

Zusammenhang zwischen Kraft, Beschleunigung und Masse – Newtonsches Grundgesetz

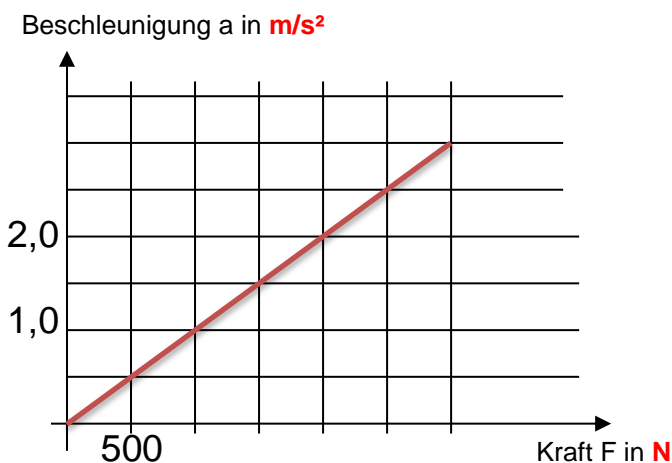
Bei einem Test mit einem Fahrzeug (Masse $m = 1000 \text{ kg}$) wurden die folgenden Werte gemessen:

Motorkraft F in N	0	500	1000	1500	2000
Zeit t in s	10	10	10	10	10
Geschwindigkeit v in m/s	0	5	10	15	20
Beschleunigung a in m/s^2	0	0,5	1,0	1,5	2,0
Quotient F / a in $\text{N}/(\text{m/s}^2)$	-	1000	1000	1000	1000

Aufgaben:

1. Berechne die Beschleunigungen!
2. Zeichne das Beschleunigungs - Kraft - Diagramm!

Formel: $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$



3. Welcher Kurvenverlauf ist entstanden? Welcher Zusammenhang gilt zwischen Kraft und Beschleunigung? Ergänze!

Kurvenverlauf: **Gerade durch Nullpunkt**

Zusammenhang: **$a \sim F$ $F \sim a$**

4. Überprüfe den Zusammenhang durch Berechnen der Quotienten in der Tabelle!

Feststellung: **Die Quotienten F/a sind gleich groß ($\frac{F}{a} = \text{konstant}$)**

Welcher Größe entspricht der Quotient?

Feststellung: **Masse**

Daraus folgt das NEWTONSCHE GRUNDGESETZ:

Formel:

$$F \sim a$$

$$F = m \cdot a$$

Wortlaut:

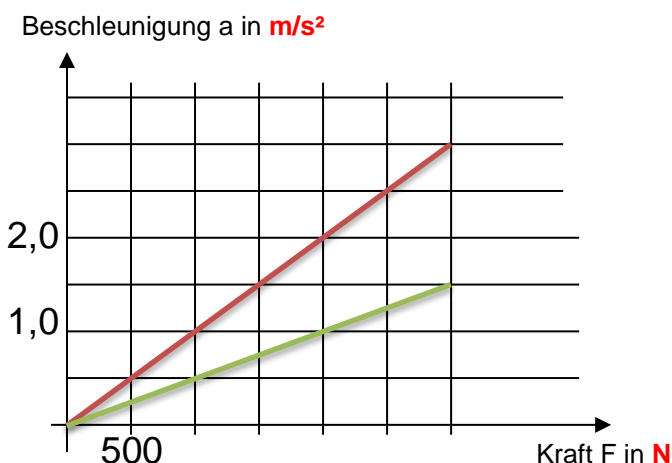
**Wirkt auf einen Körper eine Kraft, wird er beschleunigt.
Kraft und Beschleunigung sind direkt proportional.
Die Kraft ist das Produkt aus Masse und Beschleunigung.**

Der Test wird mit **doppelter Masse, also 2000 kg** wiederholt.
Es sollen aber dieselben Kräfte wie beim 1. Test auf das Fahrzeug wirken.

5. Erstelle eine solche Tabelle wie oben und zeichne wieder das a-F-Diagramm!

Motorkraft F in N	0	500	1000	1500	2000
Zeit t in s	10	10	10	10	10
Geschwindigkeit v in m/s	0	2,5	5,0	7,5	10
Beschleunigung in a in m/s ²	0	0,25	0,5	0,75	1,0
Quotient F / a in N/(m/s ²)	-	2000	2000	2000	2000

6. Zeichne das a-F-Diagramm für diesen Test in das obige Koordinatensystem!



7. Beantworte die folgenden Fragen!

a) Gilt auch hier das Newtonsche Grundgesetz?

JA!

b) Welche Auswirkung hat die doppelte Masse bei gleicher Kraft auf die Beschleunigung?

doppelte Masse → halbe Beschleunigung

c) Ergänze!

Bei gleicher Kraft gilt:

Je größer die Masse, desto kleiner die Beschleunigung
Die erteilte Beschleunigung ist der Masse indirekt
proportional.