worden. Sie sind nur angeführt, um die Reichweite der Methode in einem Spezialfall zu zeigen. Wenn ein Stern zwischen zwei Anhaltsternen liegt, so stimmen die aus den beiden Anhaltsternen abgeleiteten Größen gut überein.

Gaultier oder BD	$\sigma_0 + \sigma_1$	$\sigma_0 - \sigma_1$	Sterngröße bei Benutzung von Vergleichstern			Mittel	Korrektion für Plattenort Extinktion	
			A	B	C		Einheit 0 ^m 001	
+22°545	5.1529	0.0823	6 ^m 805	(6 ^m 921)	(7 ^m 018)	6 ^m 805	-29	-5
266, 267	5.1524	0.0734	6.780	(6.885)	(6.977)	6.780	-10	-2
145	5.1453	0.0787	6.828	(6.927)	(7.015)	6.828	-1	+1
214	5.1412	0.0834	6.860	(6.958)	(7.045)	6.860	-5	-2
134	5.1315	0.0997	6.940	(7.045)	(7.133)	6.940	-3	-2
295	5.1080	0.0866	7.013	(7.059)	(7.121)	7.013	-17	-2
191	5.1007	0.0991	7.066	(7.123)	(7.187)	7.066	-3	+1
137	5.0723	0.1161	7.201	(7.248)	(7.304)	7.201	-1	-1
63	5.0572	0.1096	7.254	(7.267)	(7.306)	7.254	-6	+2
94	5.0154	0.1276	7.420	7.417	(7.444)	7.418	-2	+1
130	4.9761	0.1469	7.556	7.552	(7.573)	7.554	-4	-2
281	4.9755	0.1375	7.562	7.534	(7.545)	7.548	-17	+1
263	4.9628	0.1474	7.601	7.583	(7.597)	7.592	-10	+1
135	4.8703	0.1811	7.865	7.838	(7.839)	7.851	-6	+3
141	4.8554	0.2032	7.878	7.893	(7.914)	7.886	-5	-2
73	4.8088	0.1986	8.019	7.983	(7.975)	8.001	-4	0
239	4.7553	0.2187	8.131	8.104	(8.096)	8.117	-6	0
8	4.7046	0.2412	8.218	8.210	(8.210)	8.214	-22	+3
56	4.7020	0.2442	8.218	8.216	(8.219)	8.217	-6	0
+23°496	4.6973	0.2477	8.223	8.226	(8.232)	8.225	-26	-1
227	4.6463	0.2555	8.332	8.321	(8.316)	8.326	-5	-2
251	4.6306	0.2618	8.356	8.349	8.347	8.351	-23	-5
27	4.6218	0.2678	8.363	8.365	8.363	8.364	-15	+2
1	4.5819	0.2859	8.414	8.434	8.445	8.431	-22	+3
99	4.5612	0.2834	(8.467)	8.470	8.470	8.470	-8	-2
121	4.4894	0.2942	(8.601)	8.589	8.578	8.584	-1	-1
177	4.4781	0.3133	(8.575)	8.601	8.612	8.606	-2	+1
118	4.4572	0.3104	(8.628)	8.636	8.636	8.636	-14	+4
204	4.4526	0.3214	(8.608)	8.639	8.652	8.645	-22	-5
138, 139	4.3587	0.3363	(8.762)	8.780	8.783	8.781	-8	+3
170	4.3309	0.3485	(8.783)	8.815	8.826	8.820	-22	+4
59	4.3056	0.3384	(8.863)	8.862	8.851	8.857	-9	+2
44	4.2826	0.3606	(8.843)	8.880	8.892	8.886	-9	+2
+22°541	4.0654	0.3628	(9.255)	9.204	9.155	9.180	-28	-4
+24°584	3.9986	0.4280	(9.156)	9.219	9.244	9.231	-27	+1
261	3.9825	0.4175	(9.217)	9.254	9.261	9.257	-9	0
45	3.9620	0.4114	(9.273)	9.290	9.283	9.287	-12	-1
+22°537	3.9364	0.4140	(9.309)	9.322	9.312	9.317	-29	-4
+22°549	3.9298	0.4304	(9.265)	9.309	9.320	9.314	-28	-5
+24°548	3.8750	0.4314	(9.354)	9.382	9.381	9.382	-25	+5
148	3.8540	0.4320	(9.388)	(9.410)	9.404	9.404	-7	-3
193	3.7560	0.4496	(9.489)	(9.514)	9.509	9.509	-2	0
245	3.6649	0.5007	(9.460)	(9.551)	9.593	9.593	-20	-4

Um die 20 schwächeren Sterne, bei denen nur das Zentralbild gemessen wurde, an das System der 43 helleren Sterne anzuschließen, wurde mittels der nunmehr bekannten Größen der helleren Sterne die Abhängigkeit zwischen Sterngröße und Schwärzungsäquivalent σ graphisch aufgetragen

und aus der ausgeglätteten Kurve die den σ -Werten der Zentralbilder der schwächeren Sterne entsprechenden Größen abgelesen. In derselben Weise wurden die 4 helleren Sterne, bei denen nur die Spektren erster Ordnung gemessen wurden, behandelt¹⁾. Die Resultate sind folgende:

¹⁾ Von Stern Gaultier 231 konnten wegen teilweiser Überdeckung durch Gaultier 236 nur Spektren erster Ordnung auf allen 6 Platten gemessen werden.

Gaultier oder BD	σ_1	Größe	Korrektion für	
			Plattenort	Extinktion
			Einheit 0^m001	
78	2.5788	6 ^m 40	- 8	+ 3
236	2.5594	6.60	- 7	+ 1
113	2.5431	6.76	- 5	+ 2
231	2.4000	7.63	- 7	+ 1
	σ_0			
276	2.0577	9.623	- 19	+ 2
104	2.0249	9.703	- 1	0
173	2.0000	9.759	- 1	0
+ 22°579	1.9741	9.818	- 31	- 5
124	1.9741	9.819	- 3	- 2
+ 22°551	1.9552	9.863	- 28	- 5
230	1.9063	9.976	- 17	- 4
+ 24°555	1.8837	10.022	- 27	+ 5
+ 23°497	1.8814	10.025	- 27	- 2
53	1.8338	10.123	- 23	+ 5
9	1.8169	10.154	- 19	0
65	1.7910	10.197	- 22	+ 5
155	1.7803	10.219	- 9	- 3
96	1.7738	10.230	- 17	+ 4
+ 24°545	1.7316	10.312	- 25	+ 5
159	1.7127	10.346	- 1	- 1
265	1.7093	10.354	- 9	- 2
108	1.6656	10.431	- 21	- 4
166	1.6542	10.449	- 1	0
+ 24°558	1.6149	10.513	- 24	+ 5

Die 4 + 43 + 20 = 67 Größen müssen noch wegen Plattenorts- und Extinktionsdifferenzen korrigiert werden. Die erste dieser Korrekturen vereinfacht sich sehr dadurch, daß gleich viele Platten in beiden Lagen des Instruments zusammengezogen wurden. Nach den sorgfältigen Bestimmungen der Feldkorrektur von Dr. Münch leite ich als für vorliegenden Zweck genügende Formel $\Delta m = 0^m004 r^2$ ab, wo r die Distanz in cm ($f = 150$ cm) vom Haltestern (Alcyone) bedeutet. Die größte Korrektur erhält dabei hier der Stern BD + 22°579 mit $- 0^m031$.

Die Extinktionsdifferenzen wurden gegen den Zentralstern Alcyone bestimmt und zwar wurde im Mittel für die 6 Platten angenommen, daß die Extinktion um 0^m001 für je 14 mm ($0^{\circ}54$) in der Richtung von 169° (dessen tangens $- 0.2$ ist) zunimmt. Dabei wurde die beim UV-Zeiß-Triplet anderweitig bestimmte Extinktionskonstante zu 0^m47 pro

Atmosphärendicke angenommen. Die Extinktionskorrekturen gehen dann hier von $+ 0^m005$ bis $- 0^m005$.

Die Endresultate sind in der Schlußtablelle zusammengestellt.

Der Vergleich mit den Resultaten von Dr. Münch ergibt — bei Ausschluß der 4 Sterne, bei denen nur die Spektren erster Ordnung gemessen wurden — folgendes.

