Neue Bestimmung der absoluten Elemente für (13) Egeria.

Von *K. G. Olsson.*

In den Acta der Schwedischen Akademie der Wissenschaften (Band 25 Nr. 8) habe ich die Gelegenheit gehabt meine Untersuchungen über die absolute Bahn des Planeten (13) Egeria zu veröffentlichen. Da aber in dieser Abhandlung die Differenz zwischen der Knotenlänge in der Bahn und der Knotenlänge in der Ekliptik vorläufig bei Seite gelassen worden ist, so habe ich eine neue Berechnung der wichtigsten elementären Glieder und der Integrationsconstanten nöthig gefunden, besonders weil diese Differenz ein der Länge des Planeten proportional wachsendes Glied enthält, welches, obwohl selbst nur einen Betrag von 0.05 der Perihelbewegung erreichend, doch zufolge einer in den

ersten Gliedern vorkommenden genäherten Commensurabilität zwischen den Perihelbewegungen sehr bedeutende Veränderungen in den Werthen der Integrationsconstanten und gewisser elementärer Glieder bewirkt.

Wird mit i die Neigung der Planetenbahn, mit σ die Knotenlänge in der Bahn und mit $\mathcal{Q}$ die entsprechende Grösse in der Ekliptik verstanden, welche mittelst der Relation:

$$d\sigma = \cos i \cdot d\mathcal{Q} \quad (1)$$

verbunden sind, so ergibt sich nach ausgeführter Integration dieser Gleichung:

$$(2) \quad \sigma - \mathcal{Q} = \left(\frac{1}{2} + \frac{3}{8}j^2 + \frac{5}{16}j^4 + \dots \right) \left(\sum \iota_n^2 \tau_n v + j^2 G + \sum \frac{\iota_m \iota_n (\tau_m + \tau_n)}{\tau_m - \tau_n} \cdot \sin(\tau_m v - \tau_n v - \theta_m + \theta_n) \right)$$

den Bezeichnungen gemäss:

$$(3) \quad \sin i \cdot \sin(v - \sigma) = \sum \iota_n \cdot \sin(v + \tau_n v - \theta_n + G)$$

und

$$(4) \quad j^2 = \sum \iota_n^2$$

Ausser dem Gliede, welches der Länge in der Bahn (v) proportional wächst, und den elementären Gliedern enthält $\sigma - \mathcal{Q}$ charakteristische und kurzperiodische Glieder, welche jedoch als bei Egeria ganz unbedeutend hier nicht mitgenommen werden. Was nun die elementären Glieder betrifft, lässt sich die Grösse $\sigma - \mathcal{Q}$ in einer einfachen Weise berücksichtigen, dadurch dass man in den für die Excentricität und Perihellänge, Neigung und Knotenlänge des störenden Planeten geltenden Ausdrücken:

$$(5) \quad \eta' \frac{\cos}{\sin} \pi' = \kappa_1' \frac{\cos}{\sin} (\mu \varsigma' v + \Gamma_1) + \kappa_2' \frac{\cos}{\sin} (\mu \sigma_2' v + \Gamma_2) + \dots$$

und

$$(6) \quad \sin i' \cdot \frac{\cos}{\sin} \mathcal{Q}' = \iota_1' \cdot \frac{\cos}{\sin} (-\mu \tau' v + \theta_1) + \iota_2' \cdot \frac{\cos}{\sin} (-\mu \tau_2' v + \theta_2) + \dots$$

