

Geschwindigkeiten:

Relativgeschw. \vec{w}

Führungsgeschw. \vec{v}

Absolutgeschw. $\vec{c} = \vec{w} + \vec{v} + [\vec{\Omega} \times \vec{x}]$

Winkelgeschw. $\vec{\Omega}$

Ortsvektor \vec{x}

[Umfangsgeschw. \vec{u}]

Impulssatz: Änder. des Imp. = der auf das Vol. einwirk. Kräfte

für beschl. Bezugssysteme:

$$\frac{\partial}{\partial t} \left[\iiint_{(V)} \rho \vec{c} dV \right] + \iint_{(S)} \rho \vec{c} (\vec{w} \cdot \vec{n}) dS + \vec{\Omega} \times \iiint_{(V)} \rho \vec{c} dV = \iiint_{(V)} \rho \vec{k} dV + \iint_{(S)} \vec{t} dS$$

für feste Koord. syst. e:

$$\frac{\partial}{\partial t} \left[\iiint_{(V)} \rho \vec{c} dV \right] + \iint_{(S)} \rho \vec{c} (\vec{c} \cdot \vec{n}) dS = \iiint_{(V)} \rho \vec{k} dV + \iint_{(S)} \vec{t} dS$$

Impuls im KV
Impulsfluss
Vol. Kräfte
Oberflächenkräfte

Bemerk.:

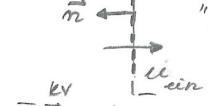
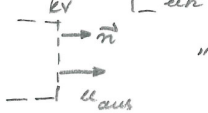
- falls stationär: $\frac{\partial}{\partial t} = 0$
- inkompressibel: $\rho = c.$
- falls keine Rotation: $\vec{\Omega} = 0$
- "Vernachlässigung der Vol. Kräfte": $\iiint_{(V)} \rho \vec{k} dV = 0$
- Wände können nicht durchfließen werden $\Rightarrow (\text{Geschw.} \cdot \vec{n}) = 0$
- Druck p wirkt nur senkrecht zur Ebene

$$\vec{t} = -p \delta_{ij} + P_{ij}$$

Druckterm, Reib. spannen; vernachlässigbar, wenn "Stömung = ausgeglichen" nur \vec{t} berücksichtigt

(in Keamraufg. $p = 0$ immer)

Zeichenskonvention:

- einströmendes Medium:  \Rightarrow negatives Vorzeichen: $\ominus \vec{m}$
 \hookrightarrow "alles, was reinströmt = neg."
- ausström. Medium:  \Rightarrow pos. Vorzeichen: $\oplus \vec{m}$
 \hookrightarrow "alles, was rausströmt = pos."
- Kräfte auf R. S. Imp. Satz \rightarrow pos. gerechnet, wenn Kraft von außen auf Fluid im KV ausgeübt wird

Drehmomentsatz: Änder. des Drehms = der auf das Vol. einwirk. Momente

$$\iiint_{(S)} \rho \vec{x} \times \vec{c} (\vec{c} \cdot \vec{n}) dS = \iiint_{(V)} \vec{x} \times (\rho \vec{k}) dV + \iint_{(S)} \vec{x} \times \vec{t} dS$$

aus Vol. Kräfte resultier. Momente
aus Oberflächenkräften result. Momente

\hookrightarrow pos., wenn Moment von außen nach innen ausgeübt wird