



Bemerkung:

$v(x) < v(x+dx)$ aus der Kontinuitätsgleichung
 $p(x) > p(x+dx)$ Druckunterschied ist Ursache der Beschleunigung

1. Kraft F_x auf dV bzw. dm

$$\begin{aligned} F_x &= F(x) - F(x+dx) \\ &= A \cdot (p(x) - p(x+dx)) \\ &= -A \cdot \frac{p(x+dx) - p(x)}{dx} \cdot dx \\ &= -\frac{dp}{dx} \cdot dV \end{aligned}$$

2. F_x verrichtet Beschleunigungsarbeit W

$$\begin{aligned} W &= \int_{x_1}^{x_2} F_x dx \\ &= -dV \cdot \int_{x_1}^{x_2} \frac{dp}{dx} dx \\ &= -dV \cdot [p(x)]_{x_1}^{x_2} \\ &= -dV \cdot (p_2 - p_1) \\ &= (p_1 - p_2) \cdot dV \end{aligned}$$

3. Energieerhaltung

$$\begin{aligned} dm \cdot \frac{v_1^2}{2} + W &= dm \cdot \frac{v_2^2}{2} \\ \rho \cdot dV \cdot \frac{v_1^2}{2} + (p_1 - p_2) \cdot dV &= \rho \cdot dV \cdot \frac{v_2^2}{2} \\ \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_1^2 + p_1 &= \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_2^2 + p_2 \end{aligned}$$

Staudruck + statischer Druck = konstant