$\mu \varsigma' v + \sigma - \mathcal{Q}$, $\mu \sigma_2' v + \sigma - \mathcal{Q}$, $\dots$ statt $\mu \varsigma' v$, $\mu \sigma_2' v$, $\dots$ und $\mu \tau' v - \sigma + \mathcal{Q}$, $\mu \tau_2' v - \sigma + \mathcal{Q}$, $\dots$ statt $\mu \tau' v$, $\mu \tau_2' v$, $\dots$ setzt. Bei Egeria ergibt sich für $\sigma - \mathcal{Q}$ der numerische Ausdruck:

$$(7) \quad \begin{aligned} \sigma - \mathcal{Q} = & 0.00000612 v - 0^\circ 195 \cdot \sin(-0.00015762 v + 294^\circ 25') \\ & + 0^\circ 344 \cdot \sin(-0.00007480 v + 274^\circ 33') \\ & - 1^\circ 87 \cdot \sin(0.00001752 v + 3^\circ 51') \end{aligned}$$

und der obigen Verfahrungsweise gemäss hat man also bei der Rechnung folgende fingirte Werthe der Jupiterselemente statt der wahren anzuwenden (Coeff. log.):

$$\begin{aligned}
 (8) \quad \eta' \frac{\cos}{\sin} \pi' &= 8.6252 \cdot \frac{\cos}{\sin} (0.00001760 v + 27^\circ 29' 19'') \\
 &+ 8.1777_n \cdot \frac{\cos}{\sin} (0.00009413 v + 132^\circ 8' 11'') \\
 &+ 7.224 \cdot \frac{\cos}{\sin} (0.00001424 v + 101^\circ 9' 57'') \\
 \sin i' \frac{\cos}{\sin} Q' &= 8.4394 \cdot \frac{\cos}{\sin} (0.00000612 v + 106^\circ 10' 15'') \\
 &7.800_n \cdot \frac{\cos}{\sin} (-0.00007670 v + 126^\circ 2' 20'') \\
 &7.064 \cdot \frac{\cos}{\sin} (-0.00000380 v + 135^\circ 1' 7'')
 \end{aligned}$$

Die elementären Glieder in $\sigma - Q$ sind hier nicht ausgeschrieben worden, weil ich die wichtigsten elementären Glieder in den Ausdrücken für die Coordinaten nach den Potenzen derselben entwickelt habe.

Für den elementären Theil der Grösse ρ , welcher durch die Formel für den Radius vector:

$$(9) \quad r = \frac{a(1 - \eta^2)}{1 + \rho}$$

definiert wird, bekommt man statt der in der citirten Abhandlung gegebenen Reihe folgenden neuen Ausdruck (Coeff. log. und $V = 0.00000001 v$):

