Wir denken uns nämlich dx_1 dx_2 dx_3 als die Komponenten eines Vektors, bezogen auf das X-System. Im $\mathcal{H}$-System habe dieser Vektor die Komponenten $\overline{d\xi_1}$, $\overline{d\xi_2}$, $\overline{d\xi_3}$ wobei die $\overline{d\xi_\alpha}$ keine Differentiale zu sein brauchen. Wegen der Invarianz der Winkel ist

$$(y\,dx) = (y\,\overline{d\xi})$$

Was ist hierbei $\overline{d\xi_\alpha}$ ausgedrückt durch die Transformationsgrössen? Da die x_α nur von $\xi_1 \cdots \xi_3$ und t abhängen, so werden die Differentiale dx_α Linearkombinationen von $d\xi_1$ $d\xi_2$ $d\xi_3$ u. dt sein. Hier setzt die kinematische Betrachtungsweise ein. Ich betrachte zuerst die Transformation für t = const., also $dt = 0$. Dann bedeuten die Glieder mit $d\xi_1$, $d\xi_2$, $d\xi_3$ nur die Verschiebungen zum System $\mathcal{H}_1$ $\mathcal{H}_2$ $\mathcal{H}_3$. Von diesen sind die Komponenten nach den Achsen $\mathcal{H}_1$ $\mathcal{H}_2$ $\mathcal{H}_3$ zu nehmen, die natürlich $d\xi_1$, $d\xi_2$, $d\xi_3$ sind. Also ist in diesem Fall $\overline{d\xi_1} = d\xi_1$; $\overline{d\xi_2} = d\xi_2$, $\overline{d\xi_3} = d\xi_3$
Nehme ich nun ξ_1, ξ_2 u. ξ_3 konstant, $d\xi_1 = d\xi_2 = d\xi_3 = 0$, so bedeutet das, der Punkt soll sich im System $\mathcal{H}$ nicht verschieben, sondern es kommt mir auf die Verdrehung des ganzen Systems $\mathcal{H}$ gegen das X^i-System an. In diesem Fall ist

$$\overline{d\xi_1} = \begin{vmatrix} \omega_2 & \omega_3 \\ \xi_2 & \xi_3 \end{vmatrix} dt\,; \quad \overline{d\xi_2} = \begin{vmatrix} \omega_3 & \omega_1 \\ \xi_3 & \xi_1 \end{vmatrix} dt\,; \quad \overline{d\xi_3} = \begin{vmatrix} \omega_1 & \omega_2 \\ \xi_1 & \xi_2 \end{vmatrix} dt$$

Für die allgemeine Bewegung ergibt sich $\overline{d\xi_\alpha}$ durch Zusammensetzung der eben erhaltenen Werte

$$\overline{d\xi_1} = d\xi_1 + (\omega_2 \xi_3 - \omega_3 \xi_2)\,dt$$
$$\overline{d\xi_2} = d\xi_2 + (\omega_3 \xi_1 - \omega_1 \xi_3)\,dt$$
$$\overline{d\xi_3} = d\xi_3 + (\omega_1 \xi_2 - \omega_2 \xi_1)\,dt$$