Jetzt machen wir über die Kräftefunktion U, die wir als vorhanden annehmen, die erste Voraussetzung, nämlich die, dass sie invariant gegen Translation sei, also nur abhängig sei von der relativen Lage der Punkte des Systems. Für die Energie des Systems ist:

$$2T = \frac{1}{m_1}(y_1^2 + y_2^2 + y_3^2) + \frac{1}{m_2}(y_4^2 + y_5^2 + y_6^2) \dots \dots$$
$$+ \frac{1}{m}(y_{n+1}^2 + y_{n+2}^2 + y_{n+3}^2)$$
$$= \sum^{\nu} \frac{1}{m_\nu}(\mathfrak{y}_\nu \mathfrak{y}_\nu)$$

wo $(\mathfrak{y}_\nu \mathfrak{y}_\nu)$ das skalare Produkt des Vektors $\mathfrak{y}_\nu$ mit sich selbst d.h. das Quadrat seines Absolutbetrages bedeutet und über die ν summirt wird. Die Hamilton'sche Funktion des Systems ist $\mathcal{H} = \mathcal{T} - \mathcal{U}$

Bei der Berührungstransformation zu $\mathfrak{P}_\mu$ und $\mathfrak{Q}_\mu$ erhalten wir für die kanonischen Bewegungsgleichungen in x_α, y_α wieder ein kanonisches System:

$$\frac{dq_\mu}{dt} = \frac{\partial \mathcal{H}}{\partial p_\mu}\,; \quad \frac{dp_\mu}{dt} = -\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial q_\mu} \quad (\mu = 1 \dots \dots n+3)$$

Um sie zu erhalten, müssen wir $\mathcal{H}(\mathfrak{X}_\nu, \mathfrak{y}_\nu)$ transformieren auf $\mathcal{H}(\mathfrak{Q}_\nu, \mathfrak{P}_\nu)$. Da U invariant ist gegen Translation, ergibt sich sofort

$$\mathcal{U} = \mathcal{U}(\mathfrak{Q}_1 \dots \mathfrak{Q}_k)$$

Für T ergibt sich:

$$2T = \sum_1^k \frac{1}{m_\nu}(\mathfrak{P}_\nu \mathfrak{P}_\nu) - \frac{1}{m}(\mathfrak{y}_{k+1}, \mathfrak{y}_{k+1})$$