$$\begin{aligned}
 (10) \quad \rho &= x \cdot \cos(v - 11165 \cdot V - F) \\
 &+ 8.5614 \cdot \cos(v - 1760 \cdot V - 27^\circ 29' 3'') \\
 &+ 8.8394_n \cdot \cos(v - 9413 \cdot V - 132^\circ 8' 2'') \\
 &+ 8.0767_n \cdot \cos(v + 41464 \cdot V + 53^\circ 19' 2'') \\
 &+ 7.730 \cdot \cos(v + 39712 \cdot V + 49^\circ 31'') \\
 &+ 7.599_n \cdot \cos(v - 20570 \cdot V - 244^\circ 24'') \\
 &+ 8.0235 \cdot \cos(v - 12917 \cdot V - 139^\circ 44' 6'') \\
 &+ 6.73_n \cdot \cos(v - 9240 \cdot V + 247^\circ) \\
 &+ 6.86_n \cdot \cos(v - 3512 \cdot V - 31^\circ) \\
 &+ 6.70 \cdot \cos(v - 8 \cdot V - 24^\circ) \\
 &+ 6.75_n \cdot \cos(v - 7661 \cdot V - 128^\circ) \\
 &+ 7.15 \cdot \cos(v - 1424 \cdot V - 101^\circ 10'') \\
 &+ 6.44 \cdot \cos(v + 8750 \cdot V + 81^\circ) \\
 &+ 7.15 \cdot \cos(v - 6558 \cdot V - 128^\circ 33'') \\
 &+ 6.60_n \cdot \cos(v - 16500 \cdot V - 237^\circ) \\
 &+ 7.20_n \cdot \cos(v - 3391 \cdot V - 31^\circ) \\
 &+ 7.15_n \cdot \cos(v + 1095 \cdot V - 24^\circ) \\
 &+ 7.291 \cdot \cos(v - 18700 \cdot V - 240^\circ 21'') \\
 &+ 7.239 \cdot \cos(v - 25970 \cdot V - 201^\circ 19'') \\
 &+ 7.249_n \cdot \cos(v - 15830 \cdot V - 92^\circ 58'') \\
 &+ 7.239_n \cdot \cos(v + 3390 \cdot V - 70^\circ 11'') \\
 &+ 6.56 \cdot \cos(v + 13500 \cdot V + 38^\circ) \\
 &+ 6.82_n \cdot \cos(v - 23400 \cdot V - 197^\circ) \\
 &+ 7.19 \cdot \cos(v - 17690 \cdot V - 221^\circ) \\
 &+ 7.19_n \cdot \cos(v - 4890 \cdot V - 51^\circ) \\
 &+ 6.63 \cdot \cos(v + 5900 \cdot V - 67^\circ) \\
 &+ 6.81_n \cdot \cos(v - 7500 \cdot V - 112^\circ) \\
 &+ 6.96_n \cdot \cos(v - 15200 \cdot V - 217^\circ) \\
 &+ 6.35_n \cdot \cos(v + 5300 \cdot V + 58^\circ) \\
 &+ 6.53 \cdot \cos(v - 2400 \cdot V - 47^\circ) \\
 &+ 6.76_n \cdot \cos(v + 45660 \cdot V + 69^\circ) \\
 &+ 6.84_n \cdot \cos(v + 35700 \cdot V + 40^\circ) \\
 &+ 7.523 \cdot \cos(v + 43200 \cdot V + 61^\circ 41'') \\
 &+ 7.554_n \cdot \cos(v + 38300 \cdot V + 47^\circ 17'') \\
 &+ 7.17_n \cdot \cos(v + 31500 \cdot V - 53^\circ 46'')
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &+ 6.33 \cdot \cos(v + 43200 \cdot V + 65^\circ) \\
 &+ 6.42 \cdot \cos(v + 33200 \cdot V + 37^\circ) \\
 &+ 7.10_n \cdot \cos(v + 40700 \cdot V + 58^\circ) \\
 &+ 7.14 \cdot \cos(v + 35700 \cdot V + 44^\circ) \\
 &+ 6.49 \cdot \cos(v + 8800 \cdot V - 80^\circ) \\
 &+ 7.06 \cdot \cos(v + 34300 \cdot V - 28^\circ) \\
 &+ 6.23 \cdot \cos(v + 24100 \cdot V - 141^\circ) \\
 &+ 6.60_n \cdot \cos(v + 31800 \cdot V - 36^\circ) \\
 &+ 7.15_n \cdot \cos(v - 1760 \cdot V - 27^\circ) \\
 &+ 7.01 \cdot \cos(v - 9413 \cdot V - 132^\circ)
 \end{aligned}$$

und die langperiodischen Glieder:

$$\begin{aligned}
 \rho &= 5.84 \cdot \cos(9405 \cdot V + 108^\circ) \\
 &+ 6.144_n \cdot \cos(1752 \cdot V + 3^\circ 51'') \\
 &+ 5.63_n \cdot \cos(-7653 \cdot V + 255^\circ) \\
 &+ 5.02_n \cdot \cos(11157 \cdot V + 112^\circ) \\
 &+ 5.01 \cdot \cos(3504 \cdot V + 8^\circ) \\
 &+ 4.8_n \cdot \cos(-15762 \cdot V + 294^\circ)
 \end{aligned}$$

Ferner ergeben sich für den Sinus der Breite (ζ) die elementären Glieder:

$$\begin{aligned}
 (11) \quad \zeta &= e \cdot \sin(w + 15150 \cdot V - \theta) \\
 &+ 8.4117 \cdot \sin(w - 612 \cdot V - 106^\circ 10' 3'') \\
 &+ 7.487_n \cdot \sin(w + 30911 \cdot V + 23^\circ 33'') \\
 &+ 7.462 \cdot \sin(w + 2892 \cdot V - 98^\circ 29'') \\
 &+ 6.63_n \cdot \sin(w + 27407 \cdot V + 15^\circ 51'') \\
 &+ 7.241 \cdot \sin(w - 4116 \cdot V - 113^\circ 52'') \\
 &+ 6.24_n \cdot \sin(w + 34415 \cdot V + 31^\circ 15'') \\
 &+ 8.0945 \cdot \sin(w + 1140 \cdot V - 102^\circ 19' 4'') \\
 &+ 7.215_n \cdot \sin(w + 29159 \cdot V + 19^\circ 42'') \\
 &+ 7.9861_n \cdot \sin(w - 2364 \cdot V - 110^\circ 1' 2'') \\
 &+ 7.021 \cdot \sin(w + 32663 \cdot V + 27^\circ 24'') \\
 &+ 8.1159_n \cdot \sin(w + 7670 \cdot V - 126^\circ 2' 3'') \\
 &+ 7.179 \cdot \sin(w + 22629 \cdot V + 43^\circ 25'') \\
 &+ 7.376_n \cdot \sin(w + 11174 \cdot V - 118^\circ 20'') \\
 &+ 6.92 \cdot \sin(w + 19125 \cdot V + 35^\circ 43'') \\
 &+ 6.83_n \cdot \sin(w + 4166 \cdot V - 133^\circ 44'') \\
 &+ 6.04 \cdot \sin(w + 26133 \cdot V + 51^\circ 7'') \\
 &+ 7.888_n \cdot \sin(w + 9422 \cdot V - 122^\circ 11'') \\
 &+ 7.140 \cdot \sin(w + 20877 \cdot V + 39^\circ 34'') \\
 &+ 7.628 \cdot \sin(w + 5918 \cdot V - 129^\circ 53'') \\
 &+ 6.49_n \cdot \sin(w + 24381 \cdot V + 47^\circ 16'') \\
 &+ 6.78_n \cdot \sin(w + 29400 \cdot V - 337^\circ) \\
 &+ 6.05 \cdot \sin(w + 1880 \cdot V - 210^\circ) \\
 &+ 6.25 \cdot \sin(w + 22960 \cdot V - 62^\circ) \\
 &+ 6.46 \cdot \sin(w + 23500 \cdot V - 292^\circ) \\
 &+ 6.51 \cdot \sin(w + 3690 \cdot V - 149^\circ) \\
 &+ 6.83_n \cdot \sin(w + 21200 \cdot V - 296^\circ)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + 6.61 \sin(w + 5930 V - 145^\circ) \\
& + 6.65_n \sin(w + 6040 V - 133) \\
& + 6.95_n \sin(w + 10780 V - 126) \\
& + 7.735 \sin(w - 37280 V - 237 \text{ } 12') \\
& + 6.35_n \sin(w + 66600 V - 206) \\
& + 6.58 \sin(w - 32300 V - 223) \\
& + 6.50 \sin(w - 42300 V - 251) \\
& + 7.340 \sin(w - 34780 V - 230) \\
& + 7.300_n \sin(w - 39760 V - 244) \\
& + 6.44_n \sin(w - 30400 V - 152) \\
& + 7.609_n \sin(w - 34780 V - 230 \text{ } 0) \\
& + 6.20 \sin(w + 64100 V - 213)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + 6.40_n \sin(w - 29800 V - 216^\circ) \\
& + 6.32_n \sin(w - 39800 V - 244) \\
& + 7.235 \sin(w - 32300 V - 223) \\
& + 7.191_n \sin(w - 37300 V - 237) \\
& + 6.25 \sin(w - 28100 V - 145) \\
& + 6.72_n \sin(w - 23500 V - 118) \\
& + 6.89 \sin(w - 32300 V - 223) \\
& + 7.139 \sin(w - 27100 V - 125) \\
& + 7.10 \sin(w + 380 V - 135)
\end{aligned}$$

