3.5. Spezille Fluide
(Materialgesetz, Zustandsgleichung)

3.5.1. Ideale (inviscid) Fluide

- Vernachlässigt man die innere Reibung in einem Fluid (Keine Scherspannungen, d.h. $\sigma_{ij} = 0 \; \forall i \neq j$), so erhält man für den Spannungstensor

(21) $\sigma(x,t) = -p(x,t)\, I$ bzw. $\sigma_{ji} = -p\delta_{ji}$,

wobei $p(x,t)$ $[\frac{N}{m^2}]$ den Druck im Fluid am Ort x zur Zeit t und I die $d \times d$ Einheitsmatrix (2/3dimens.) bezeichnet

- Wegen

$$\operatorname{div} \sigma = -\operatorname{grad} p$$

erhält man die Bewegungsgleichungen (18) und (19) in der Form:

a) Konservativer Form

(22) $\frac{\partial}{\partial t}(\varrho v_i) + \operatorname{div}(\varrho v_i v) = -\frac{\partial p}{\partial x_i} + \varrho f_i$, $i = \overline{1,d}$ und

b) Konvektiver Form

nichtlinear

(23) $\varrho \frac{\partial v_i}{\partial t} + \varrho v \cdot \operatorname{grad} v_i = -\frac{\partial p}{\partial x_i} + \varrho f_i$, $i = \overline{1,d}$.

Man nennt (22) bzw. (23) die <u>Euler-Gleichungen</u>.

- Das System der (d+1) PDgl. (= d Bewegungsgl. + 1 Kontinuitätsgl.) beschr. offbar noch nicht vollst. die ges. ϱ, v, p $(d+2)$
$\Rightarrow$ Energiegleichung + Zustandsgleichung !!