

Aus dem **Impulserhaltungssatz** folgt:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) u$$

$$\frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} = u$$

Geschwindigkeit nach dem **zentralen unelastischen Stoß**:

$$u = \frac{m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2}{m_1 + m_2}$$

Berechnung der **kinetischen Energien**:

Vor dem Stoß: $E_{\text{Kin, vor}} = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2$

Nach dem Stoß $E_{\text{Kin, nach}} = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) u^2$

Differenz der kinetischen Energien:

$$\Delta E_{\text{Kin}} = E_{\text{vor}} - E_{\text{nach}}$$

$$= \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2) u^2$$

$$= \frac{1}{2} \left[m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2 - (m_1 + m_2) \left(\frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} \right)^2 \right]$$

$$= \frac{1}{2} \left[\left(\frac{m_1 + m_2}{m_1 + m_2} \right) (m_1 v_1^2 + m_2 v_2^2) - (m_1 + m_2) \left(\frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2} \right)^2 \right]$$

$$= \frac{1}{2} \left[\frac{(m_1 + m_2) m_1 v_1^2 + (m_1 + m_2) m_2 v_2^2 - (m_1 v_1)^2 - (m_2 v_2)^2 - 2 m_1 v_1 m_2 v_2}{m_1 + m_2} \right]$$

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{m_1 m_2 (v_1^2 + v_2^2 - 2 v_1 v_2)}{m_1 + m_2} \right)$$

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{m_1 m_2 (v_1 - v_2)^2}{m_1 + m_2} \right) > 0$$

$$E_{\text{vorher}} > E_{\text{nachher}}$$