$$d\omega_1 = \cos\vartheta\, d\varphi + \sin\varphi \sin\vartheta\, d\Theta$$
$$d\omega_2 = \sin\vartheta\, d\varphi \quad - \cos\varphi \sin\vartheta\, d\Theta$$

Andererseits ist bei Festhaltung von r die Verschiebung

$$dx_1 = x_3\, d\omega_2 - x_2\, d\omega_3$$
$$dx_2 = x_1\, d\omega_3 - x_3\, d\omega_1$$
$$dx_3 = x_2\, d\omega_1 - x_1\, d\omega_2$$

Zusammensetzung der beiden Bewegungen ergibt also zunächst

$$dx_1 = \frac{x_1}{r}\, dr + x_3\, d\omega_2 - x_2\, d\omega_3$$
$$dx_2 = \frac{x_2}{r}\, dr + x_1\, d\omega_3 - x_3\, d\omega_1$$
$$dx_3 = \frac{x_3}{r}\, dr + x_2\, d\omega_1 - x_1\, d\omega_2$$

Es ist demnach

$$(y\,dx) = \frac{1}{r}(xy)\,dr + \begin{vmatrix} d\omega_1 & d\omega_2 & d\omega_3 \\ x_1 & x_2 & x_3 \\ y_1 & y_2 & y_3 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{1}{r}(xy)\,dr + M_1\, d\omega_1 + M_2\, d\omega_2 + M_3\, d\omega_3$$

Für $d\omega_1, d\omega_2, d\omega_3$ setze ich die vorher gefundenen Ausdrücke in $d\varphi, d\vartheta, d\Theta$ ein:

$$(y\,dx) = \frac{1}{r}(xy)\,dr + d\vartheta \cdot M_3 + d\varphi\,(M_2 \sin\vartheta + M_1 \cos\vartheta)$$
$$+ d\Theta\,(M_1 \sin\varphi \sin\vartheta - M_2 \cos\varphi \sin\vartheta + M_3 c$$

Es ist jedoch