

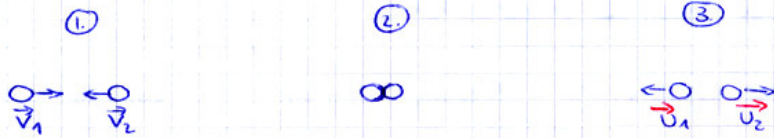
G95

## Vollkommen elastischer Stoß

S. 4.05

Von einem vollkommen elastischen Stoß spricht man, wenn sich die Verformung nach dem Stoß wieder vollständig zurückbildet.

Skizze:

Beachte Schrift:  $\vec{v} \neq \vec{u}$  !!Energieerhaltungssatz

$$\frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 \cdot u_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot u_2^2 \quad (1)$$

Impulserhaltungssatz

$$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot u_1 + m_2 \cdot u_2 \quad (2)$$

aus (1) folgt:

$$\frac{1}{2} m_1 \cdot v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 \cdot u_1^2 + \frac{1}{2} m_2 \cdot u_2^2 \quad /: \frac{1}{2}$$

$$m_1 \cdot v_1^2 + m_2 \cdot v_2^2 = m_1 \cdot u_1^2 + m_2 \cdot u_2^2$$

$$m_1 (v_1^2 - u_1^2) = m_2 (u_2^2 - v_2^2)$$

$$m_1 (v_1 - u_1)(v_1 + u_1) = m_2 (u_2 - v_2)(u_2 + v_2) \quad (3)$$

aus (2) folgt:

$$m_1 (v_1 - u_1) = m_2 (u_2 - v_2) \quad (4)$$

③ wird durch ④ dividiert:

$$v_1 + u_1 = u_2 + v_2$$

⑤ nach  $u_2$  auflösen,  
damit ~~aber~~ später  
nur eine Unbekannte!

$$u_2 = u_1 + v_1 - v_2 \quad \textcircled{6}$$

⑥ wird in ④ eingesetzt:

$$m_1 v_1 - m_1 u_1 = m_2 u_2 - m_2 v_2 \quad \text{einsetzen!}$$

$$m_1 v_1 - m_1 u_1 = m_2 (u_1 + v_1 - v_2) - m_2 v_2 \quad \text{Ausmultiplizieren}$$

$$m_1 v_1 - m_1 u_1 = m_2 u_1 + m_2 v_1 - m_2 u_2 - m_2 v_2 \quad \text{Zusammen- fassen}$$

$$m_1 v_1 - m_1 u_1 = m_2 u_1 + m_2 v_1 - 2 m_2 v_2$$

$$2 m_2 v_2 + m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot v_1 = m_2 u_1 + m_1 \cdot u_1$$

$u_1$  auf rechte  
Seite

$v_1$  auf linke  
Seite

$$2 m_2 v_2 + v_1 (m_1 - m_2) = u_1 (m_2 + m_1)$$

nach  $u_1$   
auflösen!

$$\frac{2 m_2 v_2 + v_1 (m_1 - m_2)}{m_2 + m_1} = u_1 \quad \textcircled{7}$$

Das Ergebnis von ⑦ wird wieder  
in ⑥ eingesetzt! ~~Wozu?~~

Susanne Ammermüller, Verena Simmel, Franzi  
Schaefer, Heidi, Graubügger

## Übungsaufgabe zu vollkommen elastischen Stößen

Auf einer Luftkissenbahn bewegen sich zwei Körper  $K_1$  (nach rechts) und  $K_2$  (nach links) aufeinander zu.  $K_1$  hat die Masse  $7 \text{ kg}$  und eine Geschwindigkeit von  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ .

$K_2$  fährt mit  $13 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  und der Masse  $5 \text{ kg}$ . An  $K_2$  ist ~~ein~~ ein Stück Schaumstoff befestigt.

Welche Geschwindigkeit hat  $K_1$  nach dem Aufprall?

Lösung:

geg.:

$$v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$m_1 = 7 \text{ kg}$$

~~10 m/s~~

$$v_2 = -13 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$m_2 = 5 \text{ kg}$$

ges.

$u_1$

Lösung:

$$u_1 = \frac{v_1 \cdot (m_1 - m_2) + 2 \cdot m_2 v_2}{(m_1 + m_2)}$$

$$u_1 = \frac{10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot (7 \text{ kg} - 5 \text{ kg}) + 2 \cdot 5 \text{ kg} \cdot (-13 \frac{\text{m}}{\text{s}})}{(7 \text{ kg} + 5 \text{ kg})}$$

$$u_1 = \frac{-110 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}}{12 \text{ kg}}$$

$$u_1 \approx -9,17 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Pl.