diusvektor r und die drei Winkel $\vartheta$, $\varphi$ und $\Theta$, wobei $\varphi$ von den Lagekoordinaten nicht abhängt, vielmehr cos $= \frac{p_3}{p_2}$, demnach ist:

$$x_\alpha = x_\alpha(q_1\, q_2\, q_3,\ p_2\, p_3)$$

Jetzt muss der Nachweis erbracht werden, dass tatsächlich eine Berührungstransformation vorliegt; mit andern Worten, dass die neuen Variabeln (p,q) mit den Variabeln (x,y) in Verbindung stehen durch einen Ausdruck von der Form:

$$(y\,dx) - (p\,dq) = dW + \Lambda\,dt$$

Zu dem Zweck bilden wir $dx_1$ $dx_2$ $dx_3$. Kinematische Betrachtung ergibt bei Festhalten der Winkel und Aenderung nur in der r-Richtung:

$$dx_\alpha = \frac{x_\alpha}{r}\,dr, \quad \text{da} \quad \frac{x_\alpha}{r} = \cos(x_\alpha, r) \text{ ist.}$$

Wird r konstant gehalten, so ergibt sich eine infinitesimale Drehung mit den Komponenten $d\omega_1$, $d\omega_2$, $d\omega_3$ wo

$$d\omega_3 = d\vartheta + \cos\varphi \cdot d\Theta \text{ ist,}$$

wobei der 1. Term bei Drehung um $\vartheta$ $X_3$-Achse sich ergibt, der 2. Term die $X_3$-Komponente der Drehung um den Impulsmomentvektor ist.

Bei der Drehung um die Knotenlinie ändert sich $\varphi$ um $d\varphi$, die Komponenten dieses Drehvektors in Bezug auf die $X_1$- bzw. $X_2$-Achse sind $\cos\vartheta\, d\varphi$ bzw. $\sin\vartheta\, d\varphi$.

Ferner ergibt sich bei Drehung um M als Komponente des Drehvektors $d\vartheta$ in Bezug auf die $X_1$- bzw. $X_3$-Achse $\sin\varphi\,\sin\vartheta\, d\Theta$ bzw. $-\sin\varphi\,\cos\vartheta\, d\Theta$, sodass also Zusammensetzung ergibt: