

Überblick:

Die drei Newton'sche Gesetze, auch **Newton'sche Axiome** genannt, gelten als Grundlage der Klassischen Mechanik.

Sie beschreiben den **Bewegungszustand** von Körpern in Abhängigkeit von einer äußeren Größe (die Kraft) und einer Eigenschaft des Körpers (die Masse).



Abb. Isaac Newton

1. Axiom: Trägheitsprinzip

Unter dem **1. Axiom Newtons** versteht man das **Trägheitsprinzip**.

Dieses besagt, dass ein Körper im **Zustand der Ruhe** oder der gleichförmig geradlinigen Bewegung verharrt, solange keine äußeren Einflüsse (Reibung, Luftwiderstand, etc.) auf ihn einwirken.

Es ist keine Kraft notwendig diese aufrecht zu erhalten:

z.B. Ein Gegenstand, der aus einer Raumkapsel geworfen wird, setzt seine Bewegung ewig fort.

Impulserhaltungssatz:

Der Impuls eines Körpers bleibt konstant, solange die Summe der Kräfte, die auf ihn einwirken gleich Null ist.

Formel:

$$\sum \vec{F} = 0 \Rightarrow \sum \vec{p} = \textit{konstant}$$

2. Axiom: Aktionsprinzip

Unter dem **2. Axiom Newtons** versteht man das Aktionsprinzip.

Eine Bewegungsänderung (Beschleunigung) erfährt ein Körper **proportional** zur einwirkenden Kraft und in dieselbe Richtung.

Kraft hingegen kann man als **Produkt von Masse und Beschleunigung** definieren.

Die Einheit der Kraft wird Newton (1 N) genannt.

1 N ist die Kraft, die auf einen Körper der Masse $m = 1 \text{ kg}$ bei einer Beschleunigung von $a = \text{m/s}^2$ wirkt.

Formel:

$$\vec{F} = m * \vec{a}$$

3. Axiom: Reaktionsprinzip:

Unter dem **3. Axiom Newtons** versteht man Reaktionsprinzip.

Übt ein Körper A auf einen Körper B eine Kraft aus, so übt auch der Körper B eine **gleich starke Gegenkraft** auf den Körper A aus ("Actio = Reactio").

Deshalb wird es auch als Wechselwirkungsprinzip bezeichnet.

Anders formuliert könnte man sagen, dass in einem abgeschlossenen System die **Summe aller Kräfte** gleich Null sein muss.

Das impliziert, dass zu jeder Kraft eine gleich große Gegenkraft existiert und zwar mit entgegengesetzter Richtungswirkung.

Sämtliche Prinzipien der **Fortbewegung** beruhen auf dem 3. Axiom Newtons.

Formel:

$$\vec{F}_{A \rightarrow B} = -\vec{F}_{B \rightarrow A}$$