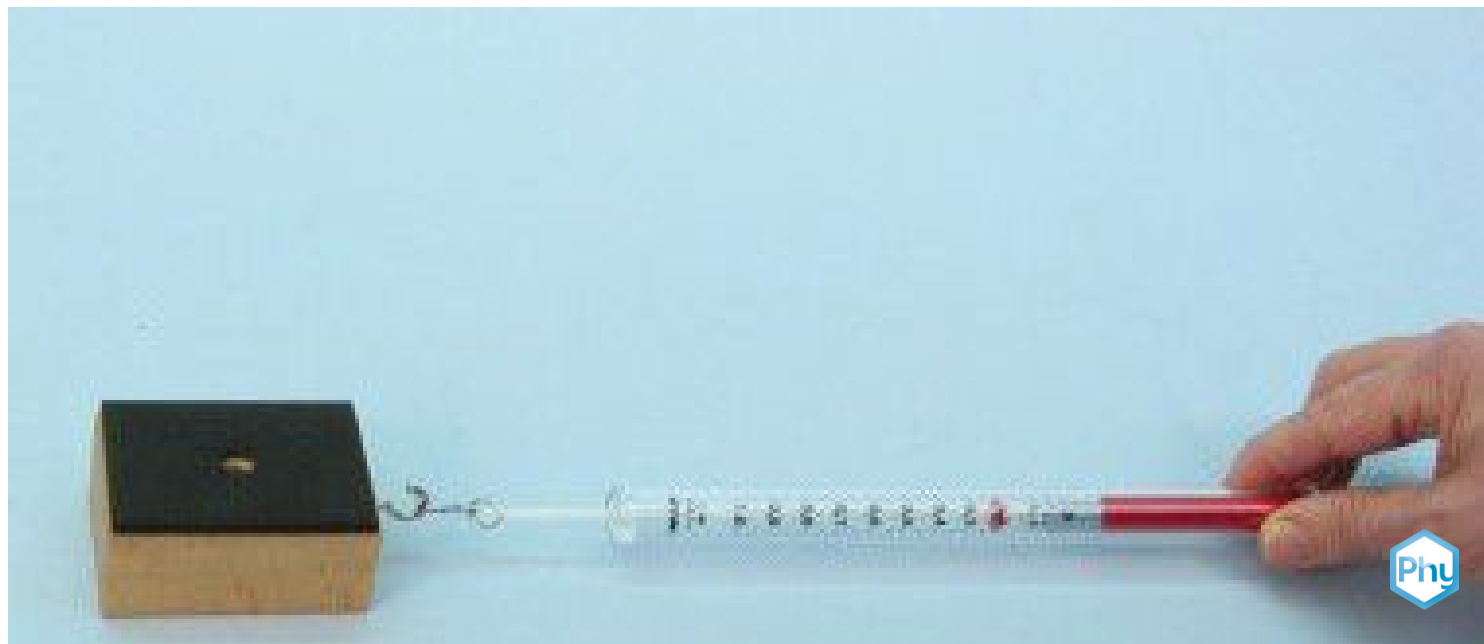


# Reibungszahl



Physik

Mechanik

Kräfte, Arbeit, Leistung &amp; Energie



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

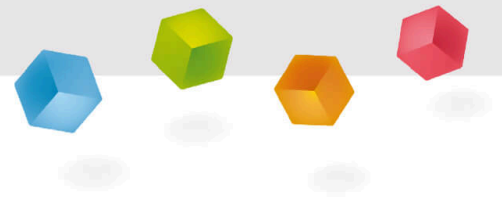
10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f081b10aaf8ed0003591139>

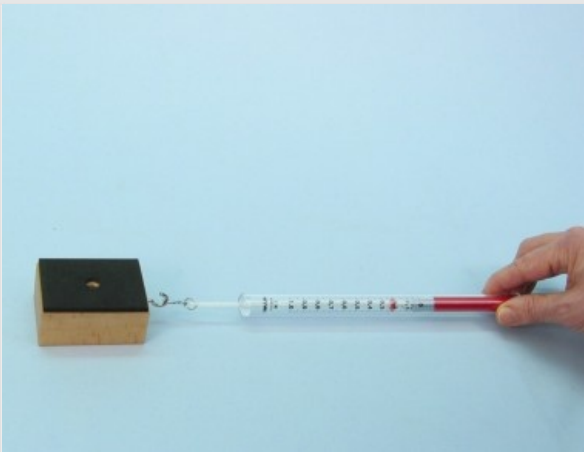
PHYWE

# Lehrerinformationen



## Anwendung

PHYWE



Ermittlung des Reibkoeffizienten am  
Beispiel eines Holzklotzes

Bewegt man einen Körper relativ zu einem anderen, so herrscht zwischen diesen beiden Körpern Reibung. Diese Reibung äußert sich als Reibungskraft  $F_R$ . Laut Coulomb ergibt sich die Reibungskraft aus dem Produkt von der Normalkraft  $F_N$  und einer von den beiden Reibungspartnern abhängigen Konstante  $\mu$ :

$$F_R = \mu \cdot F_N$$

## Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

### Vorwissen



Die Schüler sollten grundlegende Kenntnisse in Bezug auf Kräfte und deren Messung mit Kraftmessern haben. Idealerweise haben die Schüler schon erste Erfahrungen zum Thema Reibung gesammelt.

### Prinzip



Zur Ermittlung der Reibungszahl wird an dem zu untersuchenden Objekt ein Kraftmesser angebracht. Durch das Ziehen an dem Kraftmesser wird dann die resultierende Reibungskraft in Abhängigkeit von Zusatzmassen und damit einer Vergrößerung der Gewichtskraft  $F_G$  bestimmt. Diese wird proportional zur zunehmenden Gewichtskraft ebenfalls wachsen. Das Verhältnis der beiden Kräfte bildet die Reibungszahl  $\mu$ .

## Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

### Lernziel



Die Schüler sollen mit Hilfe eines Reibungsklotzes herausfinden, in welcher Weise die zwischen zwei miteinander reibenden Körpern resultierende Reibungskraft von der Gewichtskraft abhängt.

### Aufgaben



Es wird ein Reibungsklotz mit konstanter Reibfläche und unterschiedlichen Gewichtskräften untersucht:

1. Die Schüler sollen an einem Reibungsklotz feststellen, dass die Reibungskraft nicht von der Fläche abhängig ist.
2. Bei konstanter Fläche sollen die Schüler die Masse des Reibungsklotzes verändern und die jeweils auftretenden Reibungskräfte  $F_R$  messen.

## Sicherheitshinweise

PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE

## Schülerinformationen



## Motivation

PHYWE



Rennwagen beim Driften

Reibung findet sich in unserem täglichen Leben überall wieder - mal als ungewünschter Effekt (z.B. bei der Bewegung der Kolben im Motor), mal als unerlässlicher Effekt (z.B. bei der Fortbewegung: Sowohl beim Gehen reiben die Schuhe am Boden, als auch beim Fahren wo die Reifen aus Gummi besonders gut auf der Straße haften).

Dabei hängt die Reibung insbesondere vom Material oder der Oberfläche ab: Bei Regen oder gar Glätte kann man Kurven mit dem Auto nicht mit der gleichen maximalen Geschwindigkeit fahren wie bei trockenem Wetter, weshalb es verschiedene Reifensorten gibt.

In diesem Versuch lernst du in welcher Weise die Reibung von der Gewichtskraft und der Kontaktfläche abhängt.

## Aufgaben

PHYWE



Ermittle den Zusammenhang zwischen der Reibungskraft  $F_R$  und sowohl der Normalkraft  $F_N$  als auch der Auflagefläche eines Körpers.

Ziehe dazu mit einem Kraftmesser an einem Reibklotz:

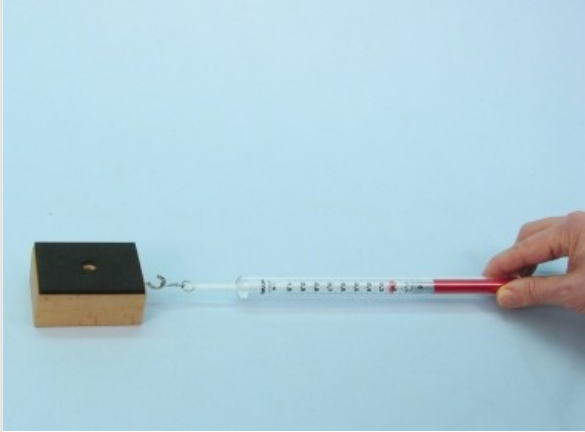
- a) bei Veränderung der Auflagefläche.
- b) bei verschiedenen Gesamtmassen.

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	<a href="#">Reibungsklotz</a>	02240-01	1
2	<a href="#">Kraftmesser, transparent, 1 N</a>	03065-02	1
3	<a href="#">Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 50 g Bauart PHY</a>	02206-01	3
4	<a href="#">Haltebolzen</a>	03949-00	1
5	<a href="#">Messschieber (Schieblehre), Kunststoff</a>	03011-00	1

## Aufbau

PHYWE



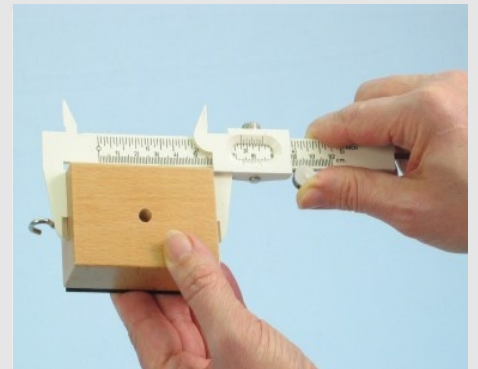
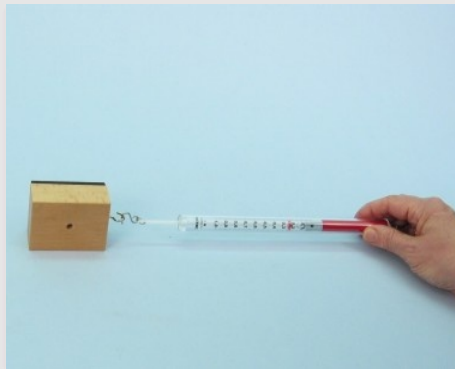
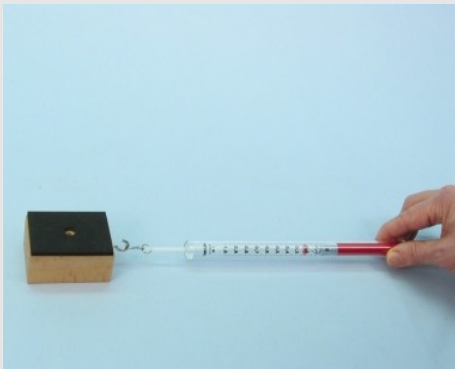
Holzklötz mit daran befestigtem  
Kraftmesser (1 N)

Lege den Reibungsklotz mit seiner breiten Seite auf den Tisch, Gummibelag nach oben und befestige den Kraftmesser daran.

## Durchführung (1/3)

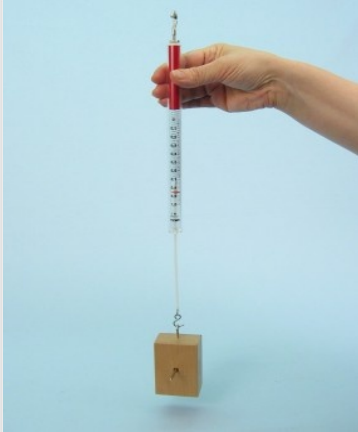
PHYWE

- Ziehe mit dem Kraftmesser am Holzklötz und lies die Reibungskraft  $F_R$  bei gleichmäßiger Bewegung ab.
- Drehe den Holzklötz nun auf seine Schmalseite und wiederhole die Messung der Reibungskraft.
- Miss die Kantenlängen vom Holzklötz und trage alle Messwerte in Tabelle 1 im Protokoll ein.



## Durchführung (2/3)

PHYWE

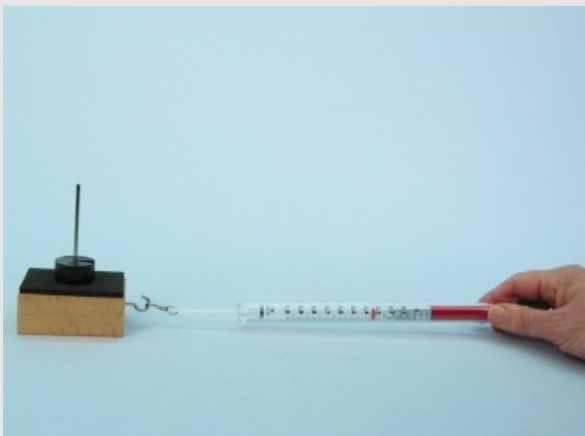


Bestimmen der  
Gewichtskraft  $F_G$

- Bestimme die Gewichtskraft  $F_G$  des Reibungsklotzes einschließlich Haltebolzen mit dem Kraftmesser und notiere den Wert in Tabelle 2 im Protokoll.

## Durchführung (3/3)

PHYWE

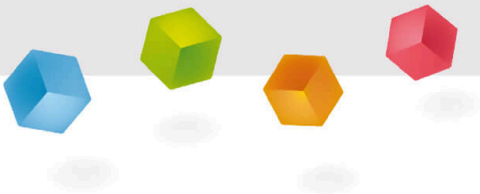


Messung der Reibungskraft  $F_R$  bei  
zusätzlicher Belastung (50 g)

- Lege den Reibungsklotz auf den Tisch, Gummibelag und Haltebolzen nach oben.
- Ziehe mit dem Kraftmesser an ihm und lies die Reibungskraft  $F_R$  bei gleichmäßiger Bewegung (Gleitreibung) ab. Notiere den Wert in Tabelle 2.
- Belaste den Reibungsklotz nun nacheinander mit 50 g, 100 g und 150 g. Stecke dazu die Massestücke auf den Haltebolzen.
- Lies jeweils wieder die Reibungskraft  $F_R$  ab und trage die Messwerte jedesmal in Tabelle 2 ein.



PHYWE



Protokoll

Tabelle 1

PHYWE

Trage Deine Messwerte in Tabelle 1 ein.

Reibungsklotz auf dem Tisch	$a\ [cm]$	$b\ [cm]$	$c\ [cm]$	$A\ [cm^2]$	$F_R\ [N]$
mit der breiten Seite					
mit der schmalen Seite					

## Tabelle 2

PHYWE

Trage Deine Messwerte in Tabelle 2 ein. Berechne zusätzlich die jeweilige Gewichtskraft  $F_G$ .

	$F_G$ [N]	$F_R$ [N]	$F_R/F_G$
Klotz mit Haltebolzen			
+ 50 g			
+ 100 g			
+ 150 g			

## Aufgabe 1

PHYWE

Ändert sich die Kraft  $F_R$ , wenn die Fläche  $A$  kleiner wird?

- ☐ Ja, mit größer werdender Fläche  $A$  wird die Reibungskraft  $F_R$  ebenfalls größer.
- ☐ Ja, mit größer werdender Fläche  $A$  wird die Reibungskraft  $F_R$  kleiner.
- ☐ Nein, bei größer werdender Fläche  $A$  bleibt die Reibungskraft  $F_R$  unverändert.

✓ Überprüfen

## Aufgabe 2

PHYWE

Welche allgemeine Folgerung kannst du für die Abhängigkeit der Reibungszahl  $\mu$  von der Auflagefläche ziehen?

- ☐ Die Reibungskraft  $F_R$  ist quadratisch abhängig von der Größe der Fläche  $A$ .
- ☐ Die Reibungskraft  $F_R$  ist unabhängig von der Größe der Fläche  $A$ .
- ☐ Die Reibungskraft  $F_R$  ist linear abhängig von der Größe der Fläche  $A$ .

☒ Überprüfen

## Aufgabe 3

PHYWE

Welche Schlussfolgerung ergibt sich dadurch für die Abhängigkeit der Reibungszahl  $\mu$  von der Oberflächenbeschaffenheit?

- ☐  $\mu$  steht in direktem Zusammenhang mit der Beschaffenheit der reibenden Flächen.
- ☐  $\mu$  steht in keinem Zusammenhang mit der Beschaffenheit der reibenden Flächen.

☒ Überprüfen

## Aufgabe 4

PHYWE

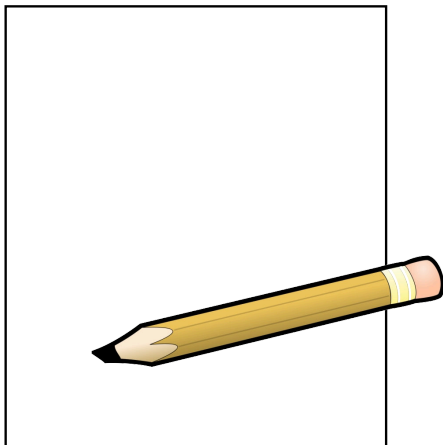
Hängt die Reibungskraft  $F_R$  von der Belastung des Reibungsklotzes ab?

- ☐ Nein,  $F_R$  und  $F_G$  (bzw.  $F_N$ ) sind unabhängig voneinander.
- ☐ Ja,  $F_R$  steigt nicht-linear mit  $F_G$  (bzw.  $F_N$ ) an.
- ☐ Ja,  $F_R$  steigt linear mit  $F_G$  (bzw.  $F_N$ ) an.

✓ Überprüfen

## Zusatzaufgabe

PHYWE






Nimm dir ein Blatt Papier zur Hand und erzeuge darauf ein Diagramm.

In diesem Diagramm trägst du deine ermittelten Werte für die Reibungskraft  $F_R$  (Y-Achse) über der Gewichtskraft  $F_G$  (X-Achse) auf.

Verbinde die Punkte und bestimme aus der Kurve die Steigung der Funktion:

$$\frac{\Delta F_R}{\Delta F_G} = \boxed{\phantom{000000}}$$

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 17: Zusammenhang $\backslash(F_R\backslash)$ und $\backslash(A\backslash)$ - 1	0/1
Folie 18: Zusammenhang $\backslash(F_R\backslash)$ und $\backslash(A\backslash)$ - 2	0/1
Folie 19: Reibungszahl $\backslash(\mu\backslash)$	0/1
Folie 20: Zusammenhang $\backslash(F_R\backslash)$ und $\backslash(F_N\backslash)$	0/1

Gesamtsumme  0/4 Lösungen Wiederholen Text exportieren