Das heisst aber, dass die Schnittlinie der beiden instantanen Bahnebenen immer in der invariablen Ebene liegen.

c. Radausche Transformation.

Im Gegensatz zu den bisherigen Beispielen, die nur erweiterte Punkttransformationen behandelten, stellt die von Radau zur Reduktion des Dreikörperproblems benutzte Transformation eine echte Berührungstransformation dar. Wir beschränken uns hier auf den Fall eines Massenpunktes mit den Variabeln $x_1\ x_2\ x_3$. $(y_1\ y_2\ y_3)$ ist wieder der Impulsvektor. Unter Benutzung des früher eingeführten Begriffs der Knotenlinie nennen wir: $\Theta$ den Winkel zwischen Knotenlinie und Radiusvektor, $\vartheta$ den Winkel zwischen Knotenlinie und $X_1$-Achse, $\varphi$ den Winkel zwischen Impulsmomentvektor $[\mathfrak{r}\, \mathfrak{y}]$ und $X_3$-Achse.

Als neue Variable $p_\alpha$, $q_\alpha$ nehmen wir dann mit Radau:

$$q_1 = r \qquad p_1 = \frac{1}{r}(x_1 y_1 + x_2 y_2 + x_3 y_3) \equiv y\text{-Komponente in Richtung } r.$$
$$q_2 = \Theta \qquad p_2 = \mathcal{M} = \sqrt{(x^2)(y^2) - (xy)^2}$$
$$q_3 = \vartheta \qquad p_3 = \mathcal{M}_3 = x_1 y_2 - x_2 y_1 = \mathcal{M}\cos\varphi.$$

Im Falle der Bewegung eines Massenpunktes ist $y = m\dot{x}$, also

$$p_1 = m\dot{r} \qquad p_2 = \mathcal{M} \qquad p_3 = \mathcal{M}\cos\varphi$$

Man sieht an der Transformationsformeln sofort, dass keine erweiterte Punkttransformation vorliegt. Denn die $x_\alpha$ hängen nicht nur von den Lagekoordinaten $q_\alpha$, sondern auch von den neuen Impulskoordinaten $p_\alpha$ ab. Um nämlich ein $x_\alpha$ festzulegen, muss man kennen den Ra-