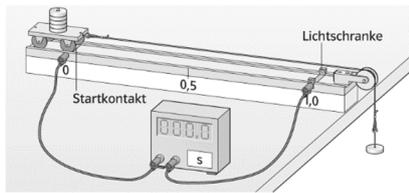


Grundgleichung der Mechanik

1 Mit dem abgebildeten Experiment kann man den Zusammenhang zwischen der wirkenden Kraft und der Beschleunigung des Wagens untersuchen. Die Tabelle zeigt das Ergebnis für eine Messstrecke der Länge 1 m.



F in N	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25
t in s	3,35	2,29	1,91	1,60	1,46
a in $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$					

1.1 Beschreiben Sie den Ablauf und das Ergebnis des Experiments. Welche Bedingung ist einzuhalten?

1.2 Berechnen Sie in der Tabelle die Beschleunigungen.

2 Ein langer Güterzug wird von zwei gleichen Lokomotiven gezogen. Ihre Masse beträgt jeweils 60 t. An die Lokomotiven sind 20 Güterwagen mit einer Masse von je 15 t und 20 Wagen mit einer Masse von je 20 t gekoppelt. Beim gleichmäßigen Anfahren wird eine Beschleunigung von $0,2 \text{ m/s}^2$ erreicht.

2.1 Berechnen Sie die Kraft, die jede Lokomotive aufbringen muss.

2.2 Berechnen Sie die aufzubringende Kraft, wenn nur eine Lokomotive zur Verfügung steht.

3 Ergänzen Sie die Lücken.

Die Grundgleichung der Mechanik lautet $F =$ _____.

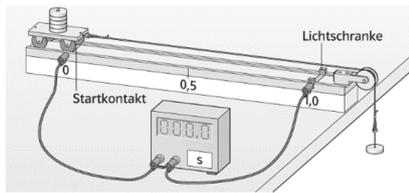
Sie beschreibt den Zusammenhang zwischen Kraft, Masse und _____.

Die Kraft ist proportional zur _____ (bei konstanter Beschleunigung)

und auch proportional zur _____ (bei konstanter Masse).

Grundgleichung der Mechanik – Lösung

1 Mit dem abgebildeten Experiment kann man den Zusammenhang zwischen der wirkenden Kraft und der Beschleunigung des Wagens untersuchen. Die Tabelle zeigt das Ergebnis für eine Messstrecke der Länge 1 m.



F in N	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25
t in s	3,35	2,29	1,91	1,60	1,46
a in $\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	0,18	0,38	0,55	0,78	0,94

1.1 Beschreiben Sie den Ablauf und das Ergebnis des Experiments. Welche Bedingung ist einzuhalten?

Die Gewichtskraft des rechts angehängten Körpers beschleunigt den Wagen. Diese Kraft wird verändert. Man misst die Zeit, die der Wagen für die Strecke von 1 m benötigt. Als Bedingung gilt, dass die beschleunigte Masse (Masse des Wagens und des Hakenkörpers) konstant bleibt.

Nach der Berechnung der Beschleunigungen zeigt sich, dass $F \sim a$ gilt.

1.2 Berechnen Sie in der Tabelle die Beschleunigungen.

2 Ein langer Güterzug wird von zwei gleichen Lokomotiven gezogen. Ihre Masse beträgt jeweils 60 t. An die Lokomotiven sind 20 Güterwagen mit einer Masse von je 15 t und 20 Wagen mit einer Masse von je 20 t gekoppelt. Beim gleichmäßigen Anfahren wird eine Beschleunigung von $0,2 \text{ m/s}^2$ erreicht.

2.1 Berechnen Sie die Kraft, die jede Lokomotive aufbringen muss.

Zu beschleunigende Masse: $m_{\text{ges}} = 2 \cdot 60 \text{ t} + 20 \cdot 15 \text{ t} + 20 \cdot 20 \text{ t} = 820 \text{ t} = 820\,000 \text{ kg}$

Beschleunigende Kraft: $F = m_{\text{ges}} \cdot a = 820\,000 \text{ kg} \cdot 0,2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 164\,000 \text{ N} = 164 \text{ kN}$

Jede Lokomotive muss eine Kraft von 82 kN aufbringen.

2.2 Berechnen Sie die aufzubringende Kraft, wenn nur eine Lokomotive zur Verfügung steht.

Bei einer Lokomotive wäre $m_{\text{ges}} = 760\,000 \text{ kg}$ und $F = 152 \text{ kN}$.

Eine Lokomotive müsste eine Kraft von 152 kN aufbringen.

3 Ergänzen Sie die Lücken.

Die Grundgleichung der Mechanik lautet $F = \underline{\quad m \cdot a \quad}$.

Sie beschreibt den Zusammenhang zwischen Kraft, Masse und Beschleunigung.

Die Kraft ist proportional zur Masse (bei konstanter Beschleunigung)

und auch proportional zur Beschleunigung (bei konstanter Masse).