Werden die übrigbleibenden 63 Sterne in 3 gleich große Gruppen geteilt, so erhält man:

Zahl der Sterne	21	21	21
Mittlere Sterngröße <i>He</i>	7 ^m 50	8 ^m 90	10 ^m 06
Diff. <i>Mü-He</i>	$- 0^m0080$	$+ 0^m0102$	$- 0^m0023$
mittl. Quadrat der Einzeldiff.	$0^m200049$	$0^m200097$	$0^m200354$
mittl. Fehler der Einzeldiff.	$\pm 0^m022$	$\pm 0^m031$	$\pm 0^m060$
mittl. Fehler der mittleren			
Differenz <i>Mü-He</i>	$\pm 0^m0050$	$\pm 0^m0070$	$\pm 0^m0133$

Der von Ausmessung und Reduktion herrührende Unterschied in den Skalen von Dr. Münch und von mir beträgt demnach für das Intervall 7^m5 bis 8^m9, wo die Sterne von mir am genauesten bestimmt sind,

$$\Delta(Mü-He) = + 0^m0182 \pm 0^m0085 \text{ (m. F.)}$$

oder 1.3 ± 0.6 (m. F.) Prozent des Intervalls. Dies kann als befriedigend betrachtet werden. Zwischen 7^m5 und 10^m1 ist der Unterschied

$$\Delta(Mü-He) = + 0^m0057 \pm 0^m0139 \text{ (m. F.)}$$

oder $+ 0.2 \pm 0.5$ (m. F.) Prozent, also unmerklich klein.

Da die Größen von Dr. Münch bei den helleren Sternen auf etwa doppelt so vielen Platten als meine Größen beruhen, so kann man annehmen, daß sie auch das doppelte Gewicht haben. Der mittlere Fehler der Einzelgrößen berechnet sich dann zu:

Größe	7 ^m 50	8 ^m 90	10 ^m 06
m. F. <i>Mü</i>	$\pm 0^m013$	$\pm 0^m018$	$\pm 0^m034$
m. F. <i>He</i>	$\pm 0^m018$	$\pm 0^m025$	$\pm 0^m049$

Diese mittleren Fehler sind durchaus von der zu erwartenden Größenordnung.

In der Generaltabelle der abgeleiteten Sterngrößen sind die hier zum Vergleich benutzten Größen von Dr. Münch beigelegt. Da Dr. Münch später noch mehr Material hinzugezogen hat, werden diese Größen in seiner demnächst erscheinenden Arbeit noch kleinen unwesentlichen Änderungen unterliegen.

Gaultier oder BD	α 1900	δ 1900	phgr. Größe	
			<i>He</i>	<i>Mü</i>
	3 ^h	+		
78	40 ^m 1	24° 13'	6 ^m 40	6 ^m 33
236	43.4	24 5	6.59	6.53
113	41.0	24 13	6.75	6.74
266, 267	44.0	23 33	6.768	6.71
+ 22°545	39.9	22 50	6.771	6.80
145	41.5	23 59	6.828	6.84
214	43.0	23 33	6.853	6.85
134	41.4	23 30	6.935	6.96
295	44.9	23 40	6.994	6.99
191	42.5	24 2	7.064	7.06

Gaultier oder BD	α 1900	δ 1900	phgr. Größe	
			<i>He</i>	<i>Mü</i>
	3 ^h	+		
137	41 ^m 5	23° 36'	7 ^m 199	7 ^m 19
63	39.7	24 1	7.250	7.26
94	40.5	23 57	7.417	7.44
281	44.5	24 12	7.532	7.51
130	41.4	23 25	7.548	7.53
263	44.0	24 3	7.583	7.59
231	43.3	24 5	7.62	7.59
135	41.4	24 17	7.848	7.85
141	41.5	23 22	7.879	7.86
73	39.9	23 44	7.997	8.02

Gaultier oder BD	α 1900	δ 1900	phgr. Größe	
			<i>He</i>	<i>Mü</i>
	3 ^h	+		
239	43 ^m 5	23° 57'	8 ^m 111	8 ^m 12
8	38.1	24 15	8.195	8.24
+ 23°496	37.8	23 21	8.198	8.21
56	39.5	23 43	8.211	8.21
227	43.3	23 35	8.319	8.34
251	43.8	23 2	8.323	8.30
27	38.5	24 5	8.351	8.39
1	37.8	24 4	8.412	8.43
99	40.6	23 19	8.460	8.49
121	41.1	23 41	8.582	8.61

