

# IMPULS, STOSSPROZESSE

## Impuls

|  |                         |     |        |                          |
|--|-------------------------|-----|--------|--------------------------|
|  | $\vec{p} = m * \vec{v}$ | $p$ | Impuls | $[p] = \frac{m * kg}{s}$ |
|--|-------------------------|-----|--------|--------------------------|

## Impulserhaltungssatz

In einem kräftemässig abgeschlossenen System bleibt die Summe der Impulse konstant.

$$p_{tot}(1) = p'_{tot}(2)$$

### Abgeschlossenes System:

|  |  |
|--|--|
| kräftemässig und<br>Impulserhaltungssatz | energiemässig<br>Energieerhaltungssatz |
|--|--|

## Der zentrale vollkommen inelastische (weiche) Stoss (=dauerhafte Verformung)

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | $p_1 + p_2 = p'$<br>$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$   | Impulssatz  |
|  | $W_{kin1} + W_{kin2} = W'_{kin} + \Delta W$<br>$\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{(m_1 + m_2) v'^2}{2} + \Delta W$ | Energiesatz   |
| $v' = \frac{m_1 v_1 + m_2 v_2}{m_1 + m_2}$ |  | $\Delta W = \frac{m_1 * m_2 (v_1 - v_2)^2}{2(m_1 + m_2)}$ |

## Der zentrale elastische (harte) Stoss mit einem Partner in Ruhe (v2 = 0)

|  |   |                                       |
|--|---|---------------------------------------|
|  | $p_1 = p'$<br>$m_1 v_1 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$   | Impulssatz                            |
|  | $W_{kin1} = W'_{kin1} + W'_{kin2}$<br>$\frac{m_1 v_1^2}{2} = \frac{m_1 v_1'^2}{2} + \frac{m_2 v_2'^2}{2}$ | Energiesatz                           |
| $v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} * v_1$ |   | $v_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} * v_1$ |

## Der zentrale elastische (harte) Stoss mit einem Partner in Bewegung (v2 ≠ 0)

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | $p_1 + p_2 = p'$<br>$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$  | Impulssatz  |
|   | $W_{kin1} + W_{kin2} = W'_{kin1} + W'_{kin2}$<br>$\frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} = \frac{m_1 v_1'^2}{2} + \frac{m_2 v_2'^2}{2}$ | Energiesatz   |
| $v_1' = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} * v_1 + \frac{2m_2}{m_1 + m_2} * v_2$ |  | $v_2' = \frac{2m_1}{m_1 + m_2} * v_1 + \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} * v_2$ |

## Drehimpuls

|  |  |                              |                            |
|--|--|------------------------------|----------------------------|
|  | für Punktmassen  | allgemeine Definition        | Einheit                    |
|  | $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p} = m\vec{r} \times \vec{v}$ | $\vec{L} = J * \vec{\omega}$ | $[L] = \frac{kg * m^2}{s}$ |

## Drehimpulserhaltungssatz

|                                    |                   |                                  |
|------------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| $\sum_i \vec{L}_i = \text{konst.}$ | $L(r_1) = L(r_2)$ | gilt in abgeschlossenen Systemen |
|------------------------------------|-------------------|----------------------------------|

## Aktionsprinzip für die Drehung

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| differentieller Form            | integraler Form                                |
| $\vec{M} = \frac{d\vec{L}}{dt}$ | $\int_{t_1}^{t_2} \vec{M} dt = \Delta \vec{L}$ |