

lichen schwachen bläulichen Sternen und besonders schön bei  $\gamma$  Urs. min., der selbst lebhaft blau strahlt, dessen westlich naher, nur wenig schwächerer Nachbar aber goldgelbe Farbe zeigt.

Das System  $\gamma$  Ursae min. bietet uns also eine Umkehrung des Spica-Phänomens: hier übt offenbar die hellere blaue Komponente auf die schwächere eine starke Absorption (Extinktion) des blauen Lichtes aus, sodaß diese lebhaft gelb erscheint. Wir dürfen aber wohl annehmen, daß auch die gelbe Komponente eine kräftige Absorption auf die blaue ausübt und diese noch blauer erscheinen läßt, als sie in Wirklichkeit ist. Das führt uns auf ein neues, für die gesamte Sternfarbenwissenschaft wichtiges Gesetz, auf das Gesetz der gegenseitigen Reziprozität zwischen Emission und Absorption der Strahlen gleicher Wellenlängen.

Diesem Gesetz sind sicher die meisten, wenn nicht alle farbigen Binärsysteme unterworfen, es erklärt auf einfache, ich möchte sagen, zwingende Weise die außerordentliche Lebhaftigkeit (Buntheit) der Farben zahlreicher Doppelsterne und die rätselhafte Zunahme der Farbenintensität mit Zunahme der Helligkeit der Objekte. Die Komponenten der Zwei- und Mehrfachsysteme verstärken gegenseitig den Farbenkontrast.

Ob die farbigen Doppelsterne auch in der Nähe, d. h. etwa innerhalb ihrer eigenen Planetensysteme die gleiche Farbenfrische beibehalten, oder ob sie diese verstärken oder verlieren, ist schwer zu entscheiden; die Absorption der Sonnenatmosphäre scheint aber eher zugunsten der Farbeneffekte in der Nähe zu sprechen.

Hamburg, 1920 Juni 29/Aug. 17.

A. Stentzel.

### Photometrische Sternfolgen $7^m$ – $11^m$ und $11^m$ – $15^m$ in der Umgebung des Ringnebels M 57.

In der Umgebung des Ringnebels in der Leier (M 57) habe ich 1919 an 19 Abenden in der bisherigen Weise (vgl. AN 5054) zwei photometrische Sequenzen von 36 bzw. 24 Sternen bestimmt, deren Ergebnis die folgenden beiden Tabellen bilden. Die erste ist in den mitgeteilten Koordinatengrenzen bis  $11^m$ , die zweite innerhalb eines Kreises von  $10'$  Durchmesser um den Nebel bis nahe  $15^m$  vollständig. Die photographische Karte von *Wolf* (AN 3884, 162.321) und die Aufnahme von *Roberts* (Bd. I Taf. 41) erleichterten die Aufsuchung der Sterne und die Ableitung der genäherten Örter.

Nr.	BD	$\alpha$ 1855	$\delta$ 1855	Beobachtungen	Größe	Farbe
-----	----	---------------	---------------	---------------	-------	-------

#### I. Sternfolge $7^m$ – $11^m$

(vergl. Franklin-Adams-Karte und HA 60, Nr. 8, Taf. 3).

Nr.	BD	$\alpha$ 1855	$\delta$ 1855	Beobachtungen	Größe	Farbe
1	—	46 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup>	44.2	11.38, 28, 35, 41	11 <sup>m</sup> 36	1.2
2	—	46 39	42.8	11.22, 24, 15, 33	11.24	1.8
3	—	47 11	55.0	11.06, 31, 23, 08, 15	11.17	2.4
4	—	47 14	49.8	11.53, 37, 56, 23	11.42	2.5
5	33°32'44"	47 21	60.7	10.57, 58, 53, 40	10.52	2.2
6	—	47 27	59.8	10.75, 90, 64, 74	10.76	2.5
7	32 3240	47 40	57.5	7 Messungen	10.26	2.6
8	—	47 40	44.7	10.40, 29, 20, 26	10.29	2.4
9	32 3241	47 41	38.3	9.99, 11, 91, 95, 13	10.02	3.6
10	32 3242	47 43	34.5	8 Messungen	9.44	1.0
11	33 3245	47 46	62.0	11 Messungen	8.54	0.8
12	32 3244	47 47	34.1	9.93, 90, 00, 11	9.98	3.1
13	—	47 51	52.4	26 Messungen	10.91	2.8
14	—	47 52	61.6	10.94, 89, 81, 86	10.88	2.1
15	—	47 53	32.6	10.91, 96, 93, 95	10.94	2.0
16	—	47 53	67.1	10.73, 64, 65, 73	10.69	2.4
17	—	48 14	45.3	23 Messungen	10.93	2.0
18	33 3248	48 21	60.7	10.23, 13, 37, 18	10.23	3.3
19	1	48 26	40.9	11.01, 89, 92, 05, 96, 90	10.96	2.0
20	—	48 28	32.0	8 Messungen	11.23	2.8
21	—	48 32	36.7	10.97, 81, 66, 81, 80, 85	10.82	1.8
22	—	48 40	42.4	11.02, 94, 00, 04, 04	11.01	2.1
23	32 3250	49 14	54.8	10 Messungen	8.52	3.6
24	32 3251	49 15	59.0	10.73, 74, 76, 92	10.79	2.3
25	—	49 17	44.8	9.84, 83, 87, 90	9.86	1.4
26	—	49 20	53.0	10.84, 00, 05, 00, 89	10.96	1.6
27	—	49 24	55.5	10.07, 14, 09, 17, 08	10.11	2.8

