Damit ist

$$U = \cos\delta \cdot E + \sin\delta \begin{pmatrix} 0 & -r_3 & r_2 \\ r_3 & 0 & -r_1 \\ -r_2 & r_1 & 0 \end{pmatrix} + (1-\cos\delta)\, \vec{r}\, \vec{r}^{\,T}$$

5.6 Die EULERschen Drehwinkel

Geg.: Kart. Rechts-KSe $\left\{ \begin{array}{l} \Sigma : (O; x, y, z) \\ \overline{\Sigma} : (O; \bar{x}, \bar{y}, \bar{z}) \end{array} \right\}$ (mit demselben Ursprung)

Sei k die Knotenlinie, die Schnittgerade von xy- und $\bar{x}\bar{y}$-Ebene so orientiert, das z-Achse, $\bar{z}$-Achse und k (in dieser Reihenfolge) ein Rechts-System bilden.

ψ ... orientierter Winkel zwischen x-Achse u k

μ ... ——— " ——— z- und $\bar{z}$-Achse*

φ ... ——— " ——— k und $\bar{x}$-Achse

* Blickrichtung k

ψ ... Präzessionswinkel

μ ... Nutationswinkel (0 < μ < π vorausgesetzt!)

φ ... Rotationswinkel

Σ lässt sich in $\overline{\Sigma}$ überführen durch

Drehung um die z-Achse durch ψ

——— " ——— k —"— μ

——— " ——— die $\bar{z}$-Achse —"— φ

Das ist anschaulich einleuchtend. Gar nicht klar aber wahr ist der folgende Sachverhalt:

Σ lässt sich in $\bar{\Sigma}$ überführen durch:

Drehung um die z-Achse durch φ
—————"————— x- ———"——— μ
—————"————— z- ———"——— ψ

Jede Drehung um O lässt sich zerlegen in drei Drehungen um Koordinatenachsen!

Damit lässt sich eine Drehmatrix ermitteln.