Bahnkoordinaten und Zeit sind hier sogar ganze rationale Funktionen von w. Dieser regularisierende Parameter w der Parabel ergibt sich bei geeigneter Normierung des Parameters u von Ellipse und Hyperbel beim Grenzübergang für $e \to 1$. Denn betrachten wir den Grenzwert $\frac{u}{\sqrt{1-e^2}}$ für $e \to 1$, so folgt aus $tg\,\frac{u}{2} = \frac{\sqrt{1-e^2}}{1+e}\,tg\,\frac{v}{2}$ und aus $\lim\limits_{u \to 0} \frac{tg\,u}{u} = 1$, dass $\lim\limits_{e \to 1} \frac{u}{\sqrt{1-e^2}} = tg\,\frac{v}{2} = w$ ist.

Grenzfall der geradlinigen Bewegung. -

Bei unseren Betrachtungen über die Newton'sche Bewegung hatten wir immer stillschweigend angenommen, dass c $\neq$ 0 sei. Damit hatten wir die geradlinige Bewegung ausgeschlossen.

Denn c = 0 bedeutet

$$c = \frac{r^2 dv}{dt} = 0, \quad v = const$$

d.h. die wahre Anomalie ist konstant, der Punkt bewegt sich also auf einer Geraden. Wegen der Wichtigkeit des Grenzüberganges zur geradlinigen Bewegung für das Lambert-Lagrange-Theorem untersuchen wir den Grenzübergang c $\to$ 0 für Ellipse, Hyperbel und Parabel. Zunächst folgt aus c = 0

$$\left(\frac{dr}{dt}\right)^2 = 2\left(\frac{\mu}{r} + h\right)$$

als Differentialgleichung für r

Der Grenzübergang ergibt bei Ellipse und Hyperbel wegen $1 + \frac{2hc^2}{\mu^2} = e^2$ $e \to 1$ für $c \to 0$, bei der Parabel p $\to$ 0 für c $\to$ 0. Beim Grenzübergang ergeben sich doppelt durchlaufene Geraden und zwar für h $<$ 0 (Elliptischer Fall): Oszillatorische Bewegung auf der Strecke 2 a