bemerkt, daß sie im Fernrohr genau so erscheinen wie irdische Wolken dem freien Auge am nächtlichen mondlosen Himmel.

a) Beobachter veränderlicher Sterne haben die beste Gelegenheit, sich mit dunkeln Nebeln bekannt zu machen, weil sie dieselbe Himmelsgegend wiederholt und daher unabhängig von irdischen Trübungen anschauen. Die folgende Tabelle enthält einige langperiodische (oder unregelmäßige) Sterne, deren Felder von dunkeln Nebeln überzogen sind; es wird deren aber noch viel mehr geben. Die beigefügten Nummern und Serien des A. S. V. und die *Pickering'schen* Zahlen werden das Auffinden der Sterne in den verschiedenen Verzeichnissen erleichtern.

Tabelle I. Bewölkte Felder.

Stern	A. S. V.	Pickering
R Ceti	845 I	022000
S Tauri	1582 II	042309
U Cancr	3060 II	083019
X Cancr	3179 IV	084917
R Leonis min.	3477 III	093934
W Leonis	3890 II	104814
T Virginis	4377 I	120905
T Canum Ven.	4471 VI	122532
RU Virginis	4573 VI	124204
Y Scorpii	5903 VI	162319
SS Herculis	5928a VI	162807
T Capricorni	7659 I	211615
U Aquarii	7907 I	215717
R Aquarii	8512 I	233815
Z Pegasi	8610 VI	235525

b) In *Dreyers* N. G. C. werden einzelne Nebelflecke aufgeführt, die tatsächlich Teile von ausgedehnten dunkeln Nebelmassen sind, wenn sie auch von den Entdeckern selbst oder von späteren Beobachtern vielleicht nicht als solche erkannt wurden. Die zweite Tabelle ist unvollständig wie die erste, weil beide nur aus gelegentlich niedergeschriebenen Bemerkungen entstanden sind. Die Abkürzungen sind die gebräuchlichen: H und h für die beiden *Herschel*, GC und CGH für

J. Herschels Katalog und Kap-Beobachtungen. Die Bezeichnung der Zeitschriften AN, MN und ApJ ist bekannt; die aus *Dreyers* N. G. C. angeführten Symbole bedürfen hier keiner Erklärung. Die Zeichen *n*, *s*, *p*, *f* bedeuten: nördlich, südlich, vorausgehend, nachfolgend.

Tabelle II. Dunkle Nebelwolken.

NGC	Entdecker	Quellen und Bemerkungen
281	<i>Barnard</i>	= <i>n</i> Teil einer Nebelwolke
1333	<i>Schönfeld</i>	s. <i>Schönfeld</i> u. <i>Auwers</i> in AN 1391
1499	<i>Barnard</i>	s. <i>Scheiners</i> Zeichnung in AN 3157
1908	H V 33	»v diffused neb. susp.« = <i>np</i> Teil einer Wolke
1909	H V 38	»eL strongly susp. 2° in P.D.« = <i>np</i> Teil
1924	H III 447	»vF, pL, iR« = <i>np</i> Teil der Wolke
1980	H V 31	»vF, vvL« = <i>p</i> Teil; s. CGH Tafel II 3
2142	h 373	GC 1337: »* inv. in pL, F neb.«
2185	H IV 20	»vF, L neb.«, s. Lord R, Tafel I
2237	<i>Swift</i> 1881	II 31, AN 113.307 (1886); Sternhaufenf
2238	<i>Marth</i> 1864	Mem. RAS 36.58 Nr. 99 (1867); vergl. <i>Barnard</i> in AN 122.254 (1889)
2246	<i>Swift</i>	III 36, AN 115.155 (1886)
2264	H V 27	s. <i>Barnard</i> MN 56.63 (96) u. 59.364 (99)
2359	H V 21	»vF, vvL, viF«; s. CGH Tafel IV 4
6914	<i>Stéphan</i> XII	AN 105.85 Nr. 93 (1883)
6960	H V 15	»Netzwerknebel«
6992	H V 14	s. <i>Pickering</i> ApJ 23.261 (1906)
6995	h 2093	GC 4618: »F, eL, neb. & st.«
7000	H V 37	»very large diffused neb. susp.«; s. <i>Wolf</i> in AN 3048
7088	<i>Baxendell</i>	MN 41.48 (1881); berührt Messier 2 <i>np</i>
7129	H IV 75	= <i>s</i> Grenze eines dunkeln Feldes
7133	<i>Bigourdan</i>	= <i>f</i> Grenze des Nebelfeldes 7129
7226	<i>Holden</i>	Washburn Obs. I.75 (1882)
7439	<i>Marth</i> 1863	Mem. RAS 36.72 Nr. 512 (1867)
7822	h 2302	GC 5051, MN 63.301 (1903); = <i>sf</i> Rand eines Nebelfeldes

Vatikan-Sternwarte, 1921 April 10. *J. G. Hagen*, S. J.

Über die Periode und den Lichtwechsel von RY Cassiopeiae. Von *K. Graff*.

Der kurzperiodische Veränderliche RY Cassiopeiae ist bereits von *Blažko*¹⁾, *Ichinohe*²⁾ und *Luizet*³⁾ eingehender behandelt worden, mit dem ziemlich übereinstimmenden Ergebnis, daß der Stern dem δ Cephei-Typus bei einer Periode von rund 12^d14 angehört. Die Ephemeriden in der V. J. S. für 1920 geben, wahrscheinlich infolge eines Versehens, ζ Geminorum-Typus und einen Periodenwert 12^d328 an.

Um die Angelegenheit endgültig zu klären, habe ich meine recht zahlreichen Beobachtungen dieses recht tief (4^o5) gefärbten Sterns (Spektrum G5) durch einige neuere Schätzungen und photometrische Messungen vervollständigt und das

ganze Material auf Grund der gemessenen Helligkeit der Vergleichsterne reduziert. In der nachstehenden Übersicht sind die Beobachtungsergebnisse zusammengestellt, wobei Schätzungen auf 0^m1, photometrische Messungen auf 0^m01 abgerundet sind. Tagesbruchteile in M. Z. Gr., Größen im Harv.-System. A = 26 cm-Äquatorial, R = 60 cm-Refraktor.

Vergleichsterne.

a = 57° 28'23 (9^m88) *b* = 57° 28'21 (10^m43)
f = 57° 28'24 (9^m97) *c* voran 63°, 3'2 nördl. (11^m15)
g folg. 46°, 2'7 nördl. (11^m01).

Beobachtungen.

1906	J. D.	Vergl.*	Instr.	Gr.	1906	J. D.	Vergl.*	Instr.	Gr.	1906	J. D.	Vergl.*	Instr.	Gr.
März 20	17290.3	<i>a b c</i>	A	10 ^m 6	Mai 5	17336.6	<i>a b c</i>	A	10 ^m 7	Juni 6	17368.5	<i>a b</i>	A	9 ^m 6
20	290.5	<i>a b c</i>	»	10.6	7	338.6	<i>a b</i>	»	10.5	15	377.5	<i>a b c</i>	»	10.5
27	297.3	<i>a b c</i>	»	10.7	12	343.5	<i>a b</i>	»	10.3	Juli 17	409.5	<i>c d e</i>	»	11.6
April 30	17331.6	<i>a b</i>	»	10.1	22	17353.6	<i>a b</i>	»	9.7	25	17417.5	<i>a b c</i>	»	10.6

¹⁾ AN 175.326.

²⁾ AJ 25.140.

³⁾ Bull. Astr. 25.248.

1906	J. D.	Vergl.*	Instr.	Gr.	1907	J. D.	Vergl.*	Instr.	Gr.	1910	J. D.	Vergl.*	Instr.	Gr.
Juli 29	17421.4	<i>a b c</i>	A	11 ^m 0	Mai 25	17721.5	<i>a b</i>	A	10 ^m 5	Juni 2	18825.4	<i>a b</i>	A	10 ^m 2
Aug. 21	444.4	<i>a b c</i>	»	11.1	27	723.5	<i>a b c</i>	»	11.0	13	836.4	<i>a b</i>	»	10.3
30	453.5	<i>a b c</i>	»	11.0	29	725.6	<i>a b c g</i>	»	10.9	Juli 2	18855.4	<i>a b c</i>	»	10.9
Sept. 24	478.3	<i>a b c</i>	»	10.9	Sept. 1	820.3	<i>b c</i>	»	11.5	1913				
Okt. 5	489.3	<i>a b</i>	»	9.8	7	826.4	<i>a b c</i>	»	10.7	Sept. 8	20019.4	<i>c d</i>	A	11 ^m 6
9	493.5	<i>a b c</i>	»	10.5	11	830.3	<i>a b c</i>	»	10.6	23	034.5	<i>a b</i>	»	10.2
11	495.5	<i>a b c</i>	»	10.6	13	832.3	<i>a b c</i>	»	11.0	25	036.5	<i>a b</i>	»	9.9
20	17504.3	<i>a b c</i>	»	10.8	22	841.3	<i>a b c</i>	»	10.6	26	037.3	<i>a b c</i>	»	10.4
1907					24	843.3	<i>a b c</i>	»	11.0	30	20041.5	<i>b c</i>	»	10.5
März 3	17638.3	<i>a b c</i>	A	10 ^m 6	25	844.3	<i>a b c</i>	»	11.1	1914				
7	642.3	<i>a b c</i>	»	10.7	26	845.3	<i>a b c</i>	»	11.0	Febr. 21	20185.5	<i>a b</i>	A	10 ^m 2
11	646.5	<i>a b</i>	»	9.7	28	847.3	<i>a b c</i>	»	11.0	Mai 19	272.5	<i>b c</i>	»	11.0
12	647.3	<i>a b</i>	»	9.7	29	848.3	<i>a c d</i>	»	10.9	22	20275.5	<i>b c</i>	»	10.8
23	658.3	<i>a b</i>	»	9.5	30	849.3	<i>a b c</i>	»	10.9	1915				
27	662.3	<i>a b c</i>	»	10.4	Okt. 2	851.3	<i>a b</i>	»	9.3	März 25	20582.5	<i>a b f</i>	R	9 ^m 54
28	663.3	<i>a b c</i>	»	10.5	6	855.3	<i>a b c</i>	»	10.9	29	20586.4	<i>a b f</i>	»	10.01
29	664.3	<i>a b c</i>	»	10.7	12	861.3	<i>a b c</i>	»	10.8	1919				
31	666.3	<i>a b c</i>	»	10.8	25	874.2	<i>a b c</i>	»	10.6	Juni 11	22121.5	<i>a b f</i>	R	9 ^m 98
April 2	668.4	<i>a b c</i>	»	10.3	Nov. 7	17887.3	<i>a b</i>	»	9.7	15	125.5	<i>a b</i>	»	9.87
10	676.3	<i>a b c</i>	»	10.8	1910					Aug. 4	175.4	<i>c</i>	»	10.00
12	678.4	<i>a b c</i>	»	10.8	April 3	18765.3	<i>a b</i>	A	10 ^m 2	10	181.4	<i>a</i>	»	9.99
14	680.4	<i>a b</i>	»	10.2	4	766.4	<i>a b c</i>	»	10.5	12	22183.4	<i>a f</i>	»	9.84
17	683.5	<i>a b</i>	»	9.8	5	767.3	<i>a b c</i>	»	10.7	1920				
20	686.4	<i>a b c</i>	»	10.8	9	771.4	<i>a b</i>	»	10.7	Okt. 10	22608.5	<i>a b</i>	R	9 ^m 7
27	693.4	<i>a b</i>	»	9.4	11	773.5	<i>a b</i>	»	9.6	12	610.2	<i>a b</i>	»	9.5
Mai 1	697.4	<i>a b g</i>	»	10	12	774.4	<i>a b</i>	»	9.8	13	611.3	<i>a b</i>	»	9.9
4	700.4	<i>a b c g</i>	»	11.0	13	775.5	<i>a b</i>	»	10.0	18	616.5	<i>a b</i>	»	10.8
4	700.5	<i>a b c g</i>	»	11.0	16	778.4	<i>a b</i>	»	10.4	21	619.5	<i>a b</i>	»	10.2
6	702.5	<i>a b c g</i>	»	11.0	Mai 21	813.5	<i>a b c</i>	»	10.6	23	621.5	<i>a b</i>	»	9.32
10	706.6	<i>a b</i>	»	9.5	22	814.4	<i>a b c</i>	»	10.9	24	622.5	<i>a b</i>	»	9.53
11	707.5	<i>a b</i>	»	9.7	25	817.5	<i>c d</i>	»	11.4	29	627.5	<i>a b</i>	»	10.17
14	710.5	<i>a b</i>	»	10.4	30	822.5	<i>a b</i>	»	10.2	31	629.5	<i>a b c</i>	»	10.50
22	17718.6	<i>a b</i>	»	9.3	Juni 1	18824.4	<i>a b</i>	»	9.7	Nov. 2	22631.2	<i>a b</i>	»	10.57

Stellt man zunächst alle seit der Entdeckung beobachteten Maxima zusammen, so erhält man die folgende Tabelle:

	Max.		J. D.	Gew.	Ep.	Beob.	(B-R)	B-R
1906	Mai	23:	17354:	$\frac{1}{2}$	0	<i>Graff</i>	0 ^d 0	-0 ^d 4
	»	23.4	354.4	1	0	<i>Blažko</i>	+0.4	0.0
	Juni	5:	367:	$\frac{1}{2}$	1	<i>Graff</i>	+0.9	+0.5
	Okt.	5:	489:	$\frac{1}{2}$	11	»	+1.5	+1.1
	Nov.	21.9	536.9	1	15	<i>Ichinohe</i>	+0.8	+0.5
1907	März	11.5	646.5	1	24	<i>Graff</i>	+1.1	+0.9
	»	22.4	657.4	1	25	<i>Luizet</i>	-0.1	-0.4
	»	23.3	658.3	$\frac{1}{2}$	25	<i>Graff</i>	+0.8	+0.5
	April	16:	682:	$\frac{1}{2}$	27	»	+0.2	0.0
	»	27.4	693.4	1	28	»	-0.5	-0.8
	Mai	10.1	706.1	1	29	<i>Luizet</i>	0.0	-0.2
	»	10.6	706.6	1	29	<i>Graff</i>	+0.5	+0.3
	»	22.6	718.6	1	30	»	+0.4	+0.2
	Juni	15.0	742.0	1	32	<i>Luizet</i>	-0.5	-0.7
	»	27.4	754.4	1	33	»	-0.2	-0.5
	Juli	10.4	767.4	1	34	»	+0.7	+0.4
	»	22.5	779.5	1	35	»	+0.6	+0.4
	Sept.	9.1	828.1	1	39	»	+0.7	+0.4
	»	20.5	839.5	1	40	»	-0.1	-0.3
	Okt.	2.3	851.3	1	41	<i>Graff</i>	-0.4	-0.6
	»	2.9	851.9	1	41	<i>Luizet</i>	+0.2	0.0
	Nov.	7:	17887:	$\frac{1}{2}$	44	<i>Graff</i>	-1.1	-1.4

	Max.	J. D.	Gew.	Ep.	Beob.	(B-R)	B-R
1908	Febr. 13.6	17985.6	1	52	<i>Luizet</i>	+0 ^d 3	+0 ^d 2
1910	April 12.0	18774.0	1	117	<i>Graff</i>	-0.4	-0.3
	Mai 31.5	18823.5	1	121	»	+0.6	+0.7
1913	Sept. 24.5	20035.5	1	221	»	-1.4	-0.9
1915	März 25.5	20582.5	1	266	»	-0.7	0.0
1919	Aug. 12.5	22183.5	$\frac{1}{2}$	398	»	-2.2	-1.0
1920	Okt. 11.5	609.5	1	433	»	-1.1	+0.3
	» 24.0	22622.0	1	434	»	-0.8	+0.7

Die Werte (B-R) sind mit den Näherungselementen $2417354 + 12^d 14 E$ gerechnet und können nunmehr zur Nachprüfung von Ausgangsepoche und Periode verwendet werden. Bezeichnet man die anzubringenden Verbesserungen mit Δa bzw. mit Δp , so geben die 30 Bedingungsgleichungen nach kleinsten Quadraten $\Delta a = +0^d 37$, $\Delta p = -0^d 0041$.

Mit den so verbesserten endgültigen Elementen

$$\text{Max. } 1906 \text{ Mai } 23, 8^h 9 \text{ m. Z. Gr. } + (12^d 3^h 15^m 7) \cdot E \\ = 2417354.37 + 12^d 1359 \cdot E$$

wurden nunmehr die Epochen neu gerechnet und dabei die Abweichungen B-R der letzten Reihe erzielt. Die Übereinstimmung ist eine sehr befriedigende, sodaß an einer Beständigkeit der Periode zwischen 1906 und 1920 nicht zu zweifeln ist.

Für den Entwurf der Lichtkurve wurden zunächst die

Beobachtungen in der üblichen Weise nach der Phase geordnet. Es ergab sich dabei eine sehr starke Streuung der einzelnen Größenwerte, die sich nur so erklären läßt, daß die Lichtkurve bei Innehaltung einer mittleren Form häufig eine Parallelverschiebung erleidet. Die Grenzen der Streuung betragen etwa $\pm 0^m.3$, doch kommen anscheinend zuweilen, wie 1906 Juli 17, 1907 Mai 1, Sept. 1, 1910 Mai 25 und 30 noch merklich stärkere Abweichungen vor. Werden diese fünf Beobachtungen und die photometrischen, gleichfalls stark herausfallenden Messungen zunächst ausgeschlossen, so geben die Schätzungen, zu je 5 Werten zusammengefaßt, die folgende nebenan auch graphisch dargestellte mittlere Lichtkurve:

Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.	Phase	Gr.
0 ^d 10	9 ^m 55	3 ^d 18	10 ^m 48	5 ^d 46	10 ^m 74	8 ^d 68	10 ^m 66
1.02	9.86	3.82	10.68	6.36	10.90	9.86	10.52
1.40	10.06	4.40	10.72	7.20	10.80	10.68	10.50
1.76	10.12	4.94	10.84	8.42	10.86	11.34	9.62
2.46	10.44						

Max. = 9^m55 Min. = 10^m83 M-m = 5^d6

Auf eine etwaige Vertiefung der Färbung im Minimum ist wiederholt geachtet worden, ohne positives Ergebnis.

Als Resultat der Untersuchung des Veränderlichen kann demnach folgendes gelten:

Die Lichtkurve hat δ Cephei-Charakter, ist jedoch nicht beständig. Es kommen Schwankungen bis zu $\pm 0^m.3$ gegen

¹⁾ AN 170.340.

den mittleren Verlauf vor. Der Aufstieg ist etwas rascher als der Abstieg, die Maxima sind scharf ausgeprägt.

Die Periode ist regelmäßig, jedenfalls war sie während der 14-jährigen Beobachtungszeit konstant.

Die von *Ceraski*¹⁾ mitgeteilten photographischen Grenzwerte des Lichtwechsels (9^m3 und 11^m8) sind offenbar Größen, wie sie in einzelnen Ausnahmefällen auch visuell erreicht werden. In Verbindung mit der beobachteten Unveränderlichkeit der Farbe würde das bedeuten, daß der Veränderliche mit den anderen Sternen desselben Typus den Wechsel der Spektralklasse vom Maximum zum Minimum wahrscheinlich nicht teilt.

Bergedorf, im Dezember 1920.

K. Graff.

Rektaszensionsbeobachtungen des Planeten Venus in der oberen Konjunktion 1920.

Von R. Prager.

Als Fortsetzung meiner in AN 211.127 mitgeteilten Beobachtungen der Venus habe ich in der diesjährigen oberen Konjunktion des Planeten auf Wunsch von Herrn *Courvoisier* eine Reihe von Rektaszensionsbeobachtungen angestellt, die ich als Beitrag zur Prüfung der Frage der jährlichen Refraktion im folgenden mitteile.

Das Beobachtungsverfahren war dasselbe wie im vorigen Jahre (s. AN 211.127). Als Vergleichsterne dienten die Jahrbuchsterne: $a = \alpha$ Aurigae, $b = \alpha$ Orionis, $c = \beta$ Aurigae, $d = \alpha$ Canis major., $e = \alpha$ Canis minor., $f = \beta$ Geminorum, $g = \beta$ Ursae major., $h = \alpha$ Ursae major., $i = \delta$ Leonis.

Ein Polstern (δ Ursae minoris) zur Ermittlung des Besselschen n konnte nur Juli 7, 8, 12 beobachtet werden, an den übrigen Tagen gelang die Auffindung wegen des etwas belegten Himmels nicht. n wurde dann aus dem nördlichsten und südlichsten der mitbeobachteten Vergleichsterne bestimmt. Da die Deklination der Venus nicht sehr verschieden von der Mitte der Deklinationen der jeweils beobachteten Vergleichsterne war, ist ein merklicher Fehler für den Planetenort wegen der größeren Unsicherheit des n kaum zu befürchten. Nur Juni 24 gelangen keine weiteren Sternbeobachtungen. Der Beobachtung habe ich deshalb das Gewicht $\frac{1}{2}$ beigelegt; ebenso den Beobachtungen Juni 17 und Juli 6, bei denen Venus nur in Wolkenlücken durch wenige Umdrehungen der Schraube verfolgt werden konnte.

Pointiert wurde die Mitte der Venusscheibe. Die Klemmlage des Instruments war immer dieselbe (K. O.). Eine Korrektur wegen Phase ist bedeutungslos.

Die folgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der Beobachtungen, die Bedeutung der einzelnen Kolumnen ist ohne weiteres verständlich. Die B-R sind aus der Vergleichung mit der Ephemeride des Berl. Jahrbuchs erhalten.

1920	Zahl	α app.	B-R	Gew.	Sonnen- Abstand	Vergl.-Sterne
bürgerl.	der					
Datum	Kontakte					
Juni 16	80	5 ^h 17 ^m 15 ^s 20	+0 ^s 14	1	4.8	a, b, d
17	16	5 22 34.34	+0.22	0.5	4.5	a, b, d
23	80	5 54 39.11	+0.08	1	2.9	a, b, f
24	76	6 0 1.32	+0.22	0.5	2.6	a, f
29	80	6 26 53.52	+0.01	1	1.3	c, d, e, f
Juni 22			+0.112	4.0	3.1	
Juli 6	24	7 4 26.44	+0.17	0.5	1.0	d, g, h
7	80	7 9 46.89	+0.20	1	1.2	b, c, d, e, f
8	60	7 15 6.85	+0.24	1	1.5	b, c, d, e, f
12	72	7 36 20.33	+0.14	1	2.5	b, c, d
20	56	8 18 8.93	+0.15	1	4.7	d, e, f, g, h, i
22	80	8 28 26.26	+0.14	1	5.3	d, e, f, g, h, i
Juli 13			+0.174	5.5	2.9	

Mittlerer Fehler eines B-R: $\pm 0^s.056$.

Für die systematische Abweichung des Venusortes erhält man somit, wenn mit $(B-R)_0$ die Ephemeridenkorrektur bezeichnet wird:

Juni 22	+0 ^s 103 = $(B-R)_0 \cos \delta - 0.987 (3^s.1)$	Gew. 4.0
Juli 13	+0 ^s 161 = $(B-R)_0 \cos \delta + 0.947 (2.9)$	» 5.5
Differenz	+0 ^s 058 ($\pm 0^s.037$) = +1.967 ($3^s.0$)	Gew. 2.3