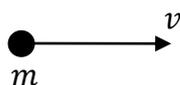


Newton'sche Gesetze

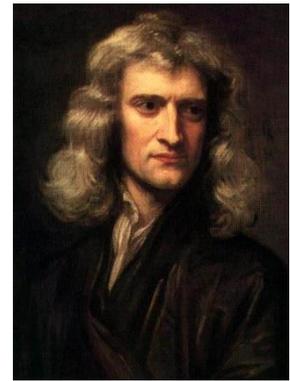
1. Newton'sches Gesetz: Trägheitsgesetz

„Jeder Körper bleibt im Zustand der Ruhe oder der gleichförmig geradlinigen Bewegung, sofern keine äußeren Kräfte auf ihn einwirken.“ (Galilei, 1630)

Für den Massenpunkt gilt



$$v = \text{const.} \quad \text{bzw.} \quad v = 0 \rightarrow x = \text{const.}$$

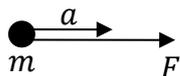


Sir Isaac Newton
(1643–1727)

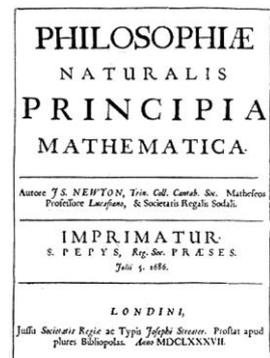
2. Newton'sches Gesetz: Bewegungsgesetz

„Die Änderung der Bewegungsgröße ist der einwirkenden äußeren Kraft proportional und erfolgt längs der Geraden in der diese Kraft wirkt.“

Für den Massenpunkt gilt



$$ma = F \quad \text{z.B.} \quad F = 0 \rightarrow a = 0 \rightarrow v = \text{const.}$$



In der *Principia* (1687) konstatierte Newton die drei Grundgesetze der Mechanik.

3. Newton'sches Gesetz: Gegenwirkungsprinzip

„Eine in einem System wirkende innere Kraft ist stets mit einer gleich großen, aber entgegengesetzten Gegenwirkung verbunden.“

Für zwei Massenpunkte gilt



$$\rightarrow F_{12} = F_{21}$$

Bemerkungen:

- Newton hat seine Gesetze für den Massenpunkt formuliert. Die Übertragung vom einzelnen Massenpunkt auf den gesamten Körper wurde von Euler vorgenommen.
- Die Masse kann als schwere Masse $m = G/g$ oder als träge Masse $m = F/a$ aufgefasst werden. Beide Massenbegriffe sind völlig gleichwertig. Einheit der Kraft (aus $F = mg$) $[\text{kg m/s}^2]$.
- Die kinetischen Grundgleichungen gelten für beliebige, auch nichtstarre, Körper und mechanische Systeme, ohne dass dies im Folgenden stets ausdrücklich betont wird.
- Das zweite Newton'sche Gesetz gilt nur in einem Inertialsystem, d.h. es muss die absolute Beschleunigung gegenüber dem Inertialsystem eingesetzt werden.
 Beispiele für Inertialsysteme: Ursprung im Erdmittelpunkt und Achsen fixsternfest, Ursprung auf Erdoberfläche und Achsen erdbodenfest (für TM ausreichend).