Nr.	BD	$\alpha$ 1855	$\delta$ 1855	Beobachtungen	Größe	Farbe
28	—	49 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup>	43.0	10.23, 29, 27, 11	10 <sup>m</sup> 22	2.5
29	32°32'52"	49 28	49.2	9.62, 84, 72, 79, 83	9.76	1.3
30	—	49 30	58.8	11.00, 18, 09, 13	11.10	1.8
31	—	49 34	62.2	11.19, 05, 11, 16	11.13	2.2
32	33 3258	49 45	61.0	10.51, 74, 54, 60	10.60	2.2
33	32 3253	49 49	25.2	7.57, 62, 52, 45, 65	7.56	—
34	—	49 51	62.4	10.14, 02, 19, 07	10.10	2.7
35	—	49 53	56.6	10.57, 56, 59, 45	10.54	1.9
36	32 3287	53 39	55.2	6.79, 80, 94, 87, 85	6.85	—

#### II. Sternfolge $11^m$ – $15^m$

(vergl. *Roberts*, Phot. Bd. I, Taf. 41 und *Wolf*, AN 3884).

Nr.	BD	$\alpha$ 1855	$\delta$ 1855	Beobachtungen	Größe	Farbe
1	—	47 51	52.4	26 Messungen	10.91	—
2	—	47 52	49.2	12.44, 20, 11, 27	12.26	—
3	—	47 54	47.6	11.41, 64, 51, 43, 57	11.51	—
4	—	47 54	53.4	13.79, 93, 85, 93	13.88	—
5	—	47 56	52.0	12.81, 83, 97, 78	12.85	—
6 <sup>2</sup>	—	48 0	53.9	13.35, 93, 16, 13	13.17	—
7	—	48 2	53.0	13.83, 84, 70, 72	13.77	—
8	—	48 3	47.0	13.27, 08, 22, 18	13.19	—
9	—	48 9	51.8	14.46, 45, 43, 38, 50, 66	14.48	—
10	—	48 12	46.4	14.01, 85, 97, 89	13.93	—
11	—	48 12	52.1	14.36, 36, 37, 36, 65	14.42	—
12	—	48 12	55.1	12.24, 23, 47, 26, 33, 29	12.30	—
13	—	48 14	45.3	23 Messungen	10.93	—
14	—	48 15	48.8	14.83, 96, 01, 06	14.96	—
15	—	48 18	51.0	9 Messungen	12.78	—
16	—	48 21	50.0	13.74, 83, 90, 75	13.80	—
17	—	48 23	53.2	14.59, 64, 66, 68	14.64	—
18 <sup>2</sup>	—	48 25	54.9	14.40, 11, 36, 38	14.31	—
19	—	48 26	48.1	13.00, 17, 24, 11	13.13	—
20	—	48 27	46.3	13.02, 00, 33, 11, 10	13.11	—
21	—	48 27	47.8	14.09, 42, 22, 46, 31	14.30	—
22 <sup>1</sup>	—	48 27	54.2	13.87, 82, 90, 77	13.84	—
23	—	48 32	53.6	13.60, 48, 50, 71	13.57	—
24	—	48 39	49.3	13.92, 61, 83, 66, 83	13.77	—

<sup>1</sup> dupl., Hauptstern.

<sup>2</sup> dupl., Gesamtlicht.

Der Zentralstern im Ringnebel ist auch bei besten Luftverhältnissen im 60 cm-Refraktor unsichtbar, also jedenfalls  $< 15^m$ .  
Bergedorf, 1920 Febr. 10. K. Graff.