

Praktikum 3: Reibung

Ziele

- Sie können Haftreibung und Gleitreibung definieren und erklären.
- Sie können die Haftreibung und die Gleitreibung bei einem System praktisch messen.
- Sie können die Haft- und Gleitreibungskraft mithilfe von μ_H bzw. μ_{Gl} berechnen.
- Sie können μ_H bzw. μ_{Gl} mit ihren eigenen gewonnenen Daten berechnen.

Theorie zum Vorbereiten zu Hause

Als Einstieg ins Thema schauen Sie ein Erklärungsvideo zum Thema Reibung an. Das Video finden Sie unter: <https://www.youtube.com/watch?v=QkFcBmtbJ4Q>. Als zweites besuchen Sie die Webseite: <http://www.leifiphysik.de/mechanik/reibung-und-fortbewegung> und lesen Sie die ersten drei Kapitel mit den Titeln Haft-, Gleit- und Rollreibung, Haftreibung und Gleitreibung durch.

Experimente und Aufträge

Material und Versuchsaufbau: Für dieses Praktikum brauchen Sie folgende Materialien: Reibungsklotz aus Holz, Teppichunterlage, verschiedene Kraftmesser, verschiedene Gewichtsstücke und eine Waage. Der Versuchsaufbau ist in Abbildung 1 unten ersichtlich.

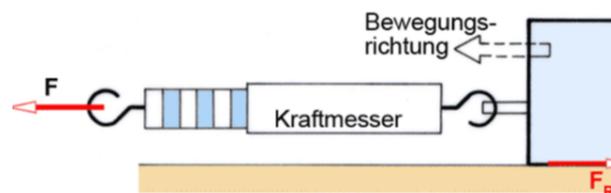


Abbildung 1: Versuchsaufbau.

Haftreibung messen: Messen Sie die maximale Haftreibungskraft F_H (d.h. die maximale Anzeige des Kraftmessers, bevor sich der Klotz in Bewegung setzt) als Funktion der Normalkraft F_N ($F_N =$ Kraft, mit der der Klotz auf die Unterlage gepresst wird) für mindestens 6 verschiedene Werte von F_N , sowie in beiden möglichen Zugrichtungen. Das heisst, einmal gegen die Fasern des Teppichs und einmal in Richtung der Fasern. Um F_N zu verändern, beladen Sie den Klotz mit Zusatzgewichten.

Gleitreibung messen: Messen Sie ebenfalls die Gleitreibungskraft F_{Gl} in beiden Zugrichtungen für die gleichen Werte der Normalkraft F_N ! Um effizient zu arbeiten können Sie die vordere Aufgabe und diese hier gleichzeitig erledigen.

Abhängigkeit von Geschwindigkeit und Auflagefläche: Untersuchen Sie die Abhängigkeit der Gleitreibungskraft, F_{Gl} , von der Geschwindigkeit des Klotzes und in einem weiteren Versuch von der Grösse der Auflagefläche. Die Auflagefläche ist die Fläche, die im Kontakt mit dem Boden ist.

Erstellen eines Diagramms: Stellen Sie die Resultate der Messreihen zur Gleitreibung und Haftreibung in einer Tabelle und in einem Diagramm dar (F_H und F_{Gl} gegen F_N). Konstruieren Sie anschliessend die Ausgleichsgeraden Ihrer Messwerte und bestimmen Sie daraus die Gleitreibungszahl $\mu_{Gl} = F_{Gl}/F_N$, sowie die Haftreibungszahl $\mu_H = F_H/F_N$ (das entspricht der Steigung der Ausgleichsgeraden). Die Ausgleichsgeraden müssen durch den Ursprung des Diagramms gehen (warum?), und die Messwerte sollten so

nahe wie möglich an den Geraden liegen (bei zu grosser Streuung sollten einzelne Messungen wiederholt werden). Es wäre gut, wenn Sie die Ausgleichsgerade mit Excel einfügen.

Analyse: Vergleichen Sie die Gleitreibungszahl und Haftreibungszahl. Entspricht dieser Unterschied ihre Erwartung? Ist die Gleitreibungskraft abhängig von der Geschwindigkeit und der Grösse der Auflagefläche? Schätzen Sie den Fehler der Messungen (betreffend Zug- und Anpresskraft / Normalkraft und weitere Faktoren). Vergleichen Sie ihre Ergebnisse für μ_H bzw. μ_{Gl} mit Literaturwerten (falls vorhanden).

Messungen:

Geschwindigkeit und Auflagefläche:

- für die Geschwindigkeit: 1 Masse auswