System ($\mathcal{S}_1$) von 2n Variablen:

$$(\mathcal{S}_1):\quad \frac{dx_\alpha}{dt} = \frac{\partial \mathcal{H}}{\partial y_\alpha}\,;\quad \frac{dy_\alpha}{dt} = -\frac{\partial \mathcal{H}}{\partial x_\alpha}$$

wo H = T − U und

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

$$U = U(\mathfrak{x}_1 \dots \mathfrak{x}_\kappa)$$

Der Nachteil bei diesen Relativkoordinaten ist der, dass T nicht mehr die Summe von Quadraten ist, da

$$\mathfrak{y}\mathfrak{y} = \sum_1^\kappa(\mathfrak{y}_\nu\mathfrak{y}_\nu) + 2\sum_{\mu\nu=1}^\kappa(\mathfrak{y}_\mu\mathfrak{y}_\nu)$$

und

$$2T = \sum_1^\kappa\left(\frac{1}{m_\nu}+\frac{1}{m}\right)(\mathfrak{y}_\nu\mathfrak{y}_\nu) + \sum_1^{\mu\nu}\frac{2}{m}(\mathfrak{y}_\mu\mathfrak{y}_\nu)\ \text{ist.}$$

Aus diesem Grunde ist auch jedes $\frac{dx_\alpha}{dt}$ eine Linearform der y, die $\mathfrak{y}_\alpha$ also auch Linearformen der $\dot{\mathfrak{x}}_\alpha$, was ja aus der Bedeutung von $\mathfrak{y}_\alpha$ ebenso hervorgeht wie aus $\dot{x}_\alpha = \frac{\partial \mathcal{H}}{\partial y_\alpha}$. Denn

$$\mathfrak{y}_\nu = \mathfrak{p}_\nu - \frac{m_\nu}{M}\mathfrak{r} = m_\nu \dot{\mathfrak{q}}_\nu - \frac{m_\nu}{M}\sum_1^\kappa m_\nu \dot{\mathfrak{q}}_\nu$$

woraus

$$\frac{1}{m_\nu}\mathfrak{y}_\nu = \dot{\mathfrak{x}}_\nu - \frac{1}{M}\sum_1^\kappa m_\nu \dot{\mathfrak{x}}_\nu$$

direkt als die lineare Form der $\dot{\mathfrak{x}}_\nu$ erscheint. Bei dieser Darstellung fällt also auch die einfache Beziehung $\mathfrak{y}_\nu = m_\nu \dot{\mathfrak{x}}_\nu$ weg. Wegen dieser verschiedenen unangenehmen formalen Eigenschaften such-