

Drehimpuls

- Drehschwung, Drehimpuls
- Voraussetzung für Rotations-Bewegung
→ Rotierende Körper enthalten Drehimpuls, nicht-rotierende nicht.
- Grundgrösse der Rotations-Mechanik
- Mengenartige Grösse
→ "unsichtbare Flüssigkeit"
Speichern, Fliessen
- Erhaltungsgrösse
→ weder Erzeugung noch Vernichtung
- $L = J \cdot \omega$ $[L] = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \frac{1}{\text{s}} = \text{E (Euler)}$

Drehimpulsstrom \leftrightarrow Drehmoment

Drehimpulsstromstärke I_L

$$[I_L] = \frac{E}{s} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}}}{s} = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \text{Nm}$$

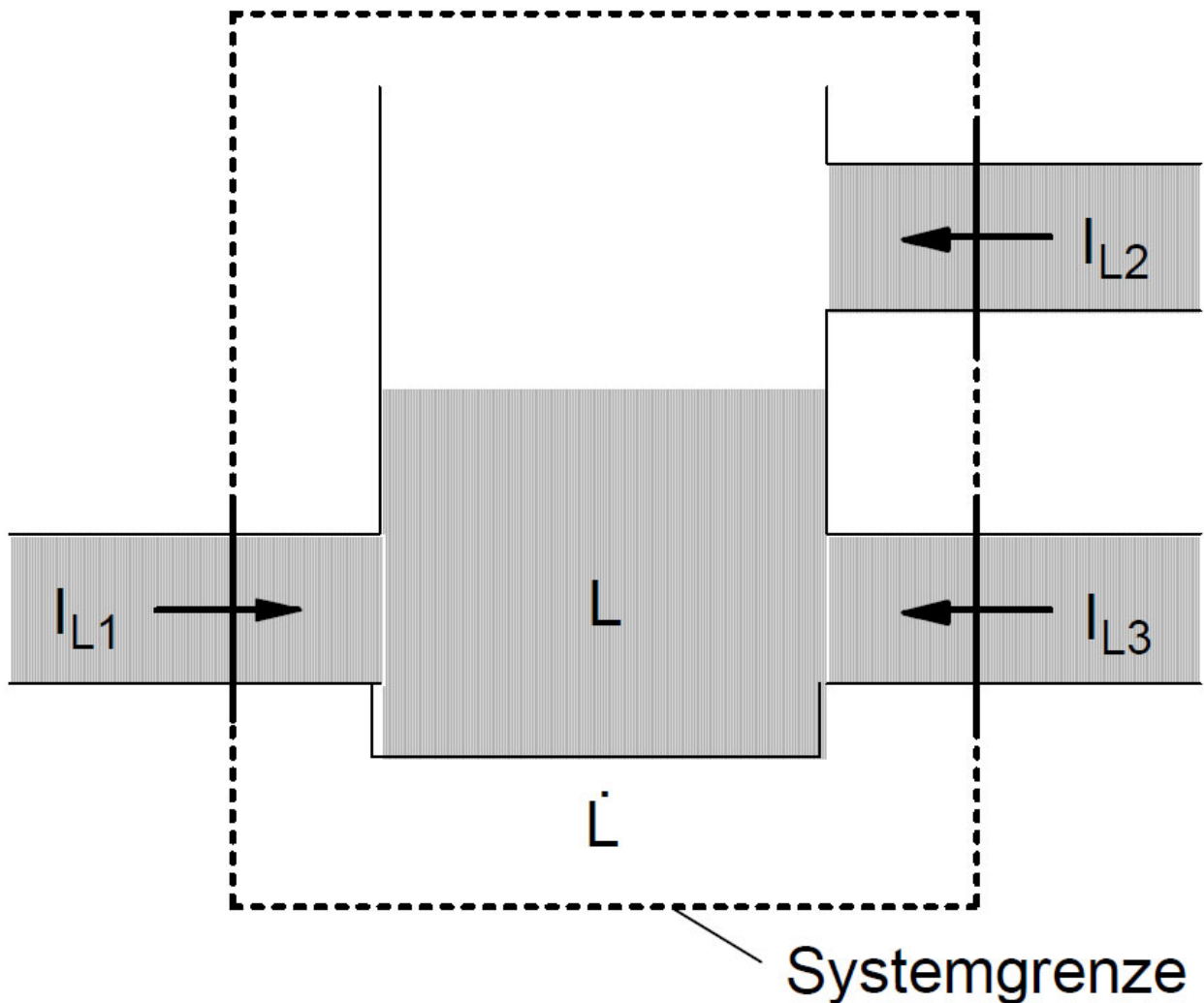
Drehmoment M

$M := I_L$ Drehmoment ist
Drehimpulsstromstärke
bzgl. eines Körpers

Drehimpulsänderungsrate \dot{L}

$$[\dot{L}] = \frac{E}{s}$$

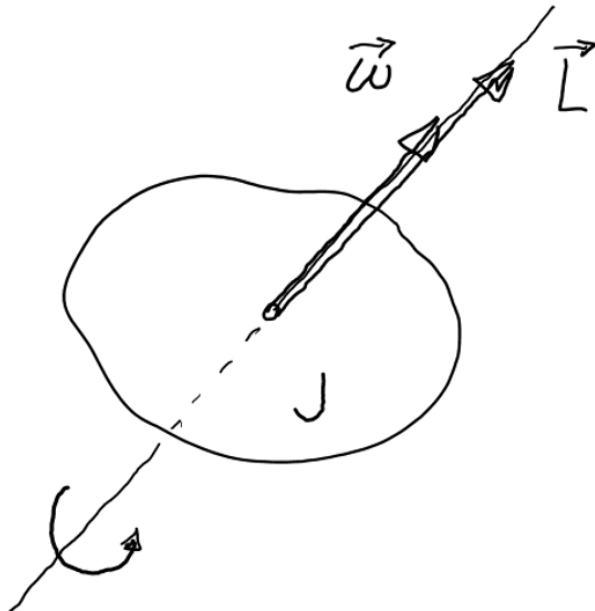
Drehimpulsbilanz



Drehimpulsbilanz / Aktionsprinzip der
Rotations-Mechanik

$$I_{L1} + I_{L2} + \dots = M_1 + M_2 + \dots = \dot{L} = J \cdot \dot{\omega} + \dot{J} \cdot \omega$$

Vektorcharakter von Drehimpuls und Drehmoment



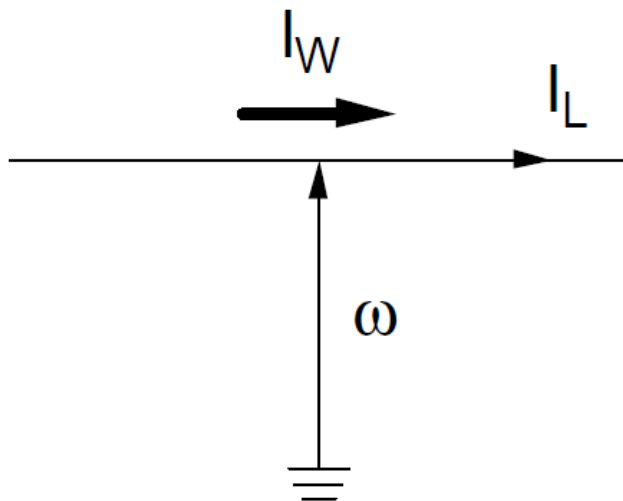
$$\vec{L} = \mathbf{J} \cdot \vec{\omega}$$

Aktionsprinzip der Rotations-Mechanik

$$\vec{M}_1 + \vec{M}_2 + \dots = \vec{M}_{\text{res}} = \dot{\vec{L}} = \mathbf{J} \cdot \dot{\vec{\omega}} + \dot{\mathbf{J}} \cdot \vec{\omega}$$

Drehimpuls als Energieträger

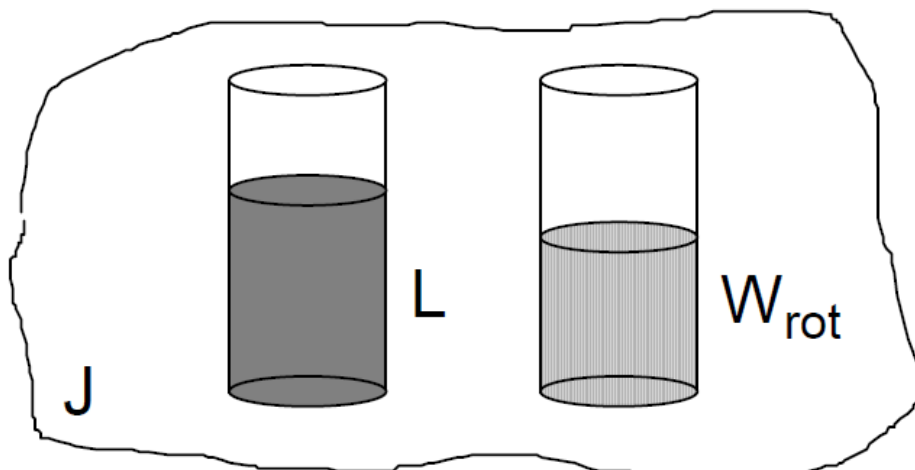
Energietransport



$$I_W = \omega \cdot I_L$$

Energiespeicherung

$$\omega \quad \curvearrowright$$



"Rotationsenergie" $W_{rot} = \frac{\omega}{2} \cdot L = \frac{1}{2} J \omega^2$