Es ist demnach die Anzahl der verschiedenen zu bestimmenden Koeffizienten der quadratischen Form Ω_2 von 36 auf 6 reduziert. Um die Glieder 2. Ordnung der Potenzreihenentwicklung des Säkularteils der Störungsfunktion zu erhalten, müssen wir also die Koeffizienten der quadratischen Formen $f_i(u u')\ (i=1,2)$ bestimmen.

Bestimmung der Form $f_2\ (u\ u')$.

Um f_2 zu berechnen, setzen wir von vornherein $e = e' = 0$ $w_2 = w_2' = 0$. Dann ist

$$\xi_1 = \eta_1 = \eta_2 = 0$$
$$\xi_1' = \eta_1' = \eta_2' = 0$$

und

$$\xi_2 = \sqrt{2\varrho_2} = 2 \sin\frac{\varphi}{2}\sqrt{L} \approx \varphi\sqrt{L}$$
$$\xi_2' = \sqrt{2\varrho_2'} = 2 \sin\frac{\varphi'}{2}\sqrt{L'} \approx \varphi'\sqrt{L'}$$

Für diesen Spezialfall ergibt sich als Säkularteil

$$\mathcal{S} = \frac{1}{a} A^{0}_{\frac{1}{2}} + \frac{1}{2} f_2(\varphi\sqrt{L}, \varphi'\sqrt{L'}) + \dots$$

Aber unter der vorausgesetzten Spezialisation ist dieser Säkularteil leicht zu bilden, da $e = e' = 0$ Kreisbahnen bedeuten, die sich wegen $w_1 = w_2' = 0$ in der x_1-Achse schneiden. Nehmen wir den Ansatz der Le Verrier'schen Entwicklung, so ist $\vartheta = \vartheta' = 0$, $\sigma = \tau = 0$, $J = \varphi - \varphi'$ $x = \lambda - \lambda'$, $y = \lambda + \lambda'$ sodass sich ergibt

$$\frac{a}{r_{01}} = \frac{1}{\sqrt{1-2\alpha\cos x+\alpha^2}} - \frac{\alpha(\cos x - \cos y)}{\sqrt{1-2\alpha\cos x+\alpha^2}^{\,3}} \sin^2\frac{\varphi-\varphi'}{2} + \dots$$

Von dieser Reihe haben wir den Säkularteil, d.h. die von $x = \lambda - \lambda'$