

### 0.0.1 Die Grundgleichung der Mechanik

Wovon hängt die erzielte Beschleunigung ab?

#### Untersuchung, Teil 1

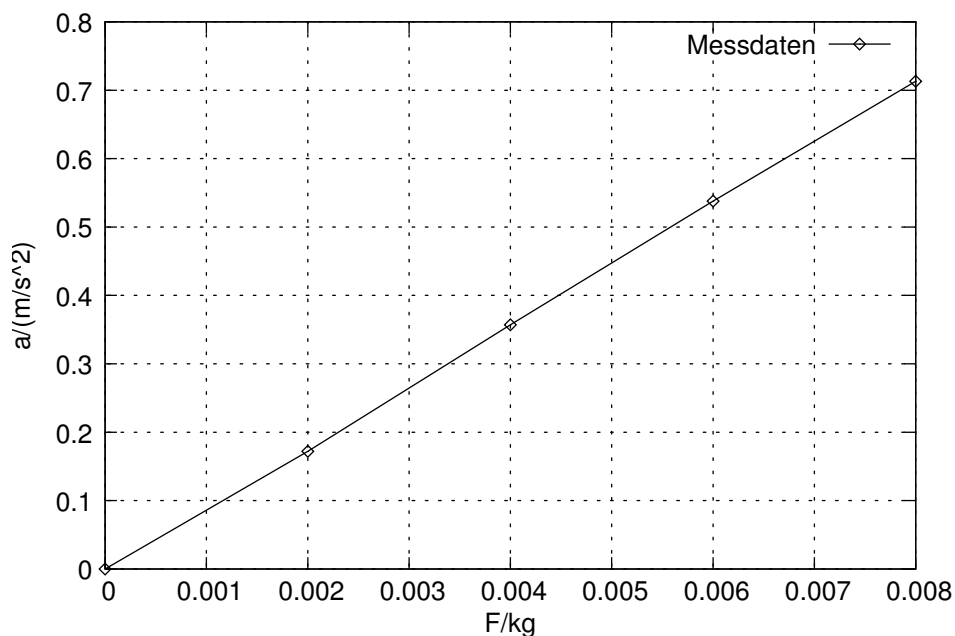
Zusammenhang zwischen Kraft und Beschleunigung bei konstanter Masse

Wir messen den Weg  $x$  vom Start zur Lichtschranke und die benötigte Zeit  $t$ .  $a$  ergibt sich aus  $x = \frac{1}{2}at^2$ ;  $\implies a = \frac{2x}{t^2}$ ;

Messung:  $x = 75,0\text{cm}$ ;

$t$ s	$\frac{F}{g \cdot \text{kg}}$	$\frac{a}{\frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$	$\frac{\frac{F}{\text{Ns}^2}}{m}$
2,95	0,002	0,172	0,114
2,05	0,004	0,357	0,109
1,67	0,006	0,538	0,109
1,45	0,008	0,713	0,110

Diagramm:



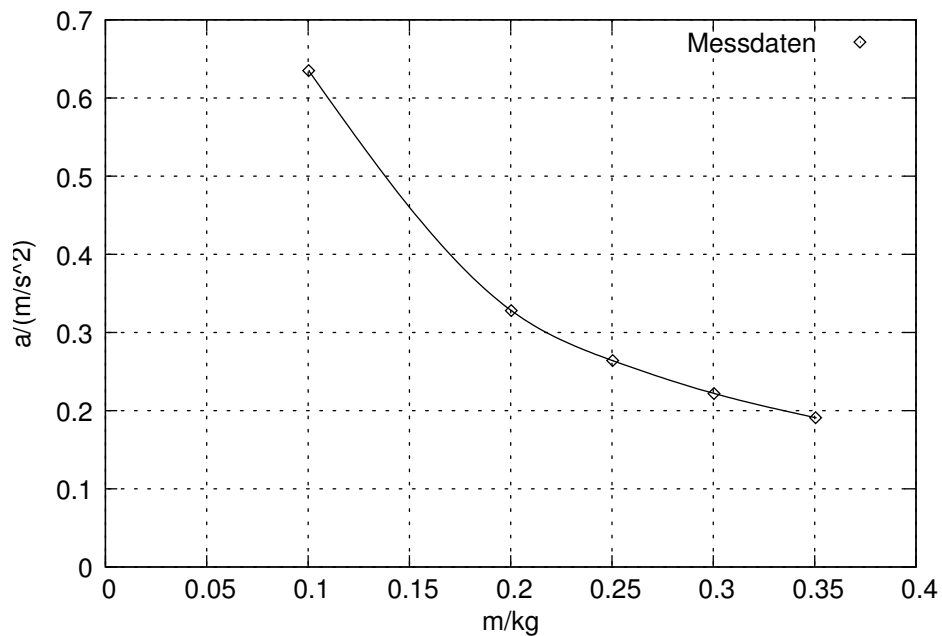
$\implies$  Ergebnis:  $a \sim F$ ;

## Untersuchung, Teil 2

Zusammenhang zwischen Message und Beschleunigung bei konstanter Zugkraft

Messung:

$\frac{m}{\text{kg}}$	$\frac{a}{\frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$	$\frac{m \cdot a}{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$	$\frac{k}{\frac{\text{N}}{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}}$
0,1003	0,635	0,0637	1,07
0,2003	0,328	0,0657	1,05
0,2503	0,264	0,0661	1,04
0,3003	0,222	0,0667	1,03
0,3503	0,191	0,0664	1,03



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

### Zusammenfassung

$$\left. \begin{array}{l} a \sim F; \\ a \sim \frac{1}{m}; \end{array} \right\} \Rightarrow a \sim \frac{F}{m}; \Rightarrow$$

$$F \sim am; \Rightarrow$$

$$F = kma; \Rightarrow$$

$$k = \frac{F}{m \cdot a}; >$$

Im Experiment:  $F = 0,00700\text{kg} \cdot 9,81\frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 0,687\text{N};$

Das Experiment liefert:  $k \approx 1,05 \frac{\text{N}}{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$ ;

Die Kräfteinheit 1N wurde so festgelegt, dass  $k = 1$  ist.

⇒ Grundgleichung der Mechanik:

$$F = m \cdot a;$$

Ein Newton ist die Kraft, die einen Körper der Masse 1kg die Beschleunigung  $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  erteilt.

Einheit der Kraft:  $1\text{N} = 1\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ ;

Bemerkung:

- $a > 0$ ; ⇒  $F$  ist in Bewegungsrichtung;
- $a < 0$ ; ⇒  $F$  wirkt gegen die Bewegungsrichtung;