Hat man einen ersten Näherungswerth von u gefunden, so kann man eine Correction Δu desselben auch leicht mittelst der aus der Gleichung

$$u + \Delta u = \mu + e \sin(u + \Delta u)$$

sich sogleich ergebenden Näherungsformel

$$\Delta u = \frac{\mu - u + e \sin u}{1 - e \cos u}$$

berechnen.

Wenn die Excentricität grösser ist als im obigen Falle, so geht freilich die Rechnung nicht ganz so schnell von Statten wie vorher; eine weit grössere erste Annäherung wie die durch die obigen Formeln gewährte, kann man aber auf folgende Art erhalten:

Wenn man erst Grössen der fünften Ordnung vernachlässigt, so muss man nach dem Obigen $F(u) = \frac{1}{12} \sin (u - \mu)^3$, also

$$\frac{1+e}{1-e} = \frac{\cos \frac{1}{2}\mu \sin (u - \frac{1}{2}\mu) + \frac{1}{12} \sin (u - \mu)^3}{\sin \frac{1}{2}\mu \cos (u - \frac{1}{2}\mu) - \frac{1}{12} \sin (u - \mu)^3}$$

setzen. Nun ist nach dem Obigen:

$$\begin{aligned}
\sin (u - \mu) &= e \sin u - \frac{e^3 \sin u^3}{1.2.3} + \frac{e^5 \sin u^5}{1\ldots5} - \ldots \\
&= e \sin \{\mu + (u - \mu)\} - \frac{e^3 \sin u^3}{1.2.3} + \frac{e^5 \sin u^5}{1\ldots5} - \ldots \\
&= e \sin \mu \cos (u - \mu) + e \cos \mu \sin (u - \mu) - \frac{e^3 \sin u^3}{1.2.3} + \ldots \\
&= e \sin \mu \left\{1 - \frac{e^2 \sin u^2}{1.2} + \frac{e^4 \sin u^4}{1\ldots4} - \ldots\right\} \\
&\quad + e^2 \cos \mu \left\{\sin u - \frac{e^3 \sin u^3}{1.2.3} + \frac{e^4 \sin u^5}{1\ldots5} - \ldots\right\} \\
&\quad - \frac{e^3 \sin u^3}{1.2.3} + \frac{e^5 \sin u^5}{1\ldots5} - \ldots
\end{aligned}$$

und

$$\begin{aligned}
\sin u = \sin \{\mu + (u - \mu)\} &= \sin \mu \cos (u - \mu) + \cos \mu \sin (u - \mu) \\
&= \sin \mu \left\{1 - \frac{e^2 \sin u^2}{1.2} + \frac{e^4 \sin u^4}{1\ldots4} - \ldots\right\} \\
&\quad + e \cos \mu \left\{\sin u - \frac{e^2 \sin u^3}{1.2.3} + \frac{e^4 \sin u^5}{1\ldots5} - \ldots\right\};
\end{aligned}$$

woraus man schliesst, dass erst mit Vernachlässigung von Gliedern der dritten Ordnung

$$\sin (u - \mu) = e \sin \mu \,(1 + e \cos \mu),$$