

ist der unvermittelte Übergang von der mittleren Systemdichte auf die Einzeldichten, wie er hier während des letzten Versuchs ausgeführt wurde, gewiß nicht einwandfrei, aber es ist wohl klar, daß das Schlußresultat kaum viel anders gelautet hätte, wenn gleich die Einzeldichten eingeführt worden wären.

Die Annahme einer mittleren Dichte des Systems und beider Komponenten von $\delta_1 = \delta_2 = \delta_m = 0.1 \odot$ würde also in Einklang bleiben mit dem Relativitätsprinzip, der spektroskopisch ermittelten Bahn und den Elementen des Lichtwechsels, während mit geringeren Dichtewerten, wie sie übrigens für die B-Sterne anderen Untersuchungen zufolge nicht ohne weiteres zurückgewiesen werden können, aus dem Relativitätsprinzip heraus Schlußwerte für das Radienverhältnis beider Komponenten folgen würden, die photometrisch angezweifelt werden könnten und vielleicht auch im Hinblick auf die spektroskopische Bahn unwahrscheinlich sein würden. Denn, wenn dann schon die hellere Komponente mit einem Radius von rund 26500000 km bei ihrer Bahnbewegung um den nur um 8.2 Millionen km in ihr exzentrisch liegenden Schwerpunkt des Systems bereits Geschwindigkeitswerte von 110 km/sec erreicht, wie exorbitant hoch müßte dann erst die Geschwindigkeit der kleineren Komponente von rund 450 mal geringerer Masse sein, die in ebenfalls noch nicht 6 Tagen eine Bahn von mehr als $3\frac{1}{2}$ Milliarden km Radius beschreiben würde! Ob der Versuch, Relativitätsprinzip, spektroskopische und photometrische Beobachtungen gleichzeitig zu befriedigen, das größere Vertrauen verdient, oder ob die Herbeiführung der Übereinstimmung in den spektroskopischen und photometrischen Beobachtungen allein die größere Wahrscheinlichkeit für sich hat, das mag so lange dahingestellt bleiben, als nicht die Allgemeingültigkeit des Relativitätsprinzips irgendwie nachgewiesen oder wenigstens gezeigt worden ist, warum die von der Theorie geforderte und hier benutzte Verschiebung der Spektrallinien auf der Sonne noch nicht einwandfrei bewiesen werden konnte.

Man könnte übrigens die obigen Rechnungen noch weiterführen und schließlich zu Parallaxenwerten für δ Orionis gelangen. Hat man die Temperaturen T_* und T_\odot der Oberflächen von Stern und Sonne und die Radien, so ergeben sich ganz einfach die Leuchtkräfte L_1 und L_2 der beiden Komponenten und $L = L_1 + L_2$, also die Leuchtkraft des Systems. Mit der absoluten Größe der Sonne $M_\odot = 5^m 5$ entsprechend einer Parallaxe $\pi = 0".1$ (siehe *Kapteyn*, Gron. Publ. Nr. 11) gibt dann

$$M_* = 5.5 - 2.5 \log L'$$

die absolute Größe des Sterns, und wenn m_* dessen scheinbare Größe ist, wird für die Parallaxe

$$5 \log \pi = M_* - m_* - 5.$$

Setzt man $T_* = 10200^\circ$, welchen Wert ich für δ Orionis aus der Tübinger Temperaturserie in AN 198.33 abgeleitet habe, und $T_\odot = 6000^\circ$, so wäre nach dem *Stefanschen* Gesetz für die Strahlung E der Flächeneinheit

$$E_* = 8.35 E_\odot.$$

Rechnet man dann für die beiden Dichten 0.1 und 0.006 weiter mit Mittelwerten aus den für beide i -Grenzen geltenden Radien, so hätte man nach und nach die beiden Reihen

| δ | $r_1' \odot$ | $r_2' \odot$ | $L_1 \odot$ | $L_2' \odot$ | $L' \odot$ | M_* | π_* |
|----------|--------------|--------------|-------------|--------------|------------|--------------------|---------|
| 0.1 | 8.2 | 5.4 | 561 | 243 | 804 | -1 ^m 76 | 0".014 |
| 0.006 | 43.0 | 3.2 | 15439 | 85 | 15524 | -4.98 | 0.003 |

Da beide δ -Werte wohl als Grenzwerte genommen werden dürfen, wäre also $0".003 < \pi < 0".014$.

Stebbins findet a. a. O. für die Parallaxe den Wert $\pi = 0".0032$ und von anderer Seite liegen vor die Bestimmungen

| | | |
|---|-----------------|--------------------------------|
| <i>Kapteyn</i> (ApJ 47) | $\pi = 0".0054$ | für die Gruppe der Orionsterne |
| <i>Bergstrand</i> (Nova acta Upsala 1919) | 0.008 | |
| <i>Hertzsprung</i> (ApJ 47) | 0.0093 | für 3 Doppelsterne der Gruppe. |

Der hier gefundene Parallaxenwert deckt sich also auffallend gut mit den anderen Bestimmungen. Eine Entscheidung aber, welche Dichteannahme mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat, kann in den beiden Grenzwerten für π nicht gefunden werden.

4. Darstellung des Lichtwechsels durch die Bahnelemente.

Die Übereinstimmung zwischen *Stebbins'* Lichtkurve und der spektroskopischen Bahn ist eine vollständige.

Stebbins findet für das I. Minimum (untere Konj.) die Zeit

$$2419068.20 + nP \text{ M. Z. Greenw.}$$

und für die Zwischenzeit zwischen beiden Minima

$$\text{Min. II} - \text{Min. I} = 3^d 20.$$

Rechnet man mit den Elementen der Bahn nach, so fällt der der Zeit des Min. I nach *Stebbins* zunächst liegende Durchgang durch das Periastron auf

$$T = 2419066.6428 \text{ M. E. Z.}$$

und nach den Bahnelementen findet die untere Konjunktion stets zur Zeit $T + 1^d 5989$, die obere zur Zeit $T + 4^d 8249$ statt. Reduziert man auf Greenwicher Zeit, so wird also, mit *Stebbins* fast vollständig gleichlautend.

Min. I: $2419068.2417 \text{ M. E. Z.} = 2419068.2000 \text{ M. Z. Gr.}$

$$\text{Min. II} - \text{Min. I: } 3^d 2260.$$

Wien, Universitäts-Sternwarte, 1920 Juli.

A. Hnatk.

Ableitung der Lage des galaktischen Nordpols aus photometrischen Helligkeitswerten der Milchstraße. Von *K. Graff*.

In den Astron. Abh. d. Hamburger Sternwarte Bd. II Nr. 5 ist von mir eine erste auf photometrischen Werten beruhende Isophotenkarte der Milchstraße abgeleitet und dabei bereits darauf hingewiesen worden, daß das Material trotz der einer so schwierigen Aufgabe anhaftenden Unvollkommenheiten weit besser als alle bisherigen Zeichnungen der Milchstraße eine

sichere Ableitung des Verlaufes der galaktischen Ebene gestatten müßte.

Die vorgeschlagene Rechnung habe ich nun für den in Bergedorf beobachteten Bogen der Milchstraße, der 240° umfaßt und zwischen Puppis und Sagittarius liegt, in der Weise ausgeführt, daß ich auf dem Original der a. a. O. wieder-

gegebenen Zeichnung für eine Reihe von Querschnitten den Schwerpunkt bestimmte und dann von 10° zu 10° in δ fortschreitend, die α-Schnittpunkte der zusammenhängenden Linie ermittelte. Für 1925.0 ergab sich dabei der folgende beobachtete Verlauf des galaktischen Äquators:

| δ | α | δ | α |
|------|--|------|---|
| -30° | 7 ^h 55 ^m = 118.8 | +60° | 22 ^h 55 ^m = 343.8 |
| -20 | 7 35 113.8 | +50 | 21 15 318.8 |
| -10 | 7 10 107.5 | +40 | 20 25 306.2 |
| 0 | 6 50 102.5 | +30 | 20 0 300.0 |
| +10 | 6 30 97.5 | +20 | 19 35 293.8 |
| +20 | 6 5 91.2 | +10 | 19 10 287.5 |
| +30 | 5 40 85.0 | 0 | 18 50 282.5 |
| +40 | 5 15 78.8 | -10 | 18 30 277.5 |
| +50 | 4 25 66.2 | -20 | 18 10 272.5 |
| +60 | 2 45 41.2 | -30 | 17 45 266.2 |

Bezeichnet man mit Ω den aufsteigenden Knoten des galaktischen Äquators auf dem Himmelsäquator, mit i die Neigung der beiden Ebenen, so ist

$$\operatorname{tg} \delta = \sin \alpha \cos \Omega \operatorname{tg} i - \cos \alpha \sin \Omega \operatorname{tg} i.$$

Setzt man $\sin \alpha = a \quad \cos \alpha = b \quad \operatorname{tg} \delta = l$
 $\cos \Omega \operatorname{tg} i = x \quad \sin \Omega \operatorname{tg} i = y$

so kann man die Gleichung in der Form
 $ax + by + l = 0$

schreiben und erhält aus den beobachteten 20 Daten ebensowiele Bedingungsgleichungen von dieser Form. Ihre gleichwertige Auflösung nach der Methode der kleinsten Quadrate führt auf die Normalgleichungen

$$16.262x + 2.945y = 1.331 \quad 2.945x + 3.736y = -5.985.$$

Hieraus folgt

$$x = \cos \Omega \operatorname{tg} i = [0.63736] \quad \Omega = 282^\circ 34'9''$$

$$y = \sin \Omega \operatorname{tg} i = [0.28869] \quad i = 63^\circ 20'5''$$

somit für die Lage des nördlichen Milchstraßenpols 1925.0:

$$A = 192^\circ 58', \text{ jährl. Änd. } +0^\circ 0' 12''$$

$$D = +26^\circ 66', \text{ » » } -0^\circ 0' 54''.$$

¹⁾ vergl. *Kobold*, Bau des Fixsternhimmels, S. 173.

Versucht man mit den abgeleiteten Konstanten Ω und i nach $\sin(\alpha - \Omega) = \operatorname{tg} \delta / \operatorname{tg} i$ eine Darstellung der vorhin benutzten Tabelle, so erhält man:

| δ | α | B-R | δ | α | B-R |
|------|-------|------|------|-------|------|
| -30° | 119.4 | -0.6 | +60° | 343.0 | +0.8 |
| -20 | 113.1 | +0.7 | +50 | 319.3 | -0.5 |
| -10 | 107.7 | -0.2 | +40 | 307.5 | -1.3 |
| 0 | 102.6 | -0.1 | +30 | 299.4 | +0.6 |
| +10 | 97.5 | -0.0 | +20 | 293.1 | +0.7 |
| +20 | 92.0 | -0.8 | +10 | 287.7 | -0.2 |
| +30 | 85.7 | -0.7 | 0 | 282.6 | -0.1 |
| +40 | 77.7 | +1.1 | -10 | 277.5 | -0.0 |
| +50 | 65.8 | +0.4 | -20 | 272.0 | +0.5 |
| +60 | 42.2 | -1.0 | -30 | 265.7 | +0.5 |

Das Ergebnis zeigt, daß der untersuchte Bogen der Milchstraße sich ohne jeden Gang auffallend genau einem größten Kreise anschmiegt, daß somit bei den schwachen Sternen, Sternhaufen und Nebeln, die den äußeren Anblick der Milchstraße hervorrufen, eine Abweichung der Sonne von der galaktischen Ebene nicht feststellbar ist. Daß dies auch für den südlichen Teil der Milchstraße gilt, überzeugt man sich leicht, wenn man die Fortsetzung der Tabelle:

| δ | α | δ | α |
|------|-------|------|-------|
| -30° | 119.4 | -60° | 222.2 |
| -40 | 127.5 | -50 | 245.8 |
| -50 | 139.3 | -40 | 257.7 |
| -60 | 163.0 | -30 | 265.7 |

etwa mit der Milchstraßendarstellung in der Uranometria Argentina vergleicht.

Der Unterschied gegenüber dem aus den schwächsten BD-Sternen durch *Ristenpart* gewonnenen Resultat, der für die Maximalanhäufung der Sterne 8^m-9^m5 (photometrisch 8^m bis 10^m5) noch 2° Abweichung vom größten Kreise fand ¹⁾, ist so beträchtlich, daß damit der zahlenmäßige Beweis erbracht ist, daß das visuelle Bild der Milchstraße tatsächlich wesentlich schwächeren Objekten zu verdanken ist, die kaum oberhalb 12^m-13^m liegen dürften.

Bergedorf, 1920 Sept. 28.

K. Graff.

Saturnring.

Die mit ihrer Schattenseite der Erde zugekehrten Ringteile des Saturn waren im 60 cm-Refraktor Febr. 10 bereits lichtschwach, aber selbst bei starker Blendung des Objektivs (bis auf 22 cm) noch gut erkennbar. Febr. 14 blitzten die Ansen nur in günstigsten Momenten auf, und Febr. 18 und 21 konnten weder Prof. *Schorr* noch ich bei bester Luft eine Spur des Ringes entdecken. Die letzte Beobachtung der Unsichtbarkeit fällt auf Febr. 21 12^h 8 m. Z. Gr.

Febr. 22 8^h 0 m. Z. Gr. traten die Ansen bereits als eine sehr auffällige ungleich helle, aber bis an den Planetenrand reichende Lichtlinie auf, ein Zeichen, daß der Übergang der

Bergedorf, 1921 Febr. 24.

Erde auf die Sonnenseite des Ringes bereits erfolgt war. Der betr. Augenblick ist zweifellos bis auf wenige Bruchteile einer Stunde feststellbar gewesen: Aus den hiesigen Beobachtungen ist nur zu ersehen, daß er zwischen die Morgen- und Abendbeobachtung des 22. Februar fällt.

Ein Versuch, die Helligkeit der hellsten Ansen Teile photometrisch zu ermitteln, führte zu folgendem Ergebnis (Titan = 8^m5):

| | | | |
|-----------|-------------------|------------|--------------------------------|
| Febr. 8.5 | 12 ^m 0 | Febr. 18.5 | < 13 ^m 5 (Schätzg.) |
| 10.5 | 12.5 | 21.5 | < 14 |
| 14.4 | 13.5 (Schätzg.) | 22.5 | 10.5 |

K. Graff.

Ein neuer Außenring des Saturn?

Am 22. Februar beobachtete ich Saturn von etwa 11^h 1/2^h M. E. Z. an am großen Heliometer. Um 12^h 20^m sah ich den Ring als äußerst feine Linie, die sich als heller Strich auch über den Saturn hinzog. Da die Erde erst 4 Stunden vorher sich in der Ebene des Ringes befand und ich am Tage vorher

bei allerdings nicht so ruhiger Luft nichts vom Ringe habe wahrnehmen können, glaubte ich zunächst an eine Täuschung, die etwa hervorgerufen sein könnte durch einige Monde, Nebenlicht im Instrumente u. s. w. 1 h habe die beiden Saturnbilder im Heliometer daher in den verschiedensten Stellungen zu-