und
$$\frac{d^2\delta A}{dt^2} = \sum_i X_i \delta \ddot{x}_i. \tag{16}$$

Subtrahiert man Gleichung (16) von Gleichung (15) und integriert die Differenz zwischen festen, aber beliebigen Zeitgrenzen t_1 und t_2, für welche, wie schon oben angedeutet, die Festsetzung

$$(\delta \ddot{x}_i)_{t_1} = (\delta \ddot{x}_i)_{t_2} = 0 \qquad i = 1, 2, 3 \ldots 3n \tag{V}$$

gemacht wird, so erhält man

$$\int_{t_1}^{t_2} \left(\delta \frac{d^2 L}{dt^2} - \frac{d^2 \delta A}{dt^2} \right) dt =$$
$$= \int_{t_1}^{t_2} \sum_i \left(2 m_i \dddot{x}_i \delta \ddot{x}_i + m_i \ddot{x}_i \frac{d \delta \ddot{x}_i}{dt} - X_i \delta \ddot{x}_i \right) dt. \tag{17}$$

Integriert man das zweite Glied rechts mit Hilfe der partiellen Integration, so ergibt es

$$\left| \sum_i m_i \ddot{x}_i \delta \ddot{x}_i \right|_{t_1}^{t_2} - \int_{t_1}^{t_2} \sum_i m_i \dddot{x}_i \delta \ddot{x}_i . dt.$$

Die erste Summe ist zufolge der Bedingung (V) gleich Null; mithin erhält man

$$\int_{t_1}^{t_2} \left(\delta \frac{d^2 L}{dt^2} - \frac{d^2 \delta A}{dt^2} \right) dt = \int_{t_1}^{t_2} \sum_i (m_i \ddot{x}_i - X_i) \delta \ddot{x}_i . dt. \tag{VI}$$

Diese ist die gesuchte Identität. Sie zeigt die vollkommene Äquivalenz des durch Nullsetzung der linken Seite entstehenden Prinzips

$$\int_{t_1}^{t_2} \left(\delta \frac{d^2 L}{dt^2} - \frac{d^2 \delta A}{dt^2} \right) dt = 0 \tag{VII}$$

mit dem Gauß'schen Prinzipe des kleinsten Zwanges für die hier gemachten Voraussetzungen. Dazu bedarf es des Nachweises, daß aus dem Gauß'schen Prinzipe das Prinzip Gleichung (VII) folgt und umgekehrt. Der erste Teil dieses