

stellung der Verlängerung der Periode erforderliche quadratische Glied beschränkt, werden seine Elemente wieder denen von Olbers auffallend ähnlich. Rosenberg fand: Max. = 1815 Sept. 13 (2384230) + 406^d94 E + 0^d0103 E². Allerdings hat Rosenberg gleichfalls versucht, die übrig bleibenden Reste durch ein periodisches Glied darzustellen, aber keine der gemachten Annahmen führte zu einem befriedigenden Ergebnis. Er erachtet daher auch das Sinusglied Chandlers nicht für ausreichend und sucht dies durch eine bildliche Darstellung der nach der Chandlerschen Formel übrig bleibenden Abweichungen zu bekräftigen. Hier muß jedoch eingewandt werden, daß Chandlers Elemente noch bis in die neueste Zeit einen hinreichend genauen Anschluß an die Beobachtungen zeigen, wogegen die Elemente Rosenbergs die Maxima schon seit Jahren um durchschnittlich einen Monat zu spät ergeben. In neuester Zeit sind zwei Elementensysteme von Wasnetzow aufgestellt worden, die das Ergebnis einer Bearbeitung von 96 Maxima von 1687 bis 1911 sind. Das erste nimmt eine unveränderliche mittlere Periode an und lautet: Max. = 1687 Okt. 8 (2337505) + 406^d666 E; da es aber einen mittleren Fehler von $\pm 43^d$ übrig läßt, kommt es hier nicht in Frage. Das zweite, das in manchen Teilen sehr den Chandlerschen Elementen ähnelt, hat die Form: Max. = 1687 Nov. 27 (2337555) + 404^d908 E + 0^d00843 E² + 25^d sin 5° (E - 12); hier beträgt der mittlere Fehler noch $\pm 16^d$. Zwar beweist auch dieser Wert wieder, daß im Lichtwechsel von χ Cygni größere Unregelmäßigkeiten auftreten, doch dürfte — entgegen der Ansicht Rosenbergs — die Mitnahme des Sinusgliedes nicht unwesentlich zur Verminderung der Abweichungen beigetragen haben. Es ist daher die zweite Formel Wasnetzows für den Katalog beibehalten worden. Die Minima sind, soweit bekannt, nur von Chandler einer Berechnung unterzogen worden; für sie gilt derselbe Ausdruck wie für die Maxima. Als Abstand eines Minimums vom nächsten Maximum gibt Chandler 171^d5 an, welcher Wert nur wenig von dem von Nijland gefundenen (173^d) abweicht. Rosenberg unterscheidet bei χ Cygni Maximum- und Minimum-Lichtkurven, wovon er die ersteren wiederum in zwei Arten teilt. Bei der einen Art, die bei weitem vorherrscht, geht die Lichtzunahme erheblich rascher vor sich als die Abnahme, wogegen bei der anderen Art der Aufstieg fast ebenso langsam geschieht wie der Abstieg. Letztere Art ist jedoch nur in einem einzigen Falle rein aufgetreten; die übrigen dahin gehörigen Kurven sind mehr als Übergänge zwischen den beiden Grundformen aufzufassen. Vereinzelt sind auch, namentlich bei besonders lichtschwachen Maxima, flachere Kurven vorgekommen, in denen bisweilen sogar ein längeres Verharren im größten Lichte angedeutet war; allerdings sind diese Erscheinungen sämtlich so unsicher beobachtet, daß die wahre Kurvenform nicht mit Gewißheit festgestellt werden konnte. Die Minimum-Kurven sind durchgängig sehr flach, doch läßt sich ihr tiefster Punkt immerhin leidlich gut festlegen. Das Minimum selbst fällt nicht in die Mitte zwischen je zwei Maxima, sondern der ganze Aufstieg nimmt im Mittel etwa 172 Tage in Anspruch, während auf den Abstieg durchschnittlich 235 Tage kommen. Einbiegungen in der Lichtkurve treten zwar selten auf, doch sind solche in Form von Verzögerungen sowohl von Markwick wie auch von Nijland zeitweilig wahrgenommen worden; sie sind meistens unbedeutender Natur. Wie schon im Vorstehenden angedeutet, sind die Helligkeiten im Maximum nicht immer dieselben. Rosenberg fand als äußerste Grenzen 3^m3 und 7^m3; die bei weitem größte Zahl der Maxima bewegt sich jedoch in den engeren Grenzen 4^m5 und 5^m5. Im Minimum erreicht der Stern Helligkeiten, die zwischen 12^m und 14^m liegen, so daß er für mittlere Fernrohre vorübergehend unsichtbar werden kann. Die Farbe von χ Cygni wird von Espin mit OR, von Schmidt mit 7.4, von Chandler mit 6.5, von Osthoff mit 7.2, von Nijland mit 4.6, von Graff nach Schätzungen in Du₄ mit 7.5 und von Brook mit 6.5 bezeichnet, was im Mittel etwa 7.5 nach der Osthoff-schen Skala ergibt. Die erste Beobachtung des Spektrums rührt von Secchi her; er beschreibt es mit den Worten: »Zones faibles; magnésium forte.« Dagegen fand Dunér, daß es ein Zonenspektrum der III. Klasse darstelle, und daß die Banden so dunkel und breit seien, daß das Spektrum fast diskontinuierlich erscheine. Er bezweifelt daher, daß Secchi den richtigen Stern untersucht hat. (Vielleicht war es 17 χ Fl. Cygni?) Am 19. Mai 1889 sah Espin erstmalig helle Linien im Spektrum. In Harv. Ann. 56, 206 führt es die Bezeichnung Md6. In den Jahren 1901 und 1902 stellte Eberhard längere Untersuchungen an Spektrogrammen von χ Cygni an, die folgende Ergebnisse lieferten: Über dem lichtschwachen, kontinuierlichen Spektrum, das etwa am meisten dem von α Herculis ähnelt, lagert eine Anzahl heller Linien, die zumeist dem Wasserstoff angehören, doch konnten auch einige helle Metalllinien nachgewiesen werden. Aus Messungen der Verschiebung der H γ - und der Fe 4308-Linie ergab sich in guter Übereinstimmung eine mittlere Bewegung des Sterns in der Blickrichtung von -20.3 km. Außerdem will Eberhard aus sehr geringen Linienverschiebungen im kontinuierlichen Spektrum eine veränderliche Bewegung des das letztere erzeugenden Teiles von χ Cygni von ungefähr ± 2.4 km erkannt haben, doch ist hierüber weder von ihm noch von anderer Seite eine Bestätigung erfolgt. Bezüglich weiterer Einzelheiten über die mit dem Lichtwechsel dieses merkwürdigen Veränderlichen verknüpften Erscheinungen muß auf die bereits erwähnte Arbeit Rosenbergs, die 1906 in den Nova Acta, Abhandlungen der Kaiserl. Leop.-Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher zu Halle (Band 85, Nr. 2) erschienen ist, verwiesen werden. Zum Schlusse sei noch erwähnt, daß Flamsteed den von ihm 17 Cygni genannten Stern für χ gehalten und auch so bezeichnet hat, weil zu den Zeiten, da Flamsteed im Schwan beobachtete, Bayers χ stets zu lichtschwach war, um leicht gesehen werden zu können. Diese fälschliche Bezeichnung hat später oft Anlaß zu Verwechslungen gegeben.

LITERATUR: G. Kirch, Entdeckt 1686 Juli 1/11 (unsichtbar). 27 Beobachtungen 1686 bis 1689 [Eph. motuum coelestium 1688 bis 1690. — Siehe auch Phil. Trans. abridged 4, 223]; Geschichte der Entdeckung. Beobachtungen von 1686 Juli 1/11 bis 1687 Nov. 26/Dez. 6. Periode. Ortskarte. Ephemeriden von 1686 bis 1713 [Miscell. Berlin. Berol. 1710, Tom. I, S. 208—212 (nach Pingré S. 110)]; 2 Beobachtungen 1686 Juli 11 und Okt. 19. Beobachtungen von 1688 Jan. bis Okt. 30, 6 Beobachtungen von