

• von $\underline{\omega}$ zu ϕ, θ, ψ : [vgl. von $\underline{v} = \frac{d\underline{r}}{dt} \rightarrow \underline{r}$]

2 Möglichkeiten:

$$\underline{\omega} = \begin{cases} \omega_{Ii} \underline{e}_{Ii} \dots \text{Raum fest} \\ \omega_i \underline{e}_i \dots \text{Körper fest} \end{cases}$$

Rechnungen bevorzugt Körper fest [$\underline{\omega}$ im Körperfestem System]

$$\rightarrow \boxed{\omega_i \leftrightarrow \phi, \dot{\phi}, \theta, \dot{\theta}, \psi, \dot{\psi}}$$

(1) Spezielle $\underline{\omega}$: [Starte von spezieller ϕ, θ, ψ -Lage]

$$\dot{\phi} = \dot{\psi} = 0: \dot{\theta} \underline{e}_K$$

$$\dot{\psi} = \dot{\theta} = 0: \dot{\phi} \underline{e}_{I3}$$

$$\dot{\theta} = \dot{\phi} = 0: \dot{\psi} \underline{e}_3$$

(2) Allgemeines $\underline{\omega}$: Additivität!

$$\underline{\omega} = \dot{\theta} \underline{e}_K + \dot{\phi} \underline{e}_{I3} + \dot{\psi} \underline{e}_3 \quad (10.6)$$

in KS: $\underline{e}_K = \sin \psi \underline{e}_1 + \cos \psi \underline{e}_2$

$$\underline{e}_{I3} = -\sin \theta \cos \psi \underline{e}_1 + \sin \theta \sin \psi \underline{e}_2 + \cos \theta \underline{e}_3 \quad (10.7)$$

(10.7) in (10.6):

$$\omega_1 = \underline{\omega} \cdot \underline{e}_1 = -\dot{\phi} \sin \theta \cos \psi + \dot{\theta} \sin \psi$$

$$\omega_2 = \underline{\omega} \cdot \underline{e}_2 = \dot{\phi} \sin \theta \sin \psi + \dot{\theta} \cos \psi$$

$$\omega_3 = \underline{\omega} \cdot \underline{e}_3 = \dot{\phi} \cos \theta + \dot{\psi}$$

(10.8)

... 3 gekoppelte nichtlineare Dgl.
für ϕ, θ, ψ bei bekannten ω_i