

als die visuelle; sie beträgt nach den extrafokalen Aufnahmen von Wirtz im Jahre 1899 17<sup>m</sup>25. Die photographische Lichtkurve ist nahezu glatt. Einige ganz leichte Anschwellungen fallen mit der Argelanderschen um 2<sup>d</sup>8 und der Oudemansschen um 4<sup>d</sup>9 nach dem Maximum ziemlich nahe zusammen. Es ist kein Phasenunterschied zwischen den photographischen und den visuellen Epochen erkennbar. Zu wesentlich gleichem Ergebnis führen auch die von Meyermann ausgeführten Aufnahmen mittels der Schraffierkamera. Belopolsky hat 1894 und 1895 den Veränderlichen spektrographisch untersucht. Danach ist  $\delta$  Cephei ein Doppelstern, dessen Umlaufzeit gleich der Periode des Lichtwechsels ist. Der Schwerpunkt des Systems bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von  $-22^m5$  km in der Gesichtslinie. Die eine Komponente ist spektrographisch nicht sichtbar. Zählt man die Längen vom aufsteigenden Knoten der Bahn, so ist das Periastron bei  $88^\circ$ , der Punkt, in dem die Geschwindigkeit in der Gesichtslinie Null ist, bei  $91^\circ$ , die Exzentrizität ist 0.5. Das Maximum der Helligkeit tritt etwa  $0^d64$  nach dem Durchgang durch das Periastron ein, die untere Konjunktion  $0^d93$  nach dem Minimum, so daß letzteres nicht durch eine Bedeckung verursacht sein kann. Ferner ist  $a \sin i = 1\,350\,000$  km;  $i$  die Neigung der Bahnebene gegen die Tangentialebene am Himmel, muß klein sein, da sonst eine unwahrscheinlich kleine Masse des Systems angenommen werden müßte; auch dies spricht gegen eine Bedeckung. An Hand dieser Ergebnisse gelangt man zu dem Schluß, daß von den verschiedenen Annahmen über die Ursache des Lichtwechsels die einer Flut gegenwärtig am wahrscheinlichsten ist, zu deren Gunsten ja auch die photographischen Ergebnisse zu sprechen scheinen. Später hat Belopolsky weitere spektroskopische Aufnahmen gemacht, die bis ins Jahr 1908 reichen, und aus denen er eine Geschwindigkeitsänderung in der Bewegung des Schwerpunktes dieses Systems nachweisen zu können glaubte. Belopolsky fand dafür eine Periode von 6.36 Jahren mit einem halben Ausschlag von  $-6.40$  km unter Annahme einer mittleren Bewegung von  $-16.0$  km für die Epoche 1895.5. Moore konnte jedoch aus Aufnahmen auf der Lick-Sternwarte in den Jahren 1896 bis 1898 und 1907 die von Belopolsky gefundene veränderliche Bewegung des Schwerpunktes nicht bestätigen. Die von Moore berechneten Bahnelemente stimmen gut mit denen Belopowskys, nur findet Moore die Exzentrizität etwas kleiner. Die von diesem veröffentlichte Geschwindigkeitskurve zeigt auch hier, daß die Grenzwerte der Radialgeschwindigkeit zeitlich nahe mit denen des Lichtwechsels zusammenfallen. In neuerer Zeit hat Luizet eine ausführliche Abhandlung über  $\delta$  Cephei geliefert, in welcher er seine sämtlichen 1170 Beobachtungen von 98 April 23 bis 11 Febr. 21 im einzelnen angibt und aus diesen und den gesamten bis dahin veröffentlichten Beobachtungen neue Elemente und eine mittlere Lichtkurve bestimmt. Er leitet für die einzelnen Beobachter Normalepochen ab und gibt ihre Lichtkurven in einer Gesamtzeichnung wieder. Aus der Besprechung der ganzen Sammlung findet Luizet, daß die Lichtkurve von  $\delta$  Cephei regelmäßig ist, also ohne merkliche Einbiegung auf dem absteigenden Zweig; höchstens habe es den Anschein, als ob jetzt der Lichtwechsel um das Maximum herum etwas schneller vor sich gehe als vor 100 Jahren. Die Zusammenstellung der Normalepochen zeigte, daß die von den früheren Bearbeitern des Sterns vermuteten Schwankungen der Periodenlänge nicht vorhanden sind, sondern daß diese vielmehr durchaus unveränderlich ist. Die von Luizet abgeleiteten Elemente lauten: Max. = 1841 Juli 7 20<sup>h</sup> 32<sup>m</sup> 0 + 5<sup>d</sup> 8<sup>h</sup> 47<sup>m</sup> 35<sup>s</sup> 8 E = 2393659.856 + 5<sup>d</sup> 366387 E; M - m = 1<sup>d</sup> 14<sup>h</sup> 59<sup>m</sup> = 1<sup>d</sup> 624; Helligkeitsgrenzen 3<sup>m</sup>62 und 4<sup>m</sup>27. Die Farbe des Sterns ist nach Osthoff 4.7. Das Spektrum gehört zur Klasse G.

LITERATUR: Goodricke, Beobachtungen von 1784 Okt. 19 bis 1785 Juni 26 [Phil. Trans. 76, 50]. — Pigott, Beobachtungen 1784 Okt. 25—1785 Mai 23 sowie 1785 Aug. 30—Sept. 27 [Phil. Trans. 76, 57 u. 202]. — Westphal, Zusammenstellung von 20 Max. und 16 Min. von Goodricke und Pigott 1784—1785 und von 18 Max. und 18 Min. von Westphal 1817—1818 [Naturf. Ges. Danz. Neue Schriften, Heft 2. — Siehe auch Lind. u. Bohnenb. 4, 211]; 67 Beobachtungen 1817 Juni 16—Okt. 14 und 165 Beobachtungen 1817 Okt. 14—1818 Sept. 14 [Lind. u. Bohnenb. 4, 324 und 6, 306]. — R. Wolf, Mitteilung einer Beobachtung von D. Huber, Basel, 1793 März 12 [A.N. 1143]. — W. Herschel, 1 Beobachtung 1796 Nov. 5, mitgeteilt von Pickering und in Größen umgewandelt [Proc. Am. Ac. (2) 11, 270. — Siehe auch Scient. Papers 2, 649 und Obs. 7, 256]. — Gauß, 4 Beobachtungen 1817 Juni 17.6 (4<sup>m</sup>5), 1817 Juni 18.8 (4<sup>m</sup>), 1817 Juni 19.5 (3.4<sup>m</sup>), 1817 Juni 19.6 (4<sup>m</sup>) [C. Schilling, Wilh. Olbers 2, Abt. I, 689. Berlin 1900]. — Harding und Wiesen, Geschichte des Sterns [Hard. u. Wies. Eph. 1831, S. 118]. — Argelander, Beobachtungen an 23 Tagen 1840 Sept. 27—Dez. 17 und daraus abgeleitete Max. und Min. [A.N. 417]; 111 Min. und 115 Max. von 1840 Okt. bis 1856 Aug. [A.N. 1045]; Geschichte des Sterns und ältere Beobachtungen. Zusammenstellung der eigenen Beobachtungen 1840—1864 [Bo VII, 365 u. 451]; Beobachtungen an 147 Tagen 69 Mai 7—71 März 12 [Nachgelassene Beobachtungen S. 6]. — Heis, 1130 Beobachtungen an 1039 Tagen 1841 Juni 19 bis 70 Okt. 25 [Heis-Hagen, 117]. — Schmidt, 6567 Beobachtungen 1848—1879 [Abschrift auf dem Potsdamer Observatorium]; 74 Max. und 67 Min. 1845—1855 [A.N. 1069]; 35 Max. und 37 Min. 1856—1857 [A.N. 1133]; 32 Max. und 32 Min. 58 Jan. 4—Dez. 26 [A.N. 1221]; 41 Max. und 40 Min. 59 Jan. 6—Dez. 30 [A.N. 1248]; 53 Max. und 57 Min. 60 Jan. 2—Dez. 30 [A.N. 1300]; 50 Max. u. 52 Min. 61 Jan. 5—Dez. 20 [A.N. 1358]; 39 Max. und 36 Min. 62 Jan. 5—Dez. 27 [A.N. 1449]; 57 Max. 63 Jan. 21—Dez. 30 [A.N. 1467]; 55 Max. und 52 Min. 64 Jan. 8—Dez. 16 [A.N. 1530]; 54 Max. 65 Jan. 4—Dez. 29 [A.N. 1570]; 50 Max. und 51 Min. 66 Jan. 9 bis Dez. 29 [A.N. 1627]; 60 Max. 67 Jan. 4—Dez. 29 [A.N. 1687]; 52 Max. 68 Jan. 19—Dez. 28 [A.N. 1745]; 47 Max. 69 Jan. 2—Dez. 6 [A.N. 1805]; 48 Max. 70 Jan. 13—Dez. 28 [A.N. 1832]; 52 Max. und 48 Min. 71 Jan. 8—Dez. 27 [A.N. 1880]; 51 Max. 72 Jan. 7 bis Dez. 26 [A.N. 1932]; 52 Max. 73 Jan. 1—Dez. 26 [A.N. 1975]; 38 Max. 74 Jan. 13—Okt. 18 [A.N. 2031]; 44 Max. 75 März 1 bis Dez. 26 [A.N. 2074]; 57 Max. 75 Dez. 31—76 Okt. 21 [A.N. 2122]; 59 Max. 77 Jan. 5—Dez. 30 [A.N. 2185]; 53 Max. und 25 Min. 78 Jan. 5—Dez. 30 [A.N. 2239]; 48 Max. und 24 Min. 79 Jan. 4—Dez. 30 [A.N. 2297]; 58 Max. und 41 Min. 80 Jan. 2 bis Dez. 29 [A.N. 2367]; 52 Max. und 32 Min. 81 Jan. 3—Dez. 29 [A.N. 2420]; 46 Max. 82 Jan. 2—Dez. 18 [A.N. 2491]; 42 Max. und 32 Min. 83 Jan. 4—Dez. 18 [A.N. 2577]. — Johnson, Beobachtungen August und September 1851 [M.N. 13, 281]; aus Beobachtungen von 51 Aug. 19 bis 52 Juli 9 abgeleitet 6 Max. und 6 Min. Periode. Helligkeitsgrenzen. Lichtkurve [Radcl. Obs. 1851