

Wechselwirkungsprinzip: Kraft = $\ominus$ Gegenkraft

Eine Kugel der Masse m_1 und der Geschwindigkeit v_1 prallt auf eine Kugel der Masse m_2 und der Geschwindigkeit v_2 .

Nach dem Zusammenstoß hat die 1. Kugel die Geschwindigkeit u_1 und die 2. Kugel die Geschwindigkeit u_2 .

Impuls der 1. Kugel vor dem Zusammenstoß: $p_{1, \text{vor}} = m_1 \cdot v_1$

" " 2. " " " " " : $p_{2, \text{vor}} = m_2 \cdot v_2$

" " 1. " nach " " : $p_{1, \text{nach}} = m_1 \cdot u_1$

" " 2. " " " " : $p_{2, \text{nach}} = m_2 \cdot u_2$

Impulserhaltungssatz: $p_{1, \text{vor}} + p_{2, \text{vor}} = p_{1, \text{nach}} + p_{2, \text{nach}}$

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot u_1 + m_2 \cdot u_2 \quad | - m_1 \cdot u_1 - m_2 \cdot v_2$$

$$m_1 \cdot v_1 - m_1 \cdot u_1 = m_2 \cdot u_2 - m_2 \cdot v_2$$

$$m_1 \cdot \underbrace{(v_1 - u_1)}_{\Delta v_1} = m_2 \cdot \underbrace{(u_2 - v_2)}_{\Delta v_2} = m_2 \cdot \underbrace{(-1) \cdot (v_2 - u_2)}_{-\Delta v_2}$$

Δv_1 und Δv_2 sind die Geschwindigkeitsänderungen der Kugeln

infolge des Zusammenstoßes: $\Delta v_1 = v_1 - u_1$

$$m_1 \cdot \Delta v_1 = -m_2 \cdot \Delta v_2 = v_2 - u_2$$

$$m_1 \cdot \Delta v_1 = -m_2 \cdot \Delta v_2 \quad | : \Delta t$$

Δt ist das Zeitintervall, während dem die Kugeln ihre Geschwindigkeiten um Δv_1 bzw. Δv_2 ändern

$$m_1 \cdot \underbrace{\frac{\Delta v_1}{\Delta t}}_{a_1} = -m_2 \cdot \underbrace{\frac{\Delta v_2}{\Delta t}}_{a_2}$$