E. Hertzsprung.
Photogr. Größenskala der hellen Plejadensterne.

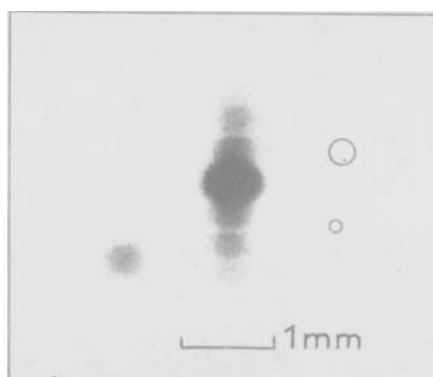


Fig. 1.

P. Carrasco. Espectro coronal 21 de agosto 1914.

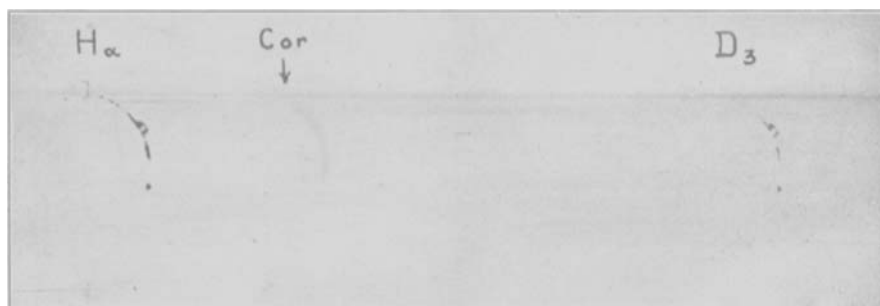


Fig. 2.

Gaultier oder BD	α 1900	δ 1900	phgr. Größe		Gaultier oder BD	α 1900	δ 1900	phgr. Größe		Gaultier oder BD	α 1900	δ 1900	phgr. Größe		
			He	Mü				He	Mü				He	Mü	
		3^h	+				3^h	+				3^h	+		
177	$42^m 3$	$24^\circ 1'$	$8^m 605$	$8^m 59$	+ 24° 548	$39^m 4$	$24^\circ 37'$	$9^m 362$	$9^m 47$	53	$39^m 4$	$24^\circ 34'$	$10^m 105$	$10^m 16$	
204	42.8	22 57	8.618	8.61	148	41.7	23 18	9.394	9.39	9	38.1	23 34	10.135	10.21	
118	41.1	24 31	8.626	8.65	193	42.6	23 53	9.507	9.48	65	39.7	24 36	10.180	10.25	
138, 139	41.5	24 21	8.776	8.80	245	43.6	23 5	9.569	9.49	155	41.8	23 14	10.207	10.27	
170	42.1	24 41	8.802	8.86	276	44.3	24 22	9.604	9.60	96	40.6	24 34	10.217	10.39	
59	39.6	24 9	8.850	8.91	104	40.7	23 48	9.702	9.65	+ 24° 545	38.7	24 31	10.292	10.30	
44	39.2	23 57	8.879	8.90	173	42.2	23 50	9.758	9.70	265	44.0	23 39	10.343	10.31	
+ 22° 541	39.5	22 53	9.148	9.16	+ 22° 579	45.1	23 7	9.782	9.76	159	41.9	23 38	10.344	10.35	
+ 24° 584	45.5	24 14	9.205	9.22	124	41.2	23 28	9.814	9.84	108	40.9	22 56	10.406	10.40	
261	44.0	23 55	9.248	9.25	+ 22° 551	40.8	22 49	9.830	9.87	166	42.0	23 47	10.448	10.39	
45	39.2	23 23	9.274	9.29	230	43.3	23 6	9.955	9.92	+ 24° 558	40.1	24 41	10.494	10.47	
+ 22° 549	40.3	22 50	9.281	9.32	+ 23° 497	37.8	23 18	9.996	9.99						
+ 22° 537	38.9	22 58	9.284	9.33	+ 24° 555	40.0	24 44	10.000	10.06						

Zum Schluß sei noch daran erinnert, daß die hier gegebenen photographischen Größen wegen ihres ultravioletten Charakters nicht ohne weiteres mit gewöhnlichen photographischen Größen verglichen werden können. Bei einem solchen Vergleich müssen die Farbenunterschiede der Sterne berücksichtigt werden. Der Farbenunterschied ist schon merk-

lich zwischen den verschiedenen hellen physischen Mitgliedern der Plejadengruppe. Unter diesen wächst der Farbenindex $m_{\text{phgr.}} - m_{\text{vis.}}$ etwa um $0^m 3$ von 6^m bis 9^m . Der Unterschied zwischen den UV-Größen des Zeiß-Triplets und den gewöhnlichen photographischen Größen $m_{\text{phgr. UV}} - m_{\text{phgr. gew.}}$ wächst entsprechend um etwa $0^m 09$ ¹⁾.

Potsdam, 1914 Juli 30.

E. Hertzsprung.

¹⁾ Vergl. A. N. 4452, Bd. 186.180.

Sonnenfinsternis vom 21. August 1914.

Beobachtung auf der Remeis-Sternwarte zu Bamberg.

Die Sonnenfinsternis vom 21. August konnte auf der Remeis-Sternwarte bei meist klarem Himmel gut beobachtet werden. Am Heliometer wurden 64 Messungen der Abstände der Hörnerspitzen nach Größe und Richtung erhalten und am Heliograph Aufnahmen beim Eintritt und Austritt und während der größten Verfinsterung gemacht. Die Aufnahmen geben den Durchmesser des Sonnenbildes zu 104 mm. Aus

denen des Eintritts folgt die Zeit für ihn zu $0^h 12^m 16^s$ M. E. Z.; den Austritt beobachtete ich, weil die Zeit zum Einsetzen der Platte nicht mehr zu genügen schien, mit dem Auge auf der Mattscheibe um $2^h 36^m 57^s$ M. E. Z. Beide Augenblicke liegen eine halbe Minute vor den vorausgerechneten des Berliner Jahrbuchs.

Bamberg, 1914 Dez. 16.

Ernst Hartwig.

Beobachtung am k. k. Maritimen Observatorium in Triest.

Die Erscheinung wurde vom Unterzeichneten am 10-zölligen Refraktor (Brennweite 354 cm, Vergrößerung 80) beobachtet, der zu diesem Zweck auf 3 Zoll abgeblendet wurde. Als Beobachtungsuhr diente der Chronometer Arway 30, dessen Stände durch Zeitbestimmungen und mehrfache Vergleiche mit den Normaluhren des Observatoriums vor und nach der Erscheinung auf $0^s 1$ genau bestimmt wurden. Es sind folgende Momente, ausgedrückt in mittel-europäischer Zeit, erhalten:

Erste Berührung der Ränder: $0^h 23^m 10^s$
 Letzte » » » $2 47 12$

Eintritt des größeren Sonnenflecks:

Penumbra, Beginn des Eintrittes: $0^h 45^m 17^s$
 Kernschatten » » » $0 45 59$
 » vollständig eingetreten: $0 47 22$
 Eintritt der Mitte der kleineren folgenden Gruppe $0 48 15$

Der Sonnenrand war zeitweilig wallend, da lebhafter Ostnordost-Wind (»Bora«) herrschte.

Der Himmel war leicht mit Cirrusschleier umzogen. Um $1^h \frac{3}{4}$ M. E. Z. war ein Sonnenring sichtbar, und zwar von Ost über Nord nach Nordwest. Der hellste Teil befand sich in NNO. Um $2^h 40^m$ M. E. Z. war noch ein leiser Schimmer des Ringes in N sichtbar.

K. k. Maritimes Observatorium, 1914 Dez. 21. F. K. Zweck.

Beobachtung auf der Kgl. Sternwarte Berlin-Babelsberg.

Die Finsternis begann bei ziemlich klarem Himmel; etwa von der Mitte an trat jedoch Bewölkung ein, welche die Beobachtung des Austrittes des Mondes aus der Sonnenscheibe verhinderte. Es wurden die folgenden Zeiten (M. E. Z.) für den I. Kontakt notiert: