

## FOS: Beschleunigungsmessung an der Fahrbahn

### Protokoll und Auswertung einer Versuchsdurchführung.

Gemessen wird die Zeit, die der Wagen bei einer beschleunigten Bewegung für die Messtrecke 1m braucht.

**Tabelle 1:** Die Masse **m** wird mit verschiedenen Kräften beschleunigt.  
Masse konstant, Kraft variabel.

F/N	m/kg	s/m	t <sub>1</sub> /s	t <sub>2</sub> /s	t <sub>3</sub> /s	<t>
0,5	1,0	1	2,2	1,9	2,1	2,07
1,0	1,0	1	1,5	1,3	1,4	1,4
1,5	1,0	1	1,2	1,1	1,2	1,17

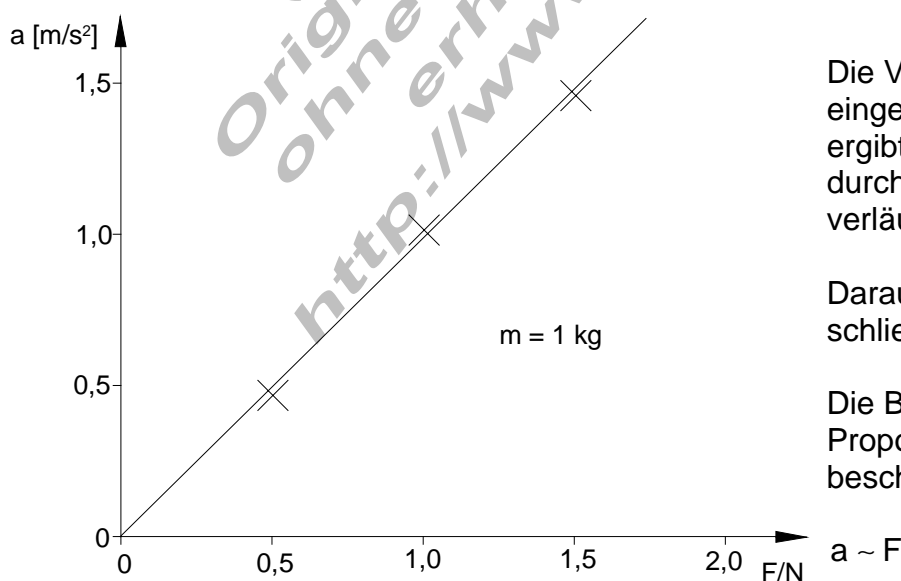
Die jeweilige Beschleunigung kann aus dem Weg – Zeit – Gesetz berechnet werden.

$s = \frac{a}{2} \cdot t^2 \Rightarrow a = \frac{2s}{t^2}$	m = 1,0 Kg	F = 0,5 N	$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2m}{(2,07s)^2} \approx 0,47 \frac{m}{s^2}$
	m = 1,0 Kg	F = 1,0 N	$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2m}{(1,4s)^2} \approx 1,02 \frac{m}{s^2}$
	m = 1,0 Kg	F = 1,5 N	$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2m}{(1,17s)^2} \approx 1,46 \frac{m}{s^2}$

Das Ergebnis zeigt:

Je **größer** die beschleunigende Kraft bei gleicher Masse, desto **größer** die Beschleunigung.

Die berechneten Beschleunigungswerte werden in Abhängigkeit zur beschleunigenden Kraft in ein Diagramm eingetragen.



Die Verbindung der eingetragenen Messpunkte ergibt eine **Gerade**, die durch den Nullpunkt verläuft.

Daraus lässt sich schließen:

Die Beschleunigung ist proportional zur beschleunigenden Kraft.

**Tabelle 2:** Verschiedene Massen werden mit der gleichen Kraft beschleunigt.  
Kraft konstant, Masse variabel

F/N	m/kg	s/m	t <sub>1</sub> /s	t <sub>2</sub> /s	t <sub>3</sub> /s	<t>
1,0	0,5	1	1,2	0,9	1,1	1,07
1,0	1,0	1	1,5	1,3	1,4	1,4
1,0	1,5	1	1,8	1,9	1,7	1,8

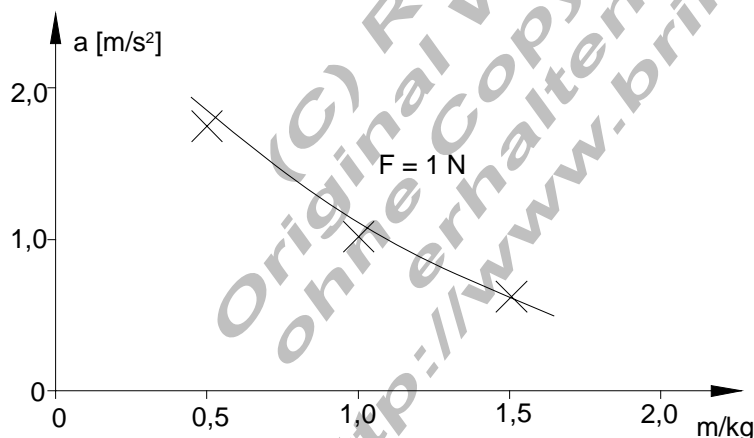
Die jeweilige Beschleunigung kann aus dem Weg – Zeit – Gesetz berechnet werden.

$s = \frac{a}{2} \cdot t^2 \Rightarrow a = \frac{2s}{t^2}$	m = 0,5 Kg	F = 1 N	$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2m}{(1,07s)^2} \approx 1,75 \frac{m}{s^2}$
	m = 1,0 Kg	F = 1 N	$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2m}{(1,4s)^2} \approx 1,02 \frac{m}{s^2}$
	m = 1,5 Kg	F = 1 N	$a = \frac{2s}{t^2} = \frac{2m}{(1,8s)^2} \approx 0,62 \frac{m}{s^2}$

Das Ergebnis zeigt:

Je **größer** die Masse bei gleichbleibender beschleunigender Kraft,  
desto **kleiner** die Beschleunigung.

Die berechneten Beschleunigungswerte werden in Abhängigkeit zur beschleunigten Masse in ein Diagramm eingetragen.



Die Verbindung der eingetragenen Messpunkte ergibt eine Kurve, die einen Zusammenhang ahnen lässt, der reziproproportional ist.

Daraus lässt sich schließen:

Die Beschleunigung ist umgekehrt proportional zur beschleunigten Masse.

$$a \sim \frac{1}{m}$$

Folgerung:

Aus  $a \sim F$  und  $a \sim \frac{1}{m}$  folgt:

$$a \sim F \cdot \frac{1}{m} \quad \text{es gilt: } a = \frac{F}{m}$$

**Zusammenhang zwischen Kraft, Masse und Beschleunigung.**

Es gilt:  $a = \frac{F}{m}$  oder  $F = m \cdot a$

Das ist das **Newtonsche Kraftgesetz** :

Kraft = Masse · Beschleunigung  $F = m \cdot a$

**Beispiel:** Mit welcher Kraft wird ein Testpilot der Masse  $m = 70 \text{ kg}$  in den Pilotensitz gedrückt, der seine Maschine mit  $a = 40 \text{ m/s}^2$  ( $= 4 \text{ G}$ ) beschleunigt?

$$F = m \cdot a = 70 \text{ kg} \cdot 40 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 2800 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 2800 \text{ N} \quad (1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 1 \text{ N})$$

Das entspricht einer Gewichtskraft von 280 kg.

(C) Rudolf Brinkmann  
Original Word-Dokumente  
ohne Copyright-Vermerk  
erhalten Sie unter:  
<http://www.brinkmann-du.de>