wo:

$$w = v - 44^\circ 61' \sin(1752 V + 3^\circ 51')$$

In der Zeitreduction, für welche die Gleichung gilt:

$$(12) \quad nt + A = v + nT - 2\eta \sin(v - \zeta v - \pi) + \frac{3}{4}\eta^2 \sin(2v - 2\zeta v - 2\pi) - \frac{1}{3}\eta^3 \sin(3v - 3\zeta v - 3\pi) + \dots$$

wo A eine Integrationsconstante bedeutet, nehmen die elementären Glieder folgende Werthe an:

$$\begin{aligned}
(13) \quad nT = & - 70^\circ 18' \sin(9405 V + 108^\circ 29' 8) \\
& + 715.1 \sin(1752 V + 3^\circ 50' 9) \\
& - 56.90 \sin(-7653 V + 255^\circ 21' 1) \\
& - 1.49 \sin(18810 V + 217^\circ 0) \\
& + 9.77 \sin(11157 V + 112^\circ 21) \\
& + 1.68 \sin(17058 V + 213^\circ 9) \\
& + 10.12 \sin(-5901 V + 259^\circ 12) \\
& + 0.48 \sin(-15306 V + 150^\circ 42) \\
& - 29.80 \sin(3504 V + 7^\circ 41' 8) \\
& - 3.68 \sin(-15762 V + 294^\circ 25) \\
& - 1.87 \sin(-14010 V + 298^\circ 16) \\
& + 1.22 \sin(-17514 V + 290^\circ 34) \\
& + 0.42 \sin(-8282 V + 340^\circ 8) \\
& + 0.58 \sin(-6530 V + 343^\circ 59) \\
& - 0.25 \sin(-10030 V + 336^\circ 17) \\
& + 2.28 \sin(-7480 V + 274^\circ 33) \\
& + 2.39 \sin(-5728 V + 278^\circ 24) \\
& + 0.92 \sin(-9232 V + 270^\circ 42) \\
& + 1.05 \sin(-3976 V + 282^\circ 15) \\
& - 0.24 \sin(-6357 V + 42^\circ 55) \\
& - 0.02 \sin(-25167 V + 185^\circ 55) \\
& + 4.70 \sin(+1925 V + 23^\circ 3) \\
& + 0.07 \sin(-16885 V + 166^\circ 3)
\end{aligned}$$

Hier will ich auch bemerken, dass in meiner Abhandlung über Egeria unter den kurzperiodischen Gliedern in nT ein Glied: $-0^\circ 0042 \sin(3v - 5\mu v - \dots)$ vorkommt, welches in: $+0^\circ 0042 \sin(3v - 5\mu v - \dots)$ zu vertauschen ist.

Die in den obigen Ausdrücken vorkommenden Inte-

grationsconstanten habe ich aus drei osculirenden Elementensystemen berechnet, welche im letzten Paragraphen der citirten Abhandlung angegeben worden sind, und welche für die drei Zeitepochen: 1851 Jan. 1.0, 1856 März 5.0, 1857 Juni 17.5 M. Z. Berlin gelten. Zerlegt man ρ und $\dot{\rho}$ in die zwei Theile:

$$\begin{aligned}
(14) \quad \rho &= [\rho] + x \cos(v - \zeta v - \pi) \\
\dot{\rho} &= [\dot{\rho}] + \epsilon \sin(w + \tau v - \theta)
\end{aligned}$$

so findet man für die erste und dritte der obigen Zeitepochen die numerischen Werthe:

Ep.	$[\rho]$	$\left[\frac{d\rho}{dv}\right]$	$[\dot{\rho}]$	$\left[\frac{d\dot{\rho}}{dv}\right]$
(15) I	+0.01960	-0.06215	-0.01163	+0.00927
III	+0.02164	+0.06147	+0.00369	-0.01440

Versteht man ferner unter nT_e den elementären Theil der Zeitreduction, so sind die Veränderungen dieser Grösse folgende:

$$\begin{aligned}
(16) \quad (nT_e)_{II} - (nT_e)_I &= +6' 5'' \\
(nT_e)_{III} - (nT_e)_I &= +7' 33''
\end{aligned}$$

und der numerische Werth derselben für 1850 Jan. 1.0:

$$(17) \quad nT_e = +30^\circ 35'$$

Die Werthe der nicht elementären Theile der obigen Grössen sind dieselben wie vorher.

Man findet nun mittelst der Formeln (12), (14) und der Derivirten von (14) folgende Werthe der Integrationsconstanten (Epoche 1850 Jan. 1.0):

Epoche	$\log x$	Γ	$\log \epsilon$	θ	n	$\log a$	$A - nT_e$	A
(18) I	9.16045	135° 42' 7	9.44240	40° 35' 4	} 857.998		331° 12' 30"	1° 48'
II							11 59	
III	9.15987	135 50.5	9.44226	40 35.7			13 10	
Mittl. Werth	9.16016	135 46.6	9.44233	40 35.6	858.013	0.411008	331 12 33	

Vergleicht man diese neuen Werthe mit denjenigen, welche die Rechnung vor der Berücksichtigung von $\sigma - \Omega$ gegeben hat, so findet man, dass die Veränderungen sehr gross sind, obwohl das erste Glied in $\sigma - \Omega$, 0.00000612 v,

klein ist. So z. B. verändern sich die Coefficienten der ersten Glieder in ρ , welche vorher waren: 9.091, 8.535, 8.636_n, in die folgenden: 9.160, 8.561, 8.839_n, und die Coefficienten der grössten elementären Glieder in nT , welche in der vorigen Abhandlung fehlerhaft angegeben sind und sein sollten: -44° , $+274^\circ$, -27° , nehmen die Werthe an: -70° , $+715^\circ$, -57° . Die Ursache hierzu liegt in dem Vorkommen eines kleinen Integrationsdivisors, $\zeta - \mu\sigma'_2 = 0.00001752$, welcher die Berechnung einer absoluten Bahn unsicher macht. Man findet also hier ein interessantes Beispiel des Umstandes, dass dieselben Schwierigkeiten, welche aus Commensurabilitäten zwischen den mittleren Bewegungen entstehen, sich beim Einführen von Perihel- und Knotenbewegungen wiederholen.

Im Anschluss hieran erlaube ich mir einige Betrachtungen über die Rechnungsmethoden hinzuzufügen, auf die man für die Ermittlung der elementären Glieder in der Relation zwischen der Länge und der Zeit hingewiesen ist. Da man mittelst der bisher zu Gebote stehenden Integrationsmethoden nicht verhindern kann, dass die kurzperiodischen Glieder erster Ordnung der störenden Masse durch Multiplicationen elementäre Glieder zweiter Ordnung der Masse geben, welche dann durch die zweimalige Integration nicht nur auf die nullte Ordnung reducirt werden, sondern auch, da die Grössen σ_n gegen die störende Masse

oft klein sind, sehr gross werden können, so muss man die Coefficienten dieser Glieder als Summen einer sehr grossen Anzahl einzelner Zahlenwerthe ermitteln. Dieser Umstand macht nicht nur die Rechnung mühsam und unsicher, sondern kann auch die Convergenz der Glieder zweifelhaft machen, da mit der Ordnungszahl der Excentricität und Neigung sowohl die Anzahl der einzelnen Zahlenwerthe, aus welchen sich der Coefficient zusammensetzt, wie auch die numerischen Werthe dieser einzelnen Beiträge wachsen. So z. B. wird bei Egeria der Coefficient des Gliedes in nT :

$$\eta \eta' \sin(\zeta v - \mu \zeta' v + \pi - \pi')$$

durch Summation von ungefähr 300 Zahlenwerthen ermittelt, beim Gliede

$$\eta \eta' I^2 \sin(\zeta v - \mu \zeta' v + \pi - \pi')$$

steigt diese Zahl zu 800 und bei:

$$\eta^3 \eta' \sin(\zeta v - \mu \zeta' v + \pi - \pi')$$

zu ungefähr 1900, wenn man die Entwicklung der Störungsfunktion bis zu Gliedern mit dem Argument: $\gamma v - \gamma v'$ erstreckt. Mit Rücksicht auf diese Umstände kann es in Frage gestellt werden, ob es erlaubt ist, die Glieder nach den Potenzen der Excentricitäten und Neigungen zu ordnen, wenn nicht diese besonders klein sind.

Strengnäs 1893 Aug. 31

K. G. Olsson.

Bestimmung der Bahn des Doppelsterns OΣ 82.

Von Prof. Dr. S. von Glasenapp.

Die Duplicität dieses Sterns wurde von Winkl. Geheirath Otto Struve in Pulkova entdeckt, die ersten Messungen wurden von Mädler in Dorpat angestellt; die Position für 1880 ist die folgende:

$$\alpha = 4^h 15^m 9^s \quad \delta = +14^\circ 46' \quad \text{Gr. } 7^m - 9^m.$$

Wir haben folgende Beobachtungen gesammelt:

t	θ	ρ	Beob.	Zahl der Nächte
1843.22	237°7	0.99	Mädl.	1
1845.96	231.7	0.90	Mädl.	1
1848.14	230.3	1.00	OΣ	1
1849.19	231.3	1.15	OΣ	1
1865.93	199.4	1.0	Δ	1
1866.13	192.4	1.0	Δ	1
1868.13	195.7	0.94	Δ	1
1870.76	192.3	—	Δ	1
1871.13	189.8	1.04	Δ	1
1878.13	177.1	0.74	Δ	1
1879.16	182.1	0.76	Hl.	2
.69	179.4	0.54	β	1
1891.01	151.6	0.79	Hl.	3
1892.00	149.3	0.62	β	2

Die letzten Beobachtungen von S. W. Burnham sind uns brieflich mitgetheilt.

Es ist zu bedauern, dass die Beobachtungen nicht

zahlreich sind; nur in einem Jahre (1879) haben zwei Beobachter diesen Doppelstern gemessen; in den übrigen Jahren sind die Messungen von einzelnen Beobachtern und meistens nur in einer Nacht ausgeführt. Deswegen kann man kaum erwarten, genaue Elemente zu erhalten; wir sind aber überzeugt, dass sorgfältige Messungen, welche im Laufe von fünf Jahren von mehreren Astronomen ausgeführt würden, Mittel liefern würden zu einer Bahnbestimmung, welche in ihrer Genauigkeit kaum den meisten bekannten Bahnen nachstehen möchte.

Aus den angegebenen Messungen bilden wir zuerst jährliche Mittel, indem wir sämtlichen Beobachtungen gleiche Gewichte zuschreiben. Wir erhalten:

t	θ	ρ	Zahl der Beobachter Nächte	
1843.22	237°7	0.99	1	1
1845.96	231.7	0.90	1	1
1848.14	230.3	1.00	1	1
1849.19	231.3	1.15	1	1
1866.03	195.9	1.00	1	2
1868.12	195.7	0.94	1	1
1870.95	191.1	1.04	1	2
1878.13	177.1	0.74	1	1
1879.42	180.8	0.65	2	3
1891.01	151.6	0.79	1	3
1892.00	149.3	0.62	1	2