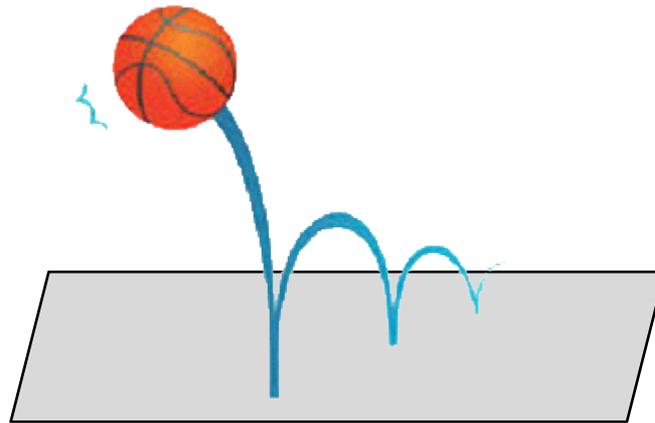


# Wechselwirkungen zwischen Körpern





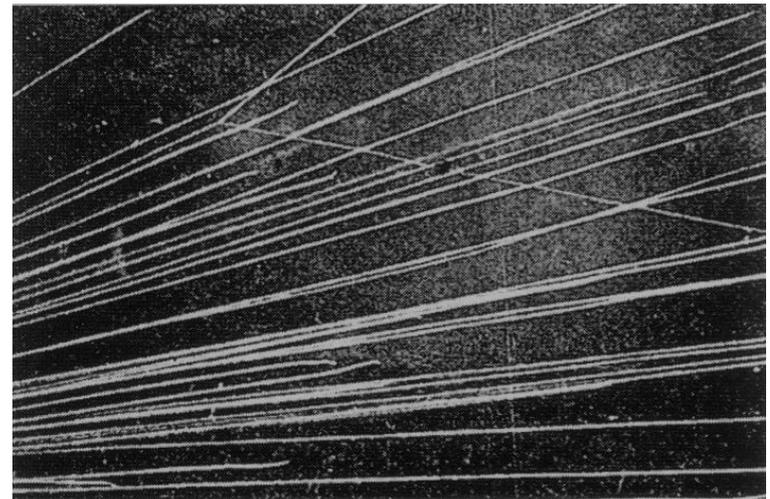
Meteoriteneinschlag



Fahrzeugcrash



Billardstöße



Atomzusammenstöße  
(Nebelkammer)

→ *Nach einer Wechselwirkung zwischen Körpern können Verformungen und/oder Änderungen der Bewegungsrichtung der Körper auftreten ...*

Die Wechselwirkung zwischen Körpern bei ihrem Zusammenstoß kann mit dem Energieerhaltungssatz nur unvollständig beschrieben werden.

Die „Wucht“, die ein bewegter Körper der **Masse  $m$**  und der **Geschwindigkeit  $v$**  bei seiner Translation besitzt wird durch die physikalische Größe **Impuls** beschrieben.

Definition:

Impuls = Masse · Geschwindigkeit

Formelzeichen:

$\vec{p}$

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

Einheit:

$$[p] = 1 \text{ kg} \cdot 1 \text{ m/s} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}} = 1 \text{ Ns}$$

Der Impuls ist eine gerichtete physikalische Größe (Vektor).

Die Richtung des Impulses wird durch die Richtung der Geschwindigkeit bestimmt.

Bei der Wechselwirkung von Körpern findet eine Impulsänderung statt.  
Die Änderung des Impulses  $\Delta p$  kann hervorgerufen werden durch:

(1) Änderung des Betrages der Geschwindigkeit des Körpers



- fallender bzw. beschleunigter Körper
- Abbremsen eines Körpers

(2) Änderung der Richtung der Geschwindigkeit des Körpers



- Abprallen eines Körpers an einer Wand
- Rückschlag eines Tennisballs

(3) Änderung der Masse des sich bewegenden Körpers



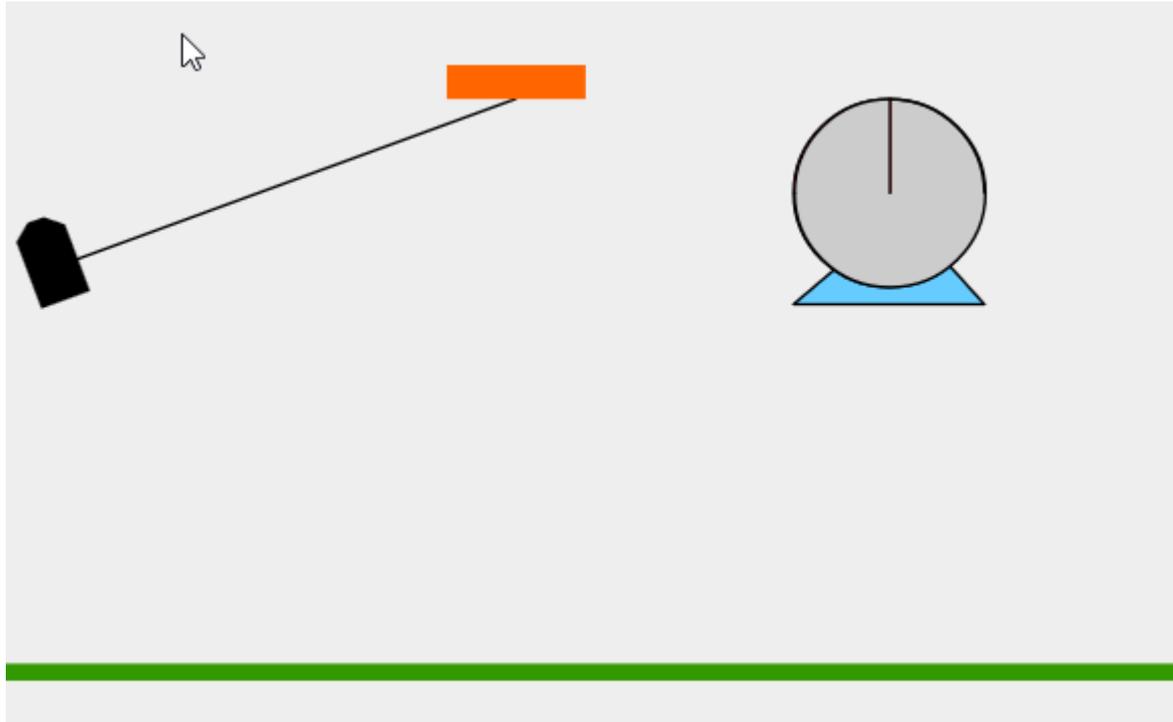
- Raketenstart mit Ausstoß der Verbrennungsgase

$$\Delta p = m \cdot \Delta v$$

$$\Delta p = \Delta m \cdot v$$

Die Änderung des Impulses  $\Delta p$  eines Körpers wird durch die Größe **Kraftstoß** beschrieben.

Erklärung:



*Der Wagen erfährt innerhalb einer Zeit  $\Delta t$  eine Einwirkung durch die Kraft  $F$ .*

*→ Die Geschwindigkeit des Wagens nimmt zu.*

*→ sein Impuls wird größer.*

Der Kraftstoß kennzeichnet die Einwirkung einer **Kraft  $F$**  in einer bestimmten **Zeit  $\Delta t$** .

Formelzeichen:  $\Delta p$  (alt:  $I$ )

Gleichung:

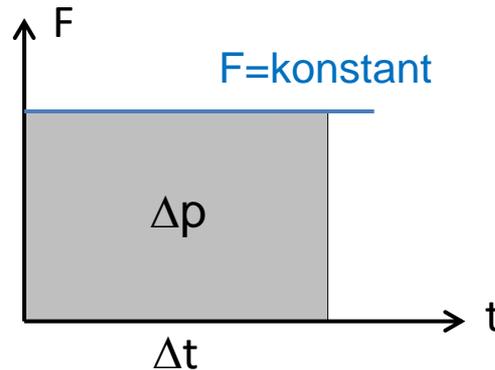
$$\vec{\Delta p} = \vec{F} \cdot \Delta t$$

Einheit:

$$[\Delta p] = 1N \cdot 1s = 1Ns$$

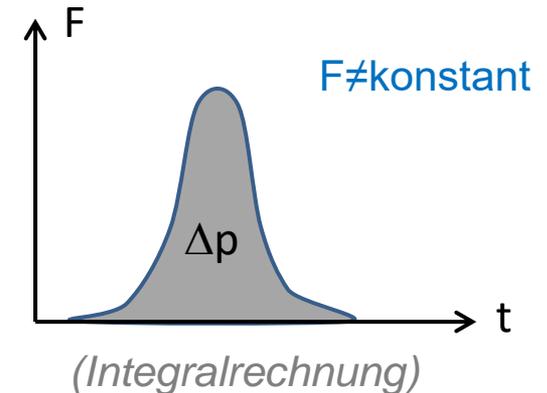
Veranschaulichung:

Die Fläche unter dem Graphen ist ein Maß für den Kraftstoß.



Bedingung:

F = konstant



Der Kraftstoß ist eine vektorielle Größe in Richtung der Kraft.

Zwischen dem Kraftstoß und Impuls gilt:

$$F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$$

**Kraftstoß = Impulsänderung**

# Beispiel: Start eines Sprinters

