

422. **T Volantis** ($6^h 57^m 47^s - 66^\circ 59' 0''$) = CPD $-66^\circ 633$ ($9^m 6$) = GiZ 4502 ($9^m 0$).

Von Fleming 1908 auf den Draper-Memorial-Photogrammen entdeckt und von Wells bestätigt. Schätzungen auf 10 Kartenplatten, aufgenommen zwischen 89 Okt. 20 und 04 Nov. 16, zeigten eine Helligkeitsschwankung von 5 Größenklassen und gaben als genäherte Grenzwerte für die photographische Helligkeit $9^m 1$ und $14^m 1$. Spektrum Md.

LITERATUR: Pickering, Anzeige der Entdeckung. Photographische Helligkeitsgrenzen [Harv. Circ. 143 und A.N. 4284]. M.

423. **ζ Geminorum** ($6^h 58^m 11^s + 20^\circ 43' 0''$) = BD $+20^\circ 1687$ = Auv.N.F.K. 269. In den meisten Sternkatalogen enthalten.

Karte der Umgebung und Helligkeiten der Vergleichsterne von Hagen (Serie V).

Mittlere Lichtkurve in Größen von Pickering (Harv. Ann. 46, 155) und von Markwick (J.B.A.A. 17, 208), in Stufen von Argelander (Bo VII, 391) und Luizet (A.N. 3837), bildliche Darstellung von Markwick (M.B.A.A. 11, Tafel III und J.B.A.A. 17, 209 u. 24, 241) und von Hornig (A.N. 4808).

Die Veränderlichkeit wurde von Schmidt schon 1844 vermutet, 1847 endgültig festgestellt und von Argelander in A.N. 624 angezeigt. Vom Herbst 1847 an ist der Stern vom Entdecker, von Argelander und von Heis eifrig beobachtet worden, so daß schon 1848 Argelander die ersten auf 194 Beobachtungen beruhenden Elemente des Lichtwechsels bekannt machen konnte; er fand die Periode zu 10.149 Tagen. Bei der Geringfügigkeit der Helligkeitsänderungen hat es wenig Zweck, Beobachtungen früherer Zeit anzuführen; eine eingehende Diskussion solcher findet sich in Bo VII, p. 389 ff. von Argelander. Zu erwähnen wäre wohl nur, daß schon Wurm (Berl. Jahrb. 1790, p. 166) den Stern als veränderlich verdächtigte. Eine eingehende Untersuchung auf Grund der ersten Beobachtungen von Schmidt und seiner eigenen bis 1864 gibt Argelander in Bo VII, wo er bezüglich der Periode zu dem Ergebnis kommt, daß alle Beobachtungen von 1844 bis 1864 sich ebenso gut durch eine gleichförmige Periode darstellen lassen als durch eine solche mit quadratischem Glied, das er früher vermutet hatte (M.N. 17, 149). Die in Bo VII gegebene Lichtkurve stellt den Lichtwechsel im wesentlichen so dar, wie alle späteren Untersuchungen; sie ist ganz regelmäßig, einer Sinuskurve sehr ähnlich und die Zunahme kaum merklich langsamer als die Abnahme ($M - m = 5.12$ Tage). Das Maximum ist flacher als das Minimum, und die Amplitude der Helligkeitsschwankung beträgt nicht ganz 6 Stufen oder $0^m 5$. Die mittlere Periode ergab sich aus den Maxima und Minima im Mittel zu 10.15463 Tage. Chandler gibt folgende Elemente: Max. = $2410640.60 + 10^d 15382 E$; $M - m = 5^d 015$, Pickering (Harv. Ann. Vol. 46): Max. = $2410009.980 + 10^d 154 E$; $M - m = 5^d 67$; $M = 3^m 72$, $m = 4^m 28$ (in Harv. Ann. Vol. 46 p. 160 ist die Ausgangsepoche irrigerweise zu 2410004.900 angegeben). Pickerings Lichtkurve ebendasselbst hat im wesentlichen dieselbe Form wie die von Argelander, nur ist das Maximum weniger flach und die Zunahme noch langsamer. Die von Luizet in A.N. 3837 mitgeteilte, aus 248 Beobachtungen von 1897 bis 1902 abgeleitete Lichtkurve nähert sich wieder mehr der Argelanderschen. Sie gibt $M - m = 5^d 05$, die Zunahme also kaum merklich schneller als die Abnahme, und die Amplitude gleich 8 Stufen. Aus dem sehr umfangreichen Beobachtungsmaterial, an dem Schmidt bei weitem den größten Anteil hat, mögen nur einige Bemerkungen der Beobachter über den Charakter des Lichtwechsels hier Platz finden. Schmidt berichtet in A.N. 1449, 1467, 1745, 2074, 2122, 2367, 2420 über von ihm wahrgenommene, zeitweise auftretende Unregelmäßigkeiten im Lichtwechsel, die bis zu vollständigem Aufhören der Veränderlichkeit gingen, und die nicht durch Beobachtungsfehler erklärt werden könnten. Solche Störungen sind nach ihm im Minimum 62 Febr. 2, im Nov. 1863, März 1868, im Minimum 75 Dez. 24 usw. eingetreten, auch schien ihm die Abnahme zuweilen schneller als die Zunahme zu erfolgen, während er sonst die Lichtkurve ganz symmetrisch findet (A.N. 1530). In A.N. 1880 gibt er die Periode zu $10^d 15426$ an, dieselbe sei jedoch veränderlich innerhalb weniger Jahre. Auch nach Markwick (J.B.A.A. 11, 313) finden starke Abweichungen von der mittleren Lichtkurve statt. Letzterer bemerkt ferner ebendort, daß vor dem Maximum eine Verzögerung der Lichtzunahme stattfindet, unmittelbar vor dem Maximum sei die Zunahme stärker, als in größerer Entfernung vor demselben, die Abnahme sei ebenfalls zuerst einen halben Tag lang ziemlich schnell, dann viel allmählicher. Nach McDermott (Ap.J. 16, 117) tritt möglicherweise drei Tage vor dem Hauptmaximum ein Nebenmaximum ein, dazwischen liegt ein Nebenminimum. Solche Wahrnehmungen verdienen gewiß die aufmerksamste Beachtung, doch ist andererseits nicht zu verkennen, daß es bei dem geringen Betrag der Lichtschwankungen überhaupt sehr schwer ist, reelle Erscheinungen von subjektiven zu trennen. Die von Argelander 1848 gegebene Lichtkurve stellt Pickering (Proc. Am. Ac. (2) 8, 262) durch die Formel $L = 89.6 + 10.2 \sin(v - 11.3)$, wenn v der Drehungswinkel ist und das volle Licht gleich 100 gesetzt wird, befriedigend dar. Darnach würde ζ Geminorum entweder ein Rotationskörper, dessen eine Hemisphäre $\frac{4}{5}$ der Helligkeit der andern besitzt, oder ein Ellipsoid sein, dessen Achsen sich wie 4:5 verhalten. Die Umdrehungszeit wäre im letzteren Falle das Doppelte der Periode, also $20^d 309$. Wirtz (A.N. 3690) vergleicht die aus 10 extrafokalen photographischen Aufnahmen abgeleiteten Resultate mit den optischen. Er findet $M - m = 5^d 58$, also die Zunahme erheblich langsamer als die Abnahme, und die photographische Amplitude des Lichtwechsels beträchtlich größer als die optische, nämlich $1^m 00$. Der Charakter der photographischen Lichtkurve ist der gleiche wie der der optischen. Das photographische Minimum tritt gegen das optische (nach Chandlers