ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

Band 208.

Nr. 4977.

9.

Beobachtungen der Veränderlichkeit verdächtiger Sterne. Von H. E. Lau.

ι Andromedae.

Der spektroskopische Doppelstern *ι* Andromedae (1900.0: $23^h 33^m 2^s + 42^\circ 43'$, $4^m 28$, B8) ist nach *Gore* der Veränderlichkeit verdächtig. In den Jahren 1912–18 habe ich daher den Stern an 48 Abenden mit α Andromedae ($4^m 33$, A) verglichen und Schwankungen von $\epsilon 3$ bis $\epsilon 4$ gefunden, während die relative Helligkeit von α und λ Andromedae praktisch, unveränderlich ist.

Wird $\alpha = 4^m 33$ gesetzt, so finde ich für *ι* Andromedae:

1912 Jan. 15	$4^m 39$	1913 Febr. 28	$4^m 45$	1914 Nov. 17	$4^m 33$
Febr. 2	.57	Juli 29	.33	» 18	.42
» 4	.39	Sept. 6	.15	1915 Febr. 25	.39
» 8	.33	» 7	.42	Sept. 11	.33
Okt. 6	.33	» 13	.42	Nov. 11	.45
» 9	.39	» 14	.33	1917 Aug. 19	.33
Nov. 15	.33	» 19	.42	Sept. 6	.42
» 24	.45	1914 Aug. 20	.42	Okt. 2	.33
Dez. 1	.33	» 28	.39	» 7	.45
» 3	.33	» 31	.33	» 13	.33
» 5	.33	Sept. 5	.45	» 15	.51
» 30	.21	» 21	.33	» 28	.51
1913 Jan. 4	.39	» 25	.39	Dez. 4	.51
» 26	.39	» 29	.39	1918 Jan. 3	.45
Febr. 9	.45	Nov. 10	.39	» 4	.42
» 25	.45	» 14	.33	» 9	.51

Im allgemeinen schwankt die Helligkeit von *ι* Andromedae nur von $4^m 3$ bis $4^m 5$. Am 30. Dezember 1912 und am 6. September 1913 war *ι* indessen entschieden heller als α ; an diesem Abend wurde α leider nicht an λ angeschlossen. Aus den vorliegenden Beobachtungen geht jedenfalls hervor, daß die relative Helligkeit von *ι* und α Andromedae um 5 bis 6 Stufen ($0^m 3$) veränderlich ist und die Vergleichen mit λ Andromedae es wahrscheinlich machen, daß *ι* Andromedae der Hauptträger der Veränderlichkeit ist.

λ Andromedae.

Der spektroskopische Doppelstern λ Andromedae (1900.0: $23^h 32^m 7^s + 45^\circ 55'$, $4^m 00$, K) »könnte nach seinen Elementen recht wohl ein ζ Geminorum-Stern sein« (*Ludendorff*, A.N. 4869, 203.373, Anmerkung), dessen Amplitude nach *Ludendorffs* Formeln etwa $0^m 3$ betragen sollte. Die Potsdamer Messungen schwanken von $3^m 74$ bis $4^m 03$, und die Oxford Uranometrie gibt den Stern $0^m 3$ heller an als die Revised Harvard Photometry.

Ich habe den Stern 1912–15 24 mal mit α Andromedae ($4^m 33$, A) verglichen und die folgenden Helligkeiten gefunden:

1912 Jan. 13.36	$4^m 18$	$12^d 36$	1912 Nov. 15.37	$4^m 15$	$11^d 18$
» 15.33	.15	14.33	» 24.39	.03	20.20
Febr. 2.35	.03	11.80	Dez. 1.29	.09	6.56
» 4.29	.21	13.74	» 3.36	.12	8.63
Okt. 6.41	.15	12.31	» 5.34	.15	10.61
» 9.39	.09	15.29	1913 Jan. 4.39	.15	20.11

1913 Febr. 9.38	$4^m 15$	$15^d 01$	1914 Nov. 14.34	$4^m 15$	$0^d 49$
Juli 29.46	.06	0.17	» 17.35	.09	3.50
1914 Aug. 20.44	.21	17.32	» 18.26	.15	4.41
Sept. 21.37	.21	8.16	1915 Febr. 25.36	.12	0.78
» 25.32	.09	12.11	Sept. 11.45	.18	13.06
» 29.40	.09	16.19	Nov. 11.36	.18	13.24

Die Phasen der letzten Kolumne beziehen sich auf die willkürlich gewählte Nullepoche 1912 Jan. 1.00 + $20^d 546 \cdot E$.

Diese Beobachtungen ergeben die folgenden Mittelwerte:

$0^d 48$	$4^m 11$	$3''$	$11^d 18$	$4^m 11$	$3''$	$14^d 88$	$4^m 12$	$3''$
3.96	4.12	2	12.26	4.14	3	16.76	4.15	2
7.78	4.14	3	13.65	4.18	3	20.15	4.09	2

Eine periodische Veränderlichkeit des Sterns ist hier nach nicht anzunehmen; dagegen könnte die Helligkeit von λ Andromedae wohl zeitweise Schwankungen unterworfen sein wie die der meisten K-Sterne.

b Andromedae.

Die Veränderlichkeit von *b* Andromedae (1900.0: $2^h 6^m 9^s + 43^\circ 46'$, $5^m 08$, Kp) wurde 1913 bemerkt und A.N. 196.429 angezeigt. Am 26. Februar 1913 war *b* Andromedae gleich *c* Andromedae; im Februar–März 1915, Januar 1916, August und Okt. 1917 war *b* Andromedae dagegen volle 6 Stufen heller als *c* Andromedae, sodaß die Stufenmethode völlig versagte.

Die Beobachtungen bestehen in Vergleichen mit dem weißen Stern *c* Andromedae ($5^m 12$, A) und mit den rötlich-gelben Sternen 64 Andromedae ($5^m 49$, G5) und 65 Andromedae ($4^m 86$, K). Die Vergleichen mit *c* Andromedae geben die folgenden Unterschiede in Stufen:

1912 Jan. 12	4^{st}	1914 Nov. 14	3^{st}	1917 Febr. 10	4^{st}
Febr. 2	4	» 17	2	» 14	3
» 4	4	1915 Febr. 25	6	» 16	4
» 7	2	März 17	4	» 19	1.5
März 4	4	» 23	6	März 24	1
» 9	4	Nov. 8	2	Aug. 19	6
Okt. 6	4	» 11	3	Sept. 6	5
» 9	2.5	» 19	2	Okt. 15	4
Nov. 15	1	Dez. 9	3	» 28	6
1913 Febr. 26	0	1916 Jan. 14	6	1918 Febr. 14	4
Sept. 5	5	1917 Jan. 25	2		
1914 Sept. 21	4	» 31	5		

Vergleichen von *c* Andromedae mit 64 und 65 an 18 Abenden 1912–18 geben im Mittel $c = 5^m 28$ mit einer durchschnittlichen Abweichung vom Mittel von $\pm 0^m 044$, sodaß die Schwankungen offenbar von *b* Andromedae herrühren. Hiernach ist die größte Helligkeit von *b* Andromedae $4^m 76$, die kleinste $5^m 12$.

Die Vergleichen mit 64 Andromedae = γ und 65 Andromedae = α geben:

1914 Nov. 14	$x\ 2\ b$	1917 Okt. 28	$x\ 2.5\ b$
1915 März 17	$x\ 3\ b$	Nov. 21	$x\ 3\ b$
» 23	$x\ 2.5\ b$	Dez. 4	$x\ 3\ b$
Nov. 11	$x\ 3\ b$	1918 Jan. 3	$x\ b$
» 19	$x\ 3\ b$	» 4	$b\ 3.5$
1917 Okt. 2	$x\ 4\ b$	» 18	$b\ 3.5$

Die Helligkeit schwankt hiernach von 4^m86 bis 5^m31 .

Die farbigen Sterne erscheinen mir durchweg heller, als sie nach der H. R. sein sollten; die Reduktion beträgt für G5- und K-Sterne rund 0^m2 , sodaß beide Reihen in guter Übereinstimmung für b Andromedae $M = 4^m7$, $m = 5^m1$ geben.

Die Periode läßt sich aus den vorliegenden, zerstreuten Beobachtungen nicht ableiten, scheint aber ziemlich lang zu sein. Die Farbe des Sterns ist RG— in der P. D. und das Spektrum »composite«, sodaß eine systematische Verfolgung des Sterns mit besseren Mitteln als den meinigen nicht ohne Interesse sein dürfte.

μ Aquilae.

Nach *Gould* schwankt μ Aquilae (1900.0: $19^h29^m2 + 7^\circ10'$, 4^m65 , K) von 4^m7 bis 5^m3 . Ich habe den Stern 20mal mit ξ Aquilae verglichen und immer μ heller als ξ gefunden. Die Unterschiede sind in Stufen:

1911 Okt. 16	1^st5	1912 Sept. 14	2^st	1917 Okt. 2	3^st5
» 18	2	» 19	3	» 13	3
Nov. 6	3	Okt. 6	4	» 17	2
1912 Juli 29	3	1917 Juli 12	5	» 24	3
Aug. 31	2.5	Aug. 6	4	» 28	4
Sept. 6	4	Sept. 6	3	Dez. 4	5
» 7	4	» 27	2		

Die durchschnittliche Abweichung vom Mittel ist ± 0.76 Stufen oder $\pm 0^m046$ wie bei unveränderlichen Sternen (vgl. A. N. 196.427). Diese Beobachtungen beweisen, daß μ Aquilae jetzt keine Lichtänderungen erfährt, was aber nicht ausschließt, daß der Stern zu *Goulds* Zeit veränderlich gewesen ist.

ν Aurigae.

Die Veränderlichkeit von ν Aurigae (1900.0: $5^h44^m2 + 37^\circ17'$, 4^m99 , Ma) wurde schon von *Gore* und *Espin* bemerkt. Die Harvard-Katalog-Werte schwanken von 4^m8 bis 5^m2 , und die Beobachtungen von *W. Herschel* und *Zöllner* lassen ebenfalls den Stern in hohem Grade verdächtig erscheinen. Der Stern ist tiefrot, $8^\circ0$ (A. N. 205.66), also ebenso tief gefärbt wie die Veränderlichen α Comae, γ Herculis und ν Pegasi.

Bei einer Durchmusterung des Sternbildes Auriga fand ich im Februar 1913 ν ebenso hell wie τ Aurigae (4^m64 , K), weshalb der Stern in den Jahren 1913 und 1917–18 weiter verfolgt wurde. Die Schätzungen schwanken von $\tau = \nu$ bis $\tau 6 \nu$; die einzelnen Werte sind:

1913 Jan. 26	2^st	1913 März 24	4^st	1913 Mai 8	5^st
Febr. 9	0	» 25	5	1917 Jan. 25	2
» 22	4	» 26	6	» 31	2.5
» 26	2	» 27	3	Febr. 14	3
» 28	4	April 3	4	März 1	3
März 5	1	» 5	3.5	» 24	4
» 20	3.5	» 8	1	» 31	4
» 21	5	» 30	3	Okt. 28	3

1917 Nov. 15	3^st	1918 Jan. 3	4^st	1918 Febr. 4	4^st
» 21	4	» 4	4	März 1	2
Dez. 4	2	» 16	4		

1913 war ν Aurigae also unzweifelhaft veränderlich; in der größten Helligkeit war er fast ebenso hell wie τ , in der kleinsten Helligkeit dagegen volle 6 Stufen schwächer, sodaß die Stufenmethode völlig versagte. Die Grenzen der Helligkeitsschwankung 4^m64 und 5^m00 stimmen, vielleicht zufällig, mit den Grenzen der Harvard-Katalog-Werte überein; die Reduktionen wegen Farbe betragen nämlich -0^m22 für K-Sterne und -0^m35 für M-Sterne, sodaß meinen Angaben im H. R.-System die Größen 4^m8 und 5^m2 entsprechen.

1917–18 zeigte ν Aurigae dagegen keine Veränderlichkeit; die durchschnittliche Abweichung der Schätzungen vom Mittel war nur ± 0.7 Stufen oder $\pm 0^m04$. ν Aurigae gehört demnach zu den irregulären Veränderlichen, und eine weitere Verfolgung seines Lichtwechsels dürfte kaum die Mühe lohnen.

19 Aurigae.

19 Aurigae (1900.0: $5^h13^m4 + 33^\circ51'$, 5^m16 , A) gehört bekanntlich zum gleichen Spektraltypus wie der Veränderliche ϵ Aurigae. Ich habe daher 19 Aurigae wiederholt mit 14 Aurigae (5^m14 , A2) verglichen und die folgenden Unterschiede gefunden (positiv wenn 19 schwächer, negativ wenn 19 heller als 14 ist):

1913 Febr. 28	$+2^st$	1917 März 1	0^st
März 24	$+3$	» 24	-1.5
» 25	$+2.5$	Okt. 28	0
» 26	0	Nov. 15	$+2$
» 27	$+1$	» 21	-1
April 3	$+1$	Dez. 4	$+1$
» 5	$+3$	1918 Jan. 3	-1
» 8	$+4$	» 4	0
1917 Jan. 25	$+1.5$	» 16	$+1$
» 31	-2	Febr. 14	$+2$
Febr. 2	-2	März 1	$+2$

Am 8. April 1913 war 19 Aurigae also volle 4 Stufen schwächer als 14, am 31. Januar und 2. Februar 1917 dagegen 2 Stufen heller. Der Stern ist daher, ganz abgesehen von seinem eigentümlichen Spektrum, sehr verdächtig.

Wird 14 Aurigae $= 5^m14$ gesetzt, so schwankt 19 Aurigae mindestens von 5^m0 bis 5^m4 .

ν Bootis.

ν Bootis (1900.0: $13^h44^m6 + 16^\circ18'$, 4^m28 , K5) ist bekanntlich von *Schmidt*, *Gore* und *Sella* als veränderlich bezeichnet worden. *Schmidt* fand Schwankungen von 6 seiner Stufen mit langer Periode, und *Gore* gibt an, daß $\nu - \tau$ um 5 Stufen schwankt.

Ich habe ν mit τ 17 mal verglichen und dabei folgende Unterschiede gefunden:

1911 Mai 28	3^st	1913 April 8	5^st	1917 Juli 12	3^st
» 30	5	» 30	3	» 24	5
Juni 2	5	Mai 8	5	Aug. 2	6
1912 März 23	4	Juli 27	5	Sept. 15	5
1913 März 24	4	» 29	4	1918 Mai 6	4
April 5	4	1917 Mai 18	4		

Diese Beobachtungen zeigen keine Andeutung einer Veränderlichkeit; die durchschnittliche Abweichung einer

Schätzung vom Mittel ist vielmehr nur ± 0.8 Stufen oder ± 0.048 .

HR 5609 = 39 H. Bootis.

Der Stern HR 5609 = BD + 35° 2642 (1900.0: 14^h 59^m 1 + 35° 36', 5^m 66, G5p) ist nach meinen Beobachtungen veränderlich. Vergleichen mit HR 5541 (5^m 50, K) geben die folgenden Unterschiede in Stufen (positiv, wenn 5609 schwächer als 5541 ist):

1912 März 23	+2 st	1917 Mai 20	-2 st
1913 April 5	-2	Juli 24	-3
» 8	-3	Aug. 2	+1
» 30	0	Sept. 15	+3
Mai 8	+1	Okt. 7	+1
Aug. 31	-1.5	1918 März 1	+1
1917 Mai 6	+2	Mai 7	+4

Da meine Stufe = 0^m 06 ist, schwankt die Helligkeit von HR 5609 also von 5^m 3 bis 5^m 7. Ob der K-Stern HR 5541 unveränderlich ist, habe ich wegen Mangel an geeigneten Vergleichsternen in der Nähe nicht prüfen können.

Die Potsdamer Messungen von HR 5609 schwanken von 5^m 55 bis 5^m 88. Das Spektrum von HR 5609 ist ferner »composite«, sodaß der Stern vielleicht ein spektroskopischer Doppelstern ist.

24 Canum venaticorum.

24 Canum venaticorum (1900.0: 13^h 30^m 4 + 49° 32', 4^m 63, A3) wurde A. N. 196.429 als veränderlich angezeigt. Seit September 1914 habe ich den Stern in 41 Nächten in normaler Helligkeit, d. h. um eine halbe Größenklasse heller als 21 Canum gesehen, und nur in 3 Nächten habe ich ihn schwach gefunden.

Am 10. November 1914 fand ich um 6^h 37^m M. E. Z. zu meiner Überraschung 24 Canum ebenso schwach wie 21 Canum (5^m 13); um 9^h 20^m war 24 Canum immer noch nur 1-2 Stufen (0^m 1) heller als 21. Am 7. November 1914 6^h 12^m war 24 Canum bei etwas unreiner Luft wieder gleich 21 Canum. Am 4. April 1916 9^h 30^m war 24 Canum nur 1-2 Stufen heller als 21 Canum, also wieder fast eine halbe Größenklasse unter seiner normalen Helligkeit.

24 Canum venaticorum scheint demgemäß ein Algolstern zu sein. Sein Spektrum ist bekanntlich doppelt und die Radialgeschwindigkeit nach Yerkes-Messungen veränderlich. Die Harvard-Katalog-Werte schwanken von 4^m 38 bis 4^m 84; Pritchard fand 4^m 97, sodaß der Stern jedenfalls höchst verdächtig ist.

42 Cassiopeiae.

Die Veränderlichkeit von 42 Cassiopeiae (1900.0: 1^h 35^m 2 + 70° 7', 5^m 26, A) wurde im November 1911 entdeckt und in A. N. 196.427 angezeigt.

Meine bisherigen Beobachtungen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Als Vergleichstern wurde immer 40 Cassiopeiae (5^m 50, K) benutzt; das Vorzeichen - bedeutet, daß 42 Cassiopeiae heller als 40 Cassiopeiae war.

ΔH	Δt	ΔH	Δt
1911 Sept. 20	-3 st 2 ^d 3	1912 Jan. 11	+1 st 14 ^d 7
Nov. 7	0 0.0	» 12	+2 15.7
» 14	-2 7.0	» 13	+1 16.7
» 24	+1 0.2	» 14	-1 0.9

ΔH	Δt	ΔH	Δt
1912 Jan. 16	-1 st 5 2 ^d 9	1913 Sept. 13	-3 st 4 ^d 4
Febr. 4	-3 5.0	» 14	-2.5 5.4
» 7	-3 8.0	» 19	-3 10.4
» 8	-3 9.0	» 21	-3 12.4
» 9	-3 10.0	» 25	+1 16.4
März 4	-1 0.5	» 28	-2.5 2.6
» 9	-3 5.5	1914 Aug. 20	-3 9.6
» 23	-3.5 2.7	» 28	-3 0.8
Okt. 6	-1 15.0	» 31	-3 3.8
» 9	0 1.2	Sept. 21	-1.5 8.0
Dez. 1	-2 3.9	» 29	-3 16.1
» 3	-1 5.9	Nov. 14	-3 11.6
» 30	-3 16.1	» 17	-3 14.6
1913 Jan. 5	-1.5 5.2	1915 Febr. 25	-2 13.9
» 26	-1 9.4	März 17	-2 0.4
Febr. 22	-1 2.9	» 23	-3 6.4
» 25	-3 5.9	Nov. 11	-2.5 4.2
» 26	-2.5 6.9	Dez. 9	0 15.5
» 28	-3 8.9	1916 Jan. 14	-1.5 1.1
März 5	-3.5 13.9	1917 Jan. 31	0 14.8
» 20	-3.5 12.1	Febr. 16	-2 14.0
» 24	-2 16.1	Aug. 2	-2 13.1
» 25	-3 0.3	» 4	0 15.1
» 26	-3 1.3	» 19	0 13.2
» 27	-4 2.3	» 20	-1 14.2
April 3	-3 9.3	Sept. 6	-1 14.4
» 4	-3 10.3	Okt. 2	-2 6.0
» 5	-4 11.3	» 15	-3 3.1
» 8	-2.5 14.3	» 28	-3 16.1
» 30	-3 2.7	Nov. 15	-2 0.5
Mai 8	-3 10.7	Dez. 4	+1 2.7
Sept. 6	-3 14.2		

Hiernach ist 42 Cassiopeiae an den folgenden Daten schwach gewesen:

B-R	B-R
1911 Nov. 7	0 st
» 24	0
1912 Jan. 13	0
März 4	+1
Okt. 9	+2
1913 Sept. 25	0 st
1915 Dez. 9	+1
1917 Jan. 31	0
Aug. 4	+1
» 19	-1

Die kurzen Zwischenzeiten von 15, 17, 50, 51 Tagen deuten eine 17-tägige Periode an, und in der Tat lassen die Minima sich durch den Ausdruck $m = 1911 \text{ Nov. } 7 + 16.77 \cdot E$ gut darstellen:

Werden die Beobachtungen nach der Phase Δt geordnet, so erhält man die folgenden Mittelwerte:

Δt	ΔH	Δt	ΔH	Δt	ΔH
0 ^d 1	+0 st 5 2 ⁿ	5 ^d 3	-2 st 5 4 ⁿ	12 ^d 2	-3 st 2 2 ⁿ
0.4	-2.0 4	5.9	-2.0 2	13.5	-1.9 4
0.8	-2.0 2	6.8	-2.4 4	14.2	-2.1 4
1.7	-2.3 6	8.3	-2.5 3	14.6	-0.8 4
2.8	-2.0 5	9.3	-2.5 4	15.7	-1.2 8
3.6	-2.7 3	10.4	-3.0 4	16.6	+0.8 2
4.3	-2.8 2	11.5	-3.5 2		

Die Lichtkurve zeigt, daß der Lichtwechsel nur 3 Tage umfaßt. Im vollen Lichte ist 42 Cassiopeiae 3 Stufen heller als 40 Cassiopeiae, in den Minima vielleicht 1 Stufe schwächer. Man hat also: Max. = 5^m 3, Min. = 5^m 6.

Vergleicht man die einzelnen Schätzungen mit der Lichtkurve, so fällt die systematische Abweichung der Beobachtungen aus Januar 1912 sofort auf. Der Vergleichstern 40 Cassiopeiae ist möglicherweise damals 0^m1 heller als sonst gewesen, vielleicht ist er im Dezember 1917 wieder etwas heller gewesen. Solche Schwankungen würden bei einem K-Stern kaum überraschen, und besonders nicht bei 40 Cassiopeiae, dessen Helligkeit scheinbar von 4^m7 (Radcliffe Cat. 1845) bis 7^m0 (Argelander's Zonen) schwankt. In den Jahren 1911–18 ist die Helligkeit von 40 Cassiopeiae jedoch innerhalb $\pm 0^m1$ konstant gewesen.

ι Coronae.

Die Veränderlichkeit von ι Coronae (1900.0: $15^h57^m4 + 30^\circ 8'$, 4^m91 , A) wurde im September 1911 entdeckt und in A. N. 196.427 angezeigt.

ι Coronae war im voraus etwas verdächtig: W. Herschels Schätzung von $\iota - \xi$ weicht um 0^m4 von der H. R. ab, und die Harvard-Katalog-Werte für ι Coronae schwanken von 4^m7 bis 5^m2 . Meine erste Schätzung am 10. September 1911 gab $\xi 1 \iota$, die zweite am 11. September dagegen $\iota 3 \xi$, und am 16. Oktober sank ι Coronae sogar auf $\xi 3 \iota$. Der Vergleichstern ξ Coronae ist zwar nicht ganz unverdächtig; es gibt aber keinen andern guten Vergleichstern in der Nähe, weshalb nur ξ Coronae benutzt wurde.

Meine bisherigen Beobachtungen von ι Coronae sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Die erste Kolumne gibt das Datum in M. E. Z., die zweite den Unterschied $\iota - \xi$ (negativ, wenn ι heller als ξ ist) und die dritte die Phase nach den vorläufigen Elementen.

	$\iota - \xi$	Δt		$\iota - \xi$	Δt
1911 Sept. 10.36	$+1^{st}$	2^d30	1912 Mai 5.42	$-2^{st}5$	2^d10
» 11.34	-3	3.28	» 10.45	-2	1.95
» 12.33	$+1.5$	4.27	» 13.43	$+1.5$	4.93
» 15.33	$+1$	2.09	» 13.45	$+2$	4.95
Okt. 16.36	$+3$	2.04	» 18.44	-2	4.76
» 17.32	$+2$	3.00	» 19.46	-2	0.60
» 18.29	-1	3.97	» 23.44	$+2$	4.58
» 19.28	-2	4.96	Juni 3.50	$+3$	0.11
» 24.32	-2	4.82	» 3.51	$+2$	0.12
» 26.28	-1.5	1.60	» 5.46	-2	2.07
Nov. 14.26	$+3$	5.05	» 19.47	-2	0.54
» 24.23	-2	4.66	» 22.44	-1	3.51
1912 März 6.47	-3	4.31	» 22.48	-2	3.55
April 3.48	-1	1.24	1913 März 25.42	$+2$	5.01
» 17.40	$+1$	4.80	» 26.42	$+2$	0.80
» 21.55	$+1$	3.77	» 26.43	$+1$	0.81
» 23.58	-5	0.62	April 4.40	-2	4.50
» 25.55	$+1$	2.59	» 5.41	-2	0.44
» 27.52	$+1$	4.56	» 8.46	$+1$	3.48
» 28.51	$+2$	0.37	» 30.44	-3	4.75
Mai 4.55	-2	1.23	Mai 8.43	-4	2.38

	$\iota - \xi$	Δt		$\iota - \xi$	Δt
1913 Mai 8.44	$-2^{st}5$	2^d39	1915 Mai 5.41	$-2^{st}5$	4^d23
Juli 26.45	-2.5	3.70	» 7.43	-1	1.07
» 27.41	-1	4.67	» 7.44	-2	1.08
» 29.41	-2	1.49	» 8.40	$+1.5$	2.04
Aug. 26.41	-3.5	3.59	» 8.43	$+1.5$	2.06
» 28.42	$+2$	0.42	» 8.53	$+1.5$	2.17
» 31.37	-3	3.36	» 9.40	0	3.04
» 31.38	-2	3.38	» 9.44	0	3.08
» 31.42	-3	3.42	» 10.42	-2	4.06
Sept. 6.34	-2	4.16	» 17.42	-1	3.88
» 6.39	-1.5	4.21	» 20.48	-1.5	3.76
» 7.39	$+1$	0.03	» 21.45	-1.5	4.73
» 13.33	$+1$	0.79	» 21.47	-1	4.75
» 14.35	$+1$	1.81	» 23.46	$+2$	1.57
» 16.35	-1	3.81	» 24.48	0	2.59
» 18.34	$+2.5$	0.62	» 25.46	$+1.5$	3.57
» 19.32	-2	1.60	» 25.47	$+1$	3.58
» 21.36	-2	3.64	Juni 1.44	$+2$	0.19
1914 Mai 2.41	-2.5	3.98	» 1.45	$+2$	0.20
Aug. 20.42	$+1.5$	0.04	» 6.51	-2	0.08
» 28.41	$+1.5$	2.85	» 7.47	$+0.5$	1.04
» 31.36	-1	0.60	» 8.42	$+2$	1.98
Sept. 5.38	$+2$	0.47	» 8.43	$+0.5$	2.00
» 21.36	0	0.91	» 9.46	-2	3.03
» 25.31	-1	4.86	» 11.47	$+1.5$	5.04
» 29.37	$+1$	3.74	» 12.44	$+1$	0.83
1915 März 17.42	0	1.86	» 14.48	-2.5	2.87
» 20.44	$+1.5$	4.88	» 15.48	$+1$	3.87
» 22.41	-2.5	1.67	» 16.45	$+1$	4.85
» 23.41	0	2.67	» 17.46	-1	0.67
» 31.39	$+1.5$	0.28	» 18.48	$+1$	1.69
April 4.41	-2.5	4.31	» 19.46	-2	2.67
» 8.38	-2.5	3.10	» 23.50	$+1$	1.53
» 11.41	$+2$	0.95	Juli 2.46	-1.5	0.13
» 12.42	$+1.5$	1.96	» 4.45	$+2.5$	2.15
» 17.37	-3	1.73	» 6.47	0	4.14
» 17.42	-1.5	1.76	» 11.44	-1	3.93
» 19.42	-2	3.78	» 16.49	$+1$	3.80
» 20.36	-3	4.72	Aug. 31.38	-2	3.08
» 20.39	-3	4.75	Sept. 5.38	$+2$	2.90
» 20.42	-2	4.78	» 7.36	-1.5	4.88
» 21.41	-1	0.59	» 8.39	0	0.73
» 21.45	-2.5	0.63	» 9.43	-2	1.77
» 22.39	$+1.5$	1.56	» 11.44	0	3.78
» 24.40	$+1$	3.58	» 12.37	0	4.70
» 24.42	$+0.5$	3.60	» 19.36	-2	1.34
» 24.47	-1	3.65	» 20.31	$+2$	2.29
» 25.38	0	4.56	» 21.35	-1	3.33
» 26.38	$+1.5$	0.38	Okt. 3.36	-1.5	4.99
» 26.41	$+1.5$	0.41	» 16.31	-2	2.40
» 28.41	$+1.5$	0.41	Nov. 5.34	-3	1.70
» 28.41	$+1.5$	0.43	» 8.25	-1	4.62
» 29.40	-1.5	3.40	» 26.77	$+2$	2.42
» 29.42	-2.5	3.42	» 27.23	-2	2.88
» 30.37	-2	4.37	» 29.24	-1.5	4.89
» 30.42	-2	4.42	1916 März 22.47	$+1$	0.00
Mai 4.42	-1	3.24	April 2.44	$+3$	0.61
» 4.45	-1.5	3.26	» 3.38	$+1.5$	1.55

	$t-\xi$	Δt		$t-\xi$	Δt		
1916 April	4.39	-1 st	2 ^d 56	1917 Juni	14.43	+2 st 5	3 ^d 53
Mai	7.41	-2	4.50	»	15.49	+2.5	4.59
»	13.42	-2	0.15	»	16.44	+4	0.36
1917 April	2.45	+1.5	3.06	»	17.46	+2	1.38
»	11.40	+1.5	1.65	Juli	2.43	+3	0.81
»	13.38	+2.5	3.62	»	6.43	+2	4.80
»	17.36	+2	2.43	»	7.43	+1	0.63
»	27.38	-2	2.09	»	12.44	+1.5	0.46
»	28.41	+1	3.12	»	13.44	+1	1.46
»	30.45	+1.5	5.16	»	23.42	+1	1.08
Mai	2.40	0	1.93	»	24.43	+1.5	2.09
»	6.38	0	0.74	»	31.40	+3	3.88
»	8.39	+3	2.75	Aug.	1.41	+1	4.89
»	8.42	+2.5	2.78	»	2.48	+1.5	0.79
»	9.41	+1	3.77	»	4.40	+2	2.70
»	16.48	+1.5	0.48	»	21.43	+3	4.20
»	17.47	+1.5	1.46	Okt.	7.31	+2	4.46
»	23.41	+4	2.23	1918 Mai	2.43	+2.5	4.40
»	28.43	+3.5	2.07	»	5.46	+4	2.25
»	31.42	+1.5	5.06	»	6.44	0	3.23
Juni	2.41	+4	1.87	»	12.45	0	4.06
»	2.47	+3	1.93	»	15.41	+1	1.84
»	4.42	+2	3.88	»	20.41	+5	1.66
»	5.42	+2	4.88	»	21.42	+2.5	2.67
»	6.43	+2	0.71	»	27.43	+2	3.50
»	6.48	+2	0.76	Juni	29.44	+2	0.26
»	9.44	+3	3.72	Juli	11.43	+2	1.89
»	10.44	+3	4.72	»	14.43	+3.5	4.89
»	10.48	+3	4.76	»	19.43	+4	4.70
»	11.43	+3	0.53	»	27.40	0	2.33
»	12.43	+2	1.53	»	28.44	+2	3.37
»	13.45	+2.5	2.54				

Die kürzeren Zwischenzeiten der Minima deuteten eine 5-tägige Periode an, und die weitere Bearbeitung ergab dann eine Periode von 5^d20. Mit diesem Werte wurden die Beobachtungen zu partiellen Lichtkurven zusammengezogen, wobei die folgenden Minima erhalten wurden:

Minimum	E	Jul. Datum	B-R
1911 Sept. 23.1	0	2419303.1	-0 ^d 5
1912 April 7.3	38	9500.3	-0.1
1913 Juli 2.4	125	9951.4	+0.4
1914 Aug. 5.2	202	2420350.2	+0.4
1915 April 15.6	251	0603.6	0.0
1915 Sept. 12.8	280	0753.8	0.0
1916 April 18.1	322	0972.1	+0.7
1917 Mai 5.1	396	1354.1	-0.5
1918 Juni 8.2	473	1753.2	-0.3

Hieraus erhält man schließlich die vorläufigen Elemente:

$$m_1 = 1911 \text{ Sept. } 23.6 + 5^d 1794 \cdot E.$$

Mit diesen Elementen habe ich die partiellen Lichtkurven verbessert. Die Beobachtungen wurden in 9 Gruppen geteilt, wobei ich die folgenden Mittelwerte erhielt:

I. 1911 September bis November.								
1. ^d 60	-1. st 5	1	3. ^d 00	+2. st 0	1	4. ^d 89	-2. st 0	2
2.04	+1.0	1	3.62	-2.0	2	5.05	+3.0	1
2.20	+2.0	2	4.47	-0.3	2			

II. 1912 März bis Juni.

0 ^d 11	+2 st 5	2	2 ^d 04	-2 st 2	3	4 ^d 63	+0 st 3	3
0.45	0.0	2	2.59	+1.0	1	4.86	+1.2	2
0.61	-3.5	2	3.54	-1.5	2	4.95	+2.0	1
1.23	-1.5	2	4.04	-1.0	2			

III. 1913 März bis September.

0.22	+1.5	2	2.19	-1.8	3	4.64	-2.0	3
0.53	+0.3	2	3.41	-1.8	4	5.01	+2.0	1
0.80	+1.3	3	3.64	-2.7	3			
1.55	-2.0	2	4.06	-1.5	3			

IV. 1914 Mai bis September.

0.25	+1.8	2	2.85	+1.5	1	4.86	-1.0	1
0.75	-0.5	2	3.86	-0.8	2			

V. 1915 März bis Mai.

0.33	0.0	2	1.91	+0.7	2	3.83	-1.5	2
0.41	+1.5	2	2.09	+1.5	3	4.20	-2.3	3
0.51	+0.2	2	2.63	0.0	2	4.45	-1.3	3
0.79	-0.3	2	3.07	-0.8	3	4.75	-2.1	5
1.07	-1.5	2	3.33	-1.6	4	4.88	+1.5	1
1.66	-0.7	5	3.62	+0.3	6			

VI. 1915 Juni bis November.

0.10	-1.7	2	1.74	-2.5	2	3.15	-1.7	3
0.20	+2.0	2	1.99	+1.2	2	3.84	0.0	3
0.74	0.0	3	2.22	+2.3	2	4.49	-0.3	3
1.19	-0.8	2	2.50	-2.0	3	4.90	-0.9	4
1.61	+1.0	2	2.89	-0.8	3	5.04	+1.5	1

VII. 1916 März bis Mai.

0.07	-1.0	2	1.55	+1.5	1	4.50	-2.0	1
0.61	+3.0	1	2.56	-1.0	1			

VIII. 1917 April bis Oktober.

0.46	+2.5	4	1.95	+1.3	4	3.66	+2.2	4
0.70	+1.7	3	2.08	+2.5	2	3.88	+2.5	2
0.76	+1.7	5	2.33	+3.0	2	4.33	+2.5	2
1.23	+1.5	2	2.62	+2.3	2	4.69	+2.8	3
1.46	+1.2	2	2.77	+2.8	2	4.96	+1.6	5
1.50	+1.7	2	3.09	+1.2	2			

IX. 1918 Mai bis Juli.

0.26	+2.0	1	3.30	+1.0	2	4.80	+3.8	2
1.80	+2.7	3	3.78	+1.0	2			
2.46	+3.3	2	4.40	+2.5	1			

Man sieht, daß alle 9 Gruppen denselben Verlauf des Lichtwechsels ergeben. Zwei Maxima von gleicher Höhe bei den Phasen 1^d4 und 4^d0, und zwei Minima von fast gleicher Tiefe bei 0^d0 und 2^d6, sodaß ι Coronae dem β Lyrae-Typus angehört.

Die partiellen Lichtkurven zeigen ferner, daß die mittlere Helligkeit von ι Coronae nach 1914 stark abgenommen hat. Der Schwerpunkt der Lichtkurven lag 1911-1914 etwa bei -0.5 Stufen; 1915 sank er bis +1, und 1917-18 war die mittlere Helligkeit von ι Coronae +2 Stufen. Seit 1917 ist ι Coronae in allen Phasen schwächer als ξ Coronae gewesen; die systematische Unterschätzung der größeren Stufenunterschiede (vergl. A. N. 194.233) bewirkt dann eine Verkürzung der Ordinaten der Lichtkurven ähnlich wie die bei 30 Hev. Ursae maj. 1917-18 gefundene (vergl. A. N. 207.14). Diese »säkulare« Schwankung in ι - ξ möchte ich dem Vergleich-

stern ξ Coronae, dessen Spektrum G5 ist, zuschreiben; die Harvard-Katalog-Werte für ξ Coronae weisen jedenfalls Unterschiede von mehr als $0^m.3$ auf.

Man sieht schließlich, daß die Verschiebung der Lichtkurve durch größere Unregelmäßigkeit in den Werten von $i - \xi$ gekennzeichnet ist. Für die Ableitung der normalen Lichtkurve von i Coronae habe ich daher nur die Gruppen I, II und III benutzt, für die die mittlere Helligkeit von i praktisch konstant war. Man erhält in dieser Weise die folgende Lichtkurve:

$0^d.04$	$+2^s.7$	3	$1^d.60$	$-1^s.5$	1	$3^d.63$	$-2^s.4$	5
0.22	$+1.5$	2	2.04	-1.5	4	4.05	-1.3	5
0.49	$+0.1$	4	2.20	-0.3	5	4.59	-0.7	8
0.72	-0.6	5	2.59	$+1.0$	1	4.87	-0.4	4
1.23	-1.5	2	3.00	$+2.0$	1	4.98	$+2.0$	2
1.55	-2.0	2	3.45	-1.7	6	5.22	$+2.7$	3

Hörsholm, 1918 Juli.

Wird ξ Coronae = $4^m.72$ gesetzt, so schwankt i Coronae von $4^m.6$ bis $4^m.9$.

H. E. Lau.

Komet 1918 a (Reid).

In dem bei der Redaktion erst jetzt eingetroffenen Union Observatory Circ. Nr. 43 vom 12. August 1918 finden sich die ersten sicheren Nachrichten über den Kometen 1918 a. Er wurde hiernach am Abend des 12. Juni 1918 von W. Reid zu Rondebosch, in der Nähe von Kapstadt, aufgefunden und in Johannesburg am 13. Juni zuerst beobachtet. Er wird als schwach bezeichnet. Aus den drei Beobachtungen

M. Z. Gr. 1918	α 1918.0	δ 1918.0
Juni 13.1968	$9^h 16^m 36^s.52$	$-9^\circ 5' 55''.3$
16.1986	$9 16 47.12$	$-11 58 44.8$
19.1982	$9 17 4.48$	$-14 40 51.5$

berechnete H. E. Wood die vorläufige Bahn:

$$T = 1918 \text{ Juni } 5.275 \text{ m. Z. Greenw.}$$

$$\begin{aligned} \omega &= 194^\circ 7' 18'' \\ \Omega &= 17 49 28 \\ i &= 70 8 41 \end{aligned} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} 1918.0 \quad \log q = 0.04194$$

Darstellung des mittleren Ortes B—R: $-11'' 0''$. Red.

E. C. Pickering.

Wieder hat die praktische Astronomie den Verlust eines ihrer bewährtesten Führer zu beklagen, der seinem reichen, weiten Wirkungskreise entrissen wurde zu einer Zeit, da sein edler Geist sehnsüchtig des Augenblicks harpte, der seine reinen Waffen von neuem zum Kampfe für die Ideale einer freien, Haß und Neid siegreich in Bann schlagenden Wissenschaft in die Schranken rufen sollte.

Edward Charles Pickering ward am 19. Juli 1846 in Boston geboren. Auf der Lateinschule seiner Vaterstadt erzogen, erwarb er 1865 auf der Harvard-University den akademischen Grad eines Master of Arts, war dann bis 1867 als Instruktor für Mathematik an derselben Universität tätig und bekleidete später von 1867 bis 1877 die Professur für Physik am Technologischen Institut von Massachusetts. 1877 folgte er Winlock als Professor der Astronomie an der Universität und Direktor der Sternwarte des Harvard College. Hier trat er an einen Platz, der seinen seltenen Gaben ein Arbeitsfeld eröffnete, auf dem sie sich voll und ganz auswirken und die Astronomie zu ungeahnten Erfolgen auf völlig neuen Bahnen führen konnten. Die Photometrie der Gestirne war das Arbeitsgebiet, dem Pickering seine Kräfte zu weihen sich vornahm, als er zur Leitung der Harvard-Sternwarte berufen ward. Um aber die Aufgabe, die ihm vorschwebte, in dem Maßstabe möglichst restlosen Erschöpfens, den er bei allen seinen Unternehmungen anlegte, lösen zu können, mußte er zunächst ein zu sichererer und feinerer Arbeit geeignetes Instrument an die Stelle der bei den großen Durchmusterungen des Himmels geübten visuellen Größenschätzung nach einer dem Gedächtnis eingepprägten Skala setzen. Er schuf sich dieses Instrument in dem Meridian-Photometer, mit dem es ihm möglich war, in dreijähriger Arbeit die Bestimmung der Helligkeit aller Sterne bis zur 6. Größe nördlich des Parallels von -30° durchzuführen. Diese erste Harvard-Photometry hat er später durch eine von den Mängeln der ersten Ausführung befreite und in ihrem Bereich erweiterte, jetzt den ganzen Himmel einbegreifende und bis zur Größe $6^m.5$ erweiterte, ersetzt, und diese Revised Harvard Photometry hat sich mit dem reichen in ihr aufgestapelten Materiale als eines der wichtigsten Hilfsmittel in der Hand des mit der Physik der Sterne sich beschäftigenden Astronomen reich bewährt. Ihre volle Würdigung können diese Arbeiten erst finden, wenn man sie betrachtet unter dem umfassenderen Gesichtspunkte des Studiums der Veränderlichen Sterne, dem sie als notwendige Vorarbeit dienen. Hier knüpfte Pickering unmittelbar an den Schöpfer dieses neuen Zweiges der Forschung an, indem er die Hilfsmittel zu einer erschöpfenden Auswertung von Argelanders Beobachtungen Veränderlicher Sterne herbeischaffte und mit ihrer Hilfe auch die Reduktion dieser Beobachtungen, wie auch der von Schoenfeld und Schmidt herrührenden, selbst durchführte. Überwältigend groß aber sind die Fortschritte, die unsere Kenntnisse auf dem Gebiete der Veränderlichen Sterne durch Pickerings und seiner Mitarbeiter an der Sternwarte Beobachtungen