

Energieerhaltung

- Abgeschlossenes System
 - keine äußeren Kräfte auf das System
 - keine Arbeit wird abgegeben
 - keine Arbeit wird aufgenommen
 - idealisiert → in der Praxis nur Annäherung
- In einem geschlossenen System ist der Betrag der Energie konstant
- $E = \text{const.}$
- $\Delta E = 0$



Energie als Austauschgröße

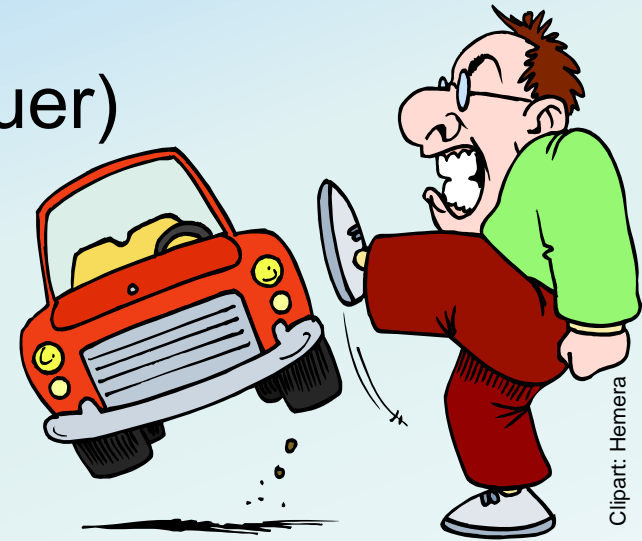
- Abgeschlossene Systeme
 - $E = \text{const.}$
 - E kann umgewandelt werden
 - E kann in andere Teile des Systems fließen.
- offene Systeme
 - Teilsysteme durch die Energie fließt
 - Teilsysteme auf die Kraft wirkt



Clipart: Hemera

Kraftstoß

- Beschreibt die Impulsänderung in einem offenen System bzw. von außen auf ein geschlossenes System.
- $S = F \cdot \Delta t$
 - S ... Kraftstoß oder Antrieb
 - F ... Kraft
 - Δt ... Zeitspanne (Wirkungsdauer)



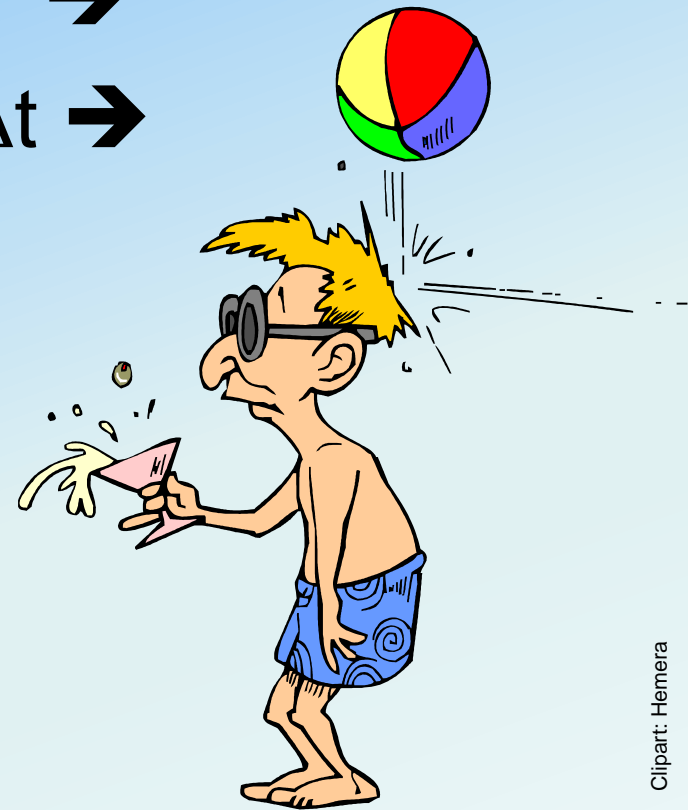
Kraftstoß II

- Einheit: $[S] = N \cdot s = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$

- $S = F \cdot \Delta t$ $F = m \cdot a \rightarrow$

- $S = m \cdot a \cdot \Delta t$ $a = \Delta v / \Delta t \rightarrow$

- $S = m \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t} \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$



Impuls

- Jeder bewegte Körper trägt einen Impuls
- Impulsübertragung erfolgt bei
 - Stößen und
 - anderen Wechselwirkungenganz oder teilweise auf den anderen Körper.
- Vergleiche:
 - Kraftstoß (Antrieb): nur wenn eine Kraft wirkt
 - Impuls: auch wenn sich ein Körper kräftefrei bewegt
- Ein Kraftstoß verändert den Impuls eines Körpers



Impuls

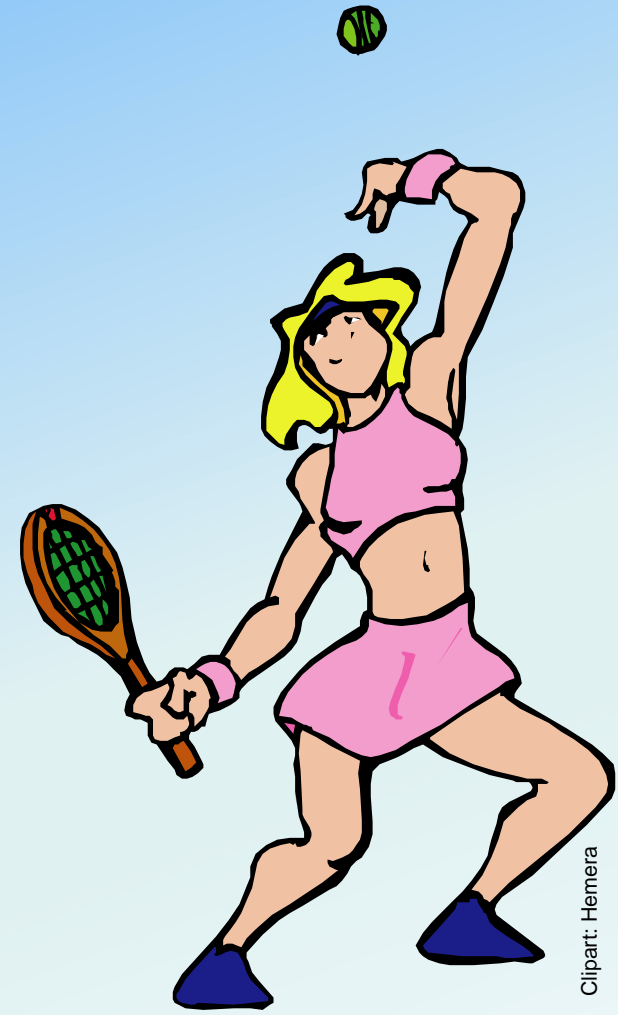
- $\vec{p} = m \cdot \vec{v}$

p ... Impuls

m ... Masse

v ... Geschwindigkeit

- Einheit: $[p] = \text{N} \cdot \text{s} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$



Impulserhaltung

- In geschlossenen Systemen bleibt der Gesamtimpuls konstant
- $p = \text{const.}$
- $\Delta p = 0$ (Impulsänderung = Kraftstoß)
- Ist der Impuls ein Vektor so gilt die Impulserhaltung für die einzelnen Komponenten

