$$\frac{dq_\alpha}{ds} = \frac{dq_\alpha}{dt} : \frac{dq_4}{dt} = \frac{\partial H}{\partial p_\alpha} : \frac{\partial H}{\partial p_4}$$

Aber aus der Identität $H(p_\alpha\ q_\alpha\ p_4) - h = 0$ ergibt sich durch Differenzierung:

$$\frac{\partial H}{\partial p_\alpha} + \frac{\partial H}{\partial p_4} \cdot \frac{\partial p_4}{\partial p_\alpha} = 0$$

also

$$\frac{\partial H}{\partial p_\alpha} : \frac{\partial H}{\partial p_4} = - \frac{\partial p_4}{\partial p_\alpha} = \frac{\partial H^*}{\partial p_\alpha}$$

Wir haben damit

$$\frac{dq_\alpha}{ds} = \frac{\partial H^*}{\partial p_\alpha} \quad (\alpha = 1,\ 2,\ 3)$$

Entsprechend ergibt sich

$$\frac{dp_\alpha}{ds} = - \frac{\partial H^*}{\partial q_\alpha} \quad (\alpha = 1,\ 2,\ 3)$$

Damit haben wir für $p_1\ p_2\ p_3$, $q_1\ q_2\ q_3$ ein Differenzialgleichungs-System 6. Ordnung gewonnen. Ist dieses gelöst, so ist zunächst t als Funktion von s zu bestimmen. Es ist

$$\frac{dq_4}{dt} = \frac{\partial H}{\partial p_4} \text{ d.h. } \frac{ds}{dt} = - \frac{\partial H}{\partial H^*}$$

Ferner ist

$$\mathcal{H}(p_\alpha q_\alpha, -H^*) - h \equiv f(h) = 0$$