

kurve sehr ähnlich. Eine kleine Phasenverschiebung ist vielleicht vorhanden, aber nicht gesichert. Die visuelle Amplitude schwankt infolge der systematischen Schätzungsfehler der verschiedenen Beobachter von 0^m2 bis 0^m5 , im Mittel ist sie nach Becker $3^m88 - 4^m32$. Die photographische Amplitude ist nach Robinson $4^m20 - 4^m85$, die photoelektrische nach Guthnick 0^m81 , nach Güssow 0^m60 . Während sich in diesen Zahlen die Spektralklassenänderung vom Maximum zum Minimum spiegelt, zeigen auffallenderweise Beobachtungen von Gallissot, die er mit roten, grünen und blauen Farbfiltern erhielt, keine nennenswerten Unterschiede der Amplitude, die im Mittel 0^m56 beträgt. Bemerkenswert sei noch, daß Zinner aus Beobachtungen von Ptolemaios und Al Sûfi eine fortschreitende Abnahme der mittleren Helligkeit um jährlich 0^m0004 errechnet hat, ein Ergebnis, dessen Unwahrscheinlichkeit von Lundmark dargetan wurde. Die Radialgeschwindigkeiten sind von Hase und Rufus näher untersucht worden. Es zeigen sich systematische Differenzen der Linienverschiebungen in verschiedenen Atmosphärenhöhen. Die abgeleiteten Radialgeschwindigkeitskurven sind im wesentlichen Spiegelbilder der Lichtkurve, doch ist die Amplitude der Kurve aus höheren Schichten, 28 km/sec , etwa 4 km/sec größer als die der Kurve aus niedrigeren Schichten. Das Maximum der Geschwindigkeit in den höheren Schichten tritt etwas später ein. Ferner ergibt sich eine Phasenverschiebung zwischen den aus Linien ionisierter Atome bestimmten Geschwindigkeiten gegen die Linien neutraler Atome.

LITERATUR: **F. Becker**, Zusammenfassende Bearbeitung. 24 Max. Elemente. Lichtkurven [Der veränderliche Stern ζ Geminorum. Dissertation. Berlin 1924; vgl. auch VAP 35.153]. — **Guthnick**, Lichtelektrische Beob.* 1 Max. 1 Min. Verkürzung der Periode [BZ 2.15; 20]. — Elemente [AN 5061]. — 25 lichtelektrische Beob. [AN Jubiläumsnummer, S. 11; vgl. auch Seel-Festschr 399]. — **Bottlinger**, 18 lichtelektrische Beob. Farbenindex. Parallaxe. Radius [AN 5545]. — **Güssow**, 36 lichtelektrische Beob. 1 Max. 1 Min. [AN 5683]. — **Rabe**, 202 Beob. 1 Max. 1 Min. Elemente. Lichtkurve [AN 5240]. — **Nielsen**, Fortschreitende Veränderlichkeit der Periode. Elemente [Aarhus Medd 5]. — **Nijland**, Beob.* [AN 5032]. — 228 Beob. 1 Normalmax. Lichtkurve [Utrecht Rech 8.167]. — 255 Beob.* 8 Max. [BAN 266]. — **Van der Bilt**, 210 Beob. 1 Normalmax. Lichtkurve [JO 9.1]. — **Vogelenzang**, 184 Beob. 1 Max. 1 Min. Lichtkurve [Hem Dampkr 19.152; Lyon Bull 4.84]. — **Lombardi**, 16 Beob. 4 Max. 4 Min. [Lyon Bull 3.8.6]. — **Moye**, 676 Beob. [Lyon Bull 3.10.6]. — **Bellemin**, 79 Beob. 1 Max. 1 Min. Lichtkurve [Lyon Bull 4.93]. — **Mascart**, Diskussion der Lichtkurve und der Periode [Lyon Bull 4.99]. — **Gallissot**, 59 Beob. mit Farbfiltern [BA (2) 3.207]. — **Hertzprung**, 1 Max. [Lyon Bull 11.33 A]. — **Grouiller**, 910 Beob. von Luizet [Lyon Bull 11.36 A]. — **Leiner**, 403 Beob. 9 Max. Lichtkurve [AN 5157; 5587]. — 153 Beob.* [VJS 64.224; 65.154; 66.201]. — **Kaiser**, 23 Beob. [Prag Beob 2.9; 16]. — **Luyten**, 126 Beob. 1 Max. 1 Min. Lichtkurve [Leiden Ann 13.2.44; 57]. — **Hopmann**, Bolometrische und kolorimetrische Größe [AN 5318]. — 45 kolorimetrische Beob. Lichtkurve [AN 5440]. — **Markwick**, Periode. Lichtkurve [JBAA 33.28]. — **Tass u. a.**, 74 Beob. [Budapest Publ 2.74; 146]. — **Koslov**, 106 Beob.* 1 Max. 1 Min. Lichtkurve [Bull Obs Corp 3]. — **Zessewitsch**, 698 Beob.* der Mirovedenie. 1 Max. 1 Min. Lichtkurve [Mirovedenie 1926, S. 185]. — **Kukarkin**, 65 Beob.* Max. [NNVS 12; 25-26; 29-30]. — **Swerjew**, 69 Beob.* [NNVS 12]. — **Cecchini**, 92 Beob.* 1 Max. 1 Min. Lichtkurve [SAI 3.212]. — **Johansson**, 52 Beob. 1 Normalmax. [AN 5479; NAT 7.144]. — **Collmann**, 46 Beob. 1 Max. 1 Min. Lichtkurve [AN 5712]. — **Robinson**, Lichtkurve [HA 90.47; 68; 78]. — **Pickering**, Analyse der Lichtkurve [HC 190; s. auch Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 16.1; 257; 370]. — **Hall**, 33 photoelektrische Infrarot-Beob. [AAS 7.160; ApJ 79.145]. — **Farbenexzeß** [ApJ 79.166]. — **A. de Sitter**, Beob.* [BAN 181; 212; 230; 242; 260]. — **Martin**, Beob.* [BAN 260]. — **Fath**, Photoelektrische Beob.* [ASP 43.292; AAS 7.62]. — **Smart und Green**, 8 photoelektrische Beob.* [Cambridge Obs Rep 1933-34]. — **Kanamori**, 162 Beob.* [Kyoto Bull 247]. — **Stewart**, Photoelektrische Beob.* [AAS 7.133]. — **Hornig**, 203 Beob.* [AN 5879]. — **Morgenroth**, 7 Beob.* [Sonn Mitt 20]. — **Winnecke**, 103 Beob. [Bamb Veröff 3.89; 228]. — **Mirovedenie**, 683 Beob.* [Mirov Trudi 1.2; 3.24; Mirov Isw 1922, S. 101]. — **Zinner**, Fortschreitende Helligkeitsabnahme [Berl Ber 1931, S. 186]. — **Lundmark**, Fortschreitende Helligkeitsabnahme [Lund Circ 8.213]. — **Franks**, Farbe [Spec Vat 15]. — **Graff**, Farbe [Wien Mitt 3.134]. — **Okunev**, Temperaturänderung [Bull Inst Astr 20]. — Beziehung zwischen Periode und Form der Geschwindigkeitskurve [NNVS 25-26]. — **Wilson**, Eigenbewegung und Parallaxe [AJ 821]. — **Van Maanen**, Parallaxe [ASP 32.62]. — **Mitchell**, Parallaxe [PA 31.16]. — **Rimmer**, Parallaxe [MRAS 64.14]. — **Young und Harper**, Parallaxe [DAO 3.72].

Spektrum: **Adams und Joy** [ApJ 46.318; 53.50; Mt Wils Comm 53]. — **Russell** [ApJ 66.128]. — **Shapley und Payne** [HB 872]. — **Lehmann** [Bulletin de l'Académie Impériale de St. Pétersbourg 1914, S. 423]. — **Belopolsky** [Pulk Bull 11.81]. — **Stewart** [MN 88.278]. — Radialgeschwindigkeit* [MN 86.204]. — **Ch'ing-Sung Yü**, Änderungen im Spektrum mit der Periode [ASP 38.357]. — **Henroteau**, Ionisationsänderung in der Atmosphäre [JRASC 19.81]. — Radialgeschwindigkeiten. Änderungen des Spektraltypus [DO 9.107]. — **Hase**, Radialgeschwindigkeiten in verschiedenen Höhen der Atmosphäre [Pulk Bull 11.345]. — **Rufus**, Radialgeschwindigkeiten in verschiedenen Höhen der Atmosphäre [PA 34.242; 39.20; Mich Publ 4.151]. — **Pannekoek und Reesinck**, Ableitung der Temperatur- und Gravitationsparameter aus Spektrallinienintensitäten. Vergleich mit der Theorie [BAN 87]. — **Jacobsen**, Radialgeschwindigkeit [PA 31.645; ASP 35.255; 38.249; Lick Bull 379]. — **Curtis**, Radialgeschwindigkeit [Proc NA 9.189]. — **Wolf**, Beob.* [VJS 63.181]. — **W. Becker**, Beob.* [VJS 68.130]. — **Guthnick**, Beob.* [VJS 69.176]. — **Sanford**, Beob.* [PA 39.212].