

für δ Cephei-Sterne:

$$100e \cos \omega = -21.8 + 0.963 (1 - e^2)^{3/2} k^3 P 10^{-3} \quad (1)$$

für ζ Geminorum-Sterne:

$$100e \cos \omega = +2.4 + 0.73 (1 - e^2)^{3/2} k^3 P 10^{-3} \quad (2)$$

Berechnet man die Werte $100e \cos \omega$ für die beiden Sterne, so findet man

$$S \text{ Sagittae } +15.0 \quad (-4.9) \quad SU \text{ Cygni } -9.6 \quad (-13.1)$$

während für die rechten Seiten der Gl. (1) die in Klammern gesetzten Werte gefunden wurden. Für SU Cygni ergibt sich also Übereinstimmung für die Formel (1), während für S Sagittae die Werte gänzlich voneinander abweichen; dagegen findet man für S Sagittae bei Anwendung der Formel (2) als Wert der rechten Seite +15.2, sodaß hiernach S Sagittae zu den ζ Geminorum-Sternen zu rechnen wäre, in Hinblick auf die eigentümliche Form der Lichtkurve vielleicht als Übergangs- oder Zwischenglied der δ Cephei- und ζ Geminorum-Sterne anzusehen ist.

Zum Schlusse möge noch das Ergebnis des Vergleichs der photometrischen und spektroskopischen Beobachtungen mitgeteilt werden. Für den Vergleich wurden bei SU Cygni die von *Luiset* (l. c.) abgeleiteten Elemente benutzt: Max. m. Z. Gr. = 2414202^d82 + 3^d845612 *n*, $M - m = 1^d 30$, wo *n* die Epochenzahl ist und die spektroskopischen Beobachtungen der Epoche *n* = 838 angehören.

¹⁾ *Hertzsprung*, AN 182 Nr. 4362 und 205 Nr. 4916.

Für S Sagittae wurden die photographischen Beobachtungen von *Hertzsprung*¹⁾ benutzt, indem aus den graphischen Darstellungen die Epochen bestimmt und der Mittelwert aus beiden Reihen (1907 und 1910-11) als Normalepoche angenommen wurde. Als Periodenwert wurde 8^d38209, wie ihn die *Luisetschen* Elemente angeben, verwandt. Die so bestimmten Elemente lauten

Max. m. Z. Gr. = 2417817^d51 + 8^d38209 $M - m = 2^d 43$.
Die spektroskopischen Beobachtungen gehören der Epoche -50 an.

Der Vergleich liefert folgende Werte der Differenzen zwischen den Phasen des Lichtwechsels und den Knotendurchgängen (im Sinne photometrisch — spektroskopisch)

	Photometr. Max.	Photometr. Min.
S Sagittae	+0 ^d 28	-0 ^d 90
SU Cygni	-0.07	-0.15.

Da bei den δ Cephei-Veränderlichen die Lichtmaxima und -minima im allgemeinen vor den Knotendurchgängen stattfinden, bildet S Sagittae bezüglich des Maximums anscheinend eine Ausnahme. Besonderen Wert kann man diesem Ergebnis aber nicht beimessen, da wegen der Unsicherheit der Bahnelemente die Zeit des Knotendurchgangs nicht sehr sicher bestimmt werden kann.

Kiel, 1919 Sept. 28.

J. Hellerich.

Vorläufige Bearbeitung der Eigenbewegungen des AG-Kataloges Berlin A. Von *G. Rickert*.

Im AG-Katalog Berlin A befindet sich ein Verzeichnis von 1035 Eigenbewegungen. Vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Versuche, aus diesem Material eine etwa vorhandene gemeinsame Rotationsbewegung der Sterne nachzuweisen und deren Betrag zu bestimmen.

Die Sterne innerhalb der einzelnen Stundenkreise wurden in Gruppen vereinigt und dann die Mittelwerte der Größen $A \alpha \cos \delta$, $A \delta$, $A s$ (d. i. Bewegung in Rektaszension, Deklination und im größten Kreise) sowie auch der Sterngrößen *m* gebildet. Die Bewegungsgrößen sind in Einheiten von 0^o001 pro Jahr ausgedrückt.

Bei der Bildung der Mittelwerte wurden nur solche Sterne verwendet, deren Eigenbewegung und Größe, in die *Kapteynsche* Parallaxenformel:

$$\pi = 0.905^{m-5.5} \cdot 0^o 0988 A s^{0.712}$$

eingesetzt, $\pi < 0^o 2$ ergeben. Es waren dies 1010 Sterne.

Die umstehende Tabelle gibt neben diesen Mittelwerten die aus ihnen nach obiger Formel berechneten π , sowie deren Verhältnisse λ bezüglich der mittleren Parallaxe aller Sterne, d. i. 0^o117, als Einheit.

Kolumne 8, 9, 10 der Tabelle enthalten die geglätteten Werte der $A \alpha$, $A \delta$, λ und die beiden letzten Kolumnen

$$\begin{aligned} A \alpha_i \cos \delta_i &= q \lambda_i \cos D \sin(\alpha_i - A) + \mu [\sin \Theta \cos \delta - \cos \Theta \sin \delta \cos(\alpha_i - \Omega)] \\ A \delta_i &= -q \lambda_i [\sin D \cos \delta - \cos D \sin \delta \cos(\alpha_i - A)] + \mu \cos \Theta \sin(\alpha_i - \Omega). \end{aligned}$$

Hieraus durch Summieren in erster Näherung:

$$\begin{aligned} \Sigma(A \alpha \cos \delta) &= 24 \mu \sin \Theta \cos \delta & \mu \sin \Theta &= \frac{1}{24} \Sigma A \alpha = -13.3 - 18.0 = -31.3 \\ \Sigma(A \delta) &= -24 q \sin D \cos \delta & q \sin D &= -\frac{1}{24} \Sigma A \delta = +13.2 \end{aligned} \quad (1)$$

endlich die galaktische Breite *b* sowie die galaktische Länge *l* des betreffenden Gruppenmittelpunktes, wobei *l* vom aufsteigenden Knoten der Milchstraße an gezählt ist. Als Koordinaten des Poles der Milchstraße sind hierbei gewählt:

$$A = 191^o 11' \quad D = +28^o 2'.$$

Wie die umstehende Tabelle zeigt, weisen die Größen $A s$, und somit auch die π und λ , einen deutlichen Gang auf und sind offenbar Funktionen der galaktischen Breite, die in der Milchstraße selbst ihr Minimum erreichen.

Zum Zwecke der Rechnung wurde zu den in der Tabelle verzeichneten Werten eine konstante Korrektur für die $A \alpha$ im Betrage von -0^o018 hinzugefügt, da die im AG-Katalog angegebenen $A \alpha$ um den entgegengesetzten Betrag von den durch die Katalogvergleichen erhaltenen abweichen (siehe AG-Kat. p. 138).

Es sei *q* die parallaktische Bewegung für die mittlere Entfernung aller Sterne des Materials, somit *q* λ_i die parall. Bewegung für die Gruppe *i*, *A*, *D* die Koordinaten des Apex, μ die Größe der Drehung, Ω , Θ die Koordinaten des Rotationszentrums, α_i , δ_i die Koordinaten der Gruppenmittelpunkte, d. i. $\alpha_i = 7^o 30' + i \cdot 15^o$, $\delta_i = +17^o 30'$ (*i* = 0 ... 23).

Dann lauten die Bedingungsgleichungen:

Weiter ergibt sich: $A\alpha \cos \delta - \mu \sin \Theta \cos \delta = a_i = q \lambda_i \cos D \sin(\alpha_i - A) - \mu \cos \Theta \cos(\alpha_i - \Omega) \sin \delta$
 $A\delta_{i+6} - q \sin D \cos \delta = d_{i+6} = q \lambda_{i+6} \cos D \cos(\alpha_{i+6} - A) \sin \delta + \mu \cos \Theta \sin(\alpha_{i+6} - \Omega)$
 $= d_{i+6} = -q \lambda_{i+6} \cos D \sin(\alpha_i - A) \sin \delta + \mu \cos \Theta \cos(\alpha_i - \Omega).$

Setzt man: $q \cos D \sin(\alpha_i - A) = x_i$ $\mu \cos \Theta \cos(\alpha_i - \Omega) = y_i$

so erhält man 24 Paare von Gleichungen von der Form:

$$a_i = \lambda_i x_i - y_i \sin \delta \quad d_{i+6} = -\lambda_{i+6} x_i \sin \delta + y_i \quad (i = 0 \cdots 23)$$

aus welchen zunächst die x_i, y_i berechnet werden, aus denen weiter folgt:

$$q \cos D = \sqrt[1/12]{\sum x_i^2} \quad \mu \cos \Theta = \sqrt[1/12]{\sum y_i^2}$$

und schließlich die Größen: $\sin(\alpha_i - A), \cos(\alpha_i - A).$

h	$A\alpha$	$A\delta$	As	m	π	λ	$(A\alpha)$	$(A\delta)$	(λ)	b	l
0	+10	-28	77	7 ^m 5	131	1.12	+ 8.7	- 26.9	1.06	-44°	85°
I	+13	-25	70	7.1	127	1.09	+ 10.4	- 27.9	1.05	-43	105
II	+10	-32	63	7.3	116	0.99	+ 13.0	- 28.1	1.04	-38	122
III	+ 3	-29	59	7.3	111	0.95	+ 12.1	- 25.8	1.01	-29	136
IV	+45	-21	74	6.7	137	1.17	+ 10.4	- 22.1	0.98	-19	147
V	-23	-14	43	6.9	92	0.79	- 2.2	- 18.8	0.92	- 7	156
VI	-11	-18	47	7.0	96	0.83	- 11.4	- 16.2	0.90	+ 5	163
VII	-22	-20	48	7.3	96	0.83	- 22.3	- 14.9	0.93	+18	169
VIII	-25	- 3	72	6.2	142	1.21	- 29.2	- 12.2	1.04	+31	176
IX	-40	-18	71	7.7	121	1.03	- 37.8	- 11.2	1.10	+44	182
X	-53	- 7	79	7.0	140	1.20	- 42.6	- 7.2	1.13	+57	192
XI	-42	- 7	78	7.5	132	1.13	- 42.8	- 3.7	1.11	+70	208
XII	-35	+ 9	68	7.6	119	1.02	- 40.0	+ 2.6	1.09	+79	252
XIII	-43	+ 2	78	7.5	132	1.13	- 37.8	+ 3.9	1.07	+76	316
XIV	-32	+13	63	7.1	118	1.01	- 34.6	+ 2.0	1.04	+64	342
XV	-35	- 8	70	7.2	126	1.08	- 30.6	- 3.3	1.01	+51	353
XVI	-24	-18	56	7.3	107	0.87	- 23.1	- 7.7	0.95	+37	0
XVII	-15	+ 2	57	7.1	110	0.94	- 16.0	- 7.8	0.90	+24	8
XVIII	- 4	-16	52	7.0	104	0.89	- 8.6	- 7.1	0.90	+11	14
XIX	- 8	0	42	6.9	105	0.89	- 3.4	- 5.6	0.90	0	21
XX	+ 5	- 2	53	7.3	102	0.87	- 0.6	- 8.4	0.90	-13	29
XXI	+ 6	-16	61	7.2	117	1.00	+ 0.9	- 13.7	0.92	-24	38
XXII	-12	-22	68	7.4	121	1.03	+ 1.7	- 20.2	0.98	-34	50
XXIII	+12	-27	62	7.4	113	0.97	+ 5.7	- 24.7	1.02	-41	66
							-320.1	-305.0			

Folgende Tabelle gibt die Werte der angeführten Größen:

	a	d	x	y	$\sin(\alpha - A)$	$\cos(\alpha - \Omega)$
0	+21.1	-14.2	+20.4	+ 2.0	+0.794	+0.146
I	+22.3	-15.2	+22.2	+ 4.0	+0.863	+0.292
II	+25.2	-15.4	+23.4	+ 8.8	+0.910	+0.641
III	+24.3	-13.1	+26.8	+10.3	+1.042	+0.752
IV	+22.7	- 9.4	+27.7	+14.7	+1.078	+1.072
V	+10.7	- 6.1	+16.4	+14.5	+0.634	+1.057
VI	+ 1.9	- 3.5	+ 8.5	+16.1	+0.315	+1.175
VII	- 8.5	- 2.2	- 4.2	+15.3	-0.163	+1.117
VIII	-15.1	+ 0.5	-11.2	+11.1	-0.436	+0.809
IX	-23.3	+ 1.5	-20.3	+ 3.2	-0.785	+0.233
X	-27.9	+ 5.5	-25.1	- 2.2	-0.977	-0.166
XI	-28.1	+ 9.0	-25.8	- 2.1	-1.005	-0.153
XII	-25.4	+15.3	-23.5	- 0.7	-0.914	-0.051
XIII	-23.3	+16.6	-21.5	+ 1.2	-0.836	+0.088
XIV	-20.2	+14.7	-19.6	- 1.0	-0.762	-0.073
XV	-16.4	+ 9.4	-17.8	- 5.9	-0.692	-0.431
XVI	- 9.2	+ 5.0	-13.3	-11.5	-0.518	-0.840

	a	d	x	y	$\sin(\alpha - A)$	$\cos(\alpha - \Omega)$
XVII	- 2.5	+ 4.9	- 7.7	-12.2	-0.299	-0.890
XVIII	+ 4.6	+ 5.6	+ 0.4	-14.1	+0.015	-1.028
XIX	+ 9.6	+ 7.1	+ 6.2	-13.2	+0.241	-0.964
XX	+12.2	+ 4.3	+ 9.4	-12.5	+0.366	-0.912
XXI	+13.7	- 1.0	+11.8	- 9.7	+0.459	-0.708
XXII	+14.4	- 7.5	+13.0	- 5.6	+0.506	-0.408
XXIII	+18.2	-12.0	+17.4	- 1.2	+0.678	-0.088

Somit ist: $q \cos D = \sqrt[1/12]{7897/12} = 25.7$
 $\mu \cos \Theta = \sqrt[1/12]{2237/12} = 13.7.$ (2)

Mit (1) verbunden, ergibt sich:

$$q = 28.9 \quad \mu = +34.1$$

$$D = +27^\circ 10' \quad \Theta = -66^\circ 16'.$$

Die Methode der kleinsten Quadrate gibt:

$$\operatorname{tg} A = -\Sigma(a_i \cos \alpha_i) / \Sigma(a_i \sin \alpha_i) \quad A = 290^\circ 40'$$

$$\operatorname{tg} \Omega = +\Sigma(d_i \sin \alpha_i) / \Sigma(d_i \cos \alpha_i) \quad \Omega = 92^\circ 0'.$$

Diese ersten Näherungswerte ergeben:

$$\Sigma(A\alpha \cos \delta) = -297.0 \text{ statt } 306.2$$

$$\Sigma(A\delta) = -302.7 \text{ statt } 305.1.$$

Daraus folgen für q und μ die endgültigen Werte:

$$q = 28.7 \quad \mu = 33.7.$$

Das endgültige Lösungssystem ist also:

$$\begin{aligned} q &= 28.7 & \mu &= +33.7 \\ A &= 290^\circ 40' & \Omega &= 92^\circ 0' \\ D &= +27^\circ 10' & \Theta &= -66^\circ 16' \end{aligned}$$

Setzt man diese Werte in die Ausgangsgleichung ein und vergleicht die Resultate der Rechnung mit denen der Beobachtung, so ergibt sich folgende Zusammenstellung:

	$\Delta\alpha \cos \delta$			$\Delta\delta$		
	R	B	B-R	R	B	B-R
0	+14.2	+8.3	-5.9	-24.5	-26.9	-2.4
I	+15.8	+9.5	-6.3	-25.8	-27.9	-2.1
II	+15.4	+12.4	-3.0	-26.2	-28.1	-1.9
III	+12.6	+11.5	-1.1	-25.3	-25.8	-0.5
IV	+8.3	+9.9	+1.6	-23.2	-22.1	+1.1
V	+2.9	-2.1	-5.0	-19.9	-18.8	+1.1
VI	-3.1	-10.9	-7.8	-16.7	-16.2	+0.5
VII	-9.2	-21.3	-12.1	-13.9	-14.9	-1.0
VIII	-16.8	-27.9	-11.1	-12.7	-12.2	+0.5
IX	-24.7	-36.1	-11.6	-10.5	-11.2	-0.7
X	-31.7	-40.7	-9.0	-7.8	-7.2	+0.6
XI	-36.5	-40.9	-4.4	-4.8	-3.7	+1.1
XII	-39.8	-38.2	+1.6	-2.4	+2.6	+5.0
XIII	-41.1	-36.1	+5.0	-0.7	+3.9	+4.6
XIV	-40.2	-33.0	+7.2	+0.2	+2.0	+1.8
XV	-37.3	-29.2	+8.1	0.0	-3.3	-3.3
XVI	-33.4	-22.0	+11.4	-1.1	-7.7	-6.6
XVII	-27.5	-15.3	+12.2	-3.1	-7.8	-4.7
XVIII	-21.6	-8.2	+13.4	-7.9	-7.1	+0.8

Wien, 1919 Sept. 26.

	$\Delta\alpha \cos \delta$			$\Delta\delta$		
	R	B	B-R	R	B	B-R
XIX	-15.4	-3.2	+12.2	-9.1	-5.6	+3.5
XX	-8.8	-0.6	+8.2	-12.5	-8.4	+4.1
XXI	-2.5	+0.9	+3.4	-15.8	-13.7	+2.1
XXII	+4.1	+1.6	-2.5	-19.3	-20.2	-0.9
XXIII	+9.6	+5.4	-4.2	-22.0	-24.7	+2.7

Wenn man bedenkt, daß die Sterne der Zone Berlin A, d. i. $+15^\circ$ – 20° , nur einen sehr geringen Teil der Sphäre bedecken, ist die Darstellung der Apexkoordinaten eine befriedigende zu nennen.

Was den Pol der Rotation anbelangt, so fällt er innerhalb der Grenzen der erreichbaren Genauigkeit mit dem Pol der Ekliptik zusammen, d. h. die gefundene Rotationsgröße $\mu = +33.7$ ist als Korrektur der Präzessionskonstante anzusehen.

Eine Drehung um den Pol der Milchstraße konnte aus dem vorhandenen Material nicht nachgewiesen werden.

Auffällig ist die geringe Größe der parallaktischen Bewegung: $q = 28.7$, die unter der Annahme einer Sonnengeschwindigkeit von 20 km pro Sekunde auf eine mittlere Parallaxe aller Sterne $\pi = 0.068$ führt, während die *Kapteyn*-sche Formel $\pi = 0.117$ ergibt.

Schließlich ist noch zu erwähnen, daß sich in den Resten der $\Delta\alpha \cos \delta$ ein deutlicher Gang zu erkennen gibt, der bei den Resten der $\Delta\delta$ nicht auftritt. Ob systematische Katalogfehler oder das Nichtzutreffen der Annahme von der Regellosigkeit der Spezialbewegungen diese Erscheinung veranlassen, kann aus dem Material einer einzigen Zone nicht entschieden werden.

G. Rickert.

Beobachtungen von V 19 = SS Cygni. (Fortsetzung von A. N. 4877.)

Im Jahre 1918 erhielt ich in 83 Nächten 84 Beobachtungen des Veränderlichen V 19 = SS Cygni. Daß diese Zahl so weit gegen diejenige von sämtlichen früheren Jahren zurücksteht — im Mittel wurden in den Jahren 1905 bis einschließlich 1917 je 151 Schätzungen pro Jahr gesichert — liegt nicht nur an der ziemlich ungünstigen Witterung, sondern auch daran, daß mir vom 1. Juli bis Mitte September nur ein 3-zölliger Kometensucher zur Verfügung stand (s. meinen Jahresbericht über das Jahr 1918 in der Vierteljahrsschrift der Astr. Ges., Jahrg. 54), mit welchem nur ein paar vereinzelte Schätzungen angestellt wurden.

Die Beobachtungsreihe weist demzufolge leider diesmal mehrere größere Lücken auf. Zwar ist mir, wie die Vergleichung mit den Ergebnissen anderer Beobachter (s. Journal of the British Astr. Ass. 29.124) lehrt, kein Maximum entgangen, aber es konnte der Typus von drei sehr unvollständig beobachteten Maxima nicht aus meinen eigenen Beobachtungen festgestellt werden.

Hier folgt eine Übersicht der Maxima des Jahres 1918. Für die Bedeutung der Kolonnen 2, 5, 6 und alle weiteren

Einzelheiten verweise ich auf meinen Jahresbericht über das Jahr 1916 (AN 204.71).

Ep.	V=9 ^m 35	Maximum	Gr.	Bb.	Dauer	Typus	Bem.
98	242.23	242.23 = 1918 Febr. 2	8 ^m 6	6	18 ^d	lang	
99	1684.6	1689? April 5?	—	2	—	anormal	1
100	1745.4	1749 Juni 4	8.5	6	—	lang	
101	1809	1812? Aug. 6?	—	2	—	anormal	1
102	—	—	—	3	< 14	kurz	2
103	1898?	1904 Nov. 6	8.4	8	18	lang	
104	—	—	—	2	—	kurz	3

Bemerkungen. 1. Nach JBAA 29.124 ist das Maximum symmetrisch. — 2. Ganz unsicher. Der Stern wurde im Kometensucher am 3. September nicht gesehen, am 15. und 16. Sept. = 10^m6 geschätzt, am 21. Sept. im Zehnzöller = 11^m2. Nach JBAA 29.124 fing am 4. Sept. der Anstieg zu einem kurzen Maximum an. — 3. Es wurde nur der Abstieg beobachtet. Nach JBAA 29.124 ist das Maximum kurz.

Utrecht, 1919 Sept. 16.

A. A. Nijland.

Brorsen-Metcalfscher Komet. Die Verbindung der Erscheinung vom Jahre 1847 mit der diesjährigen ist von Herrn cand. *Duckert* zur Bearbeitung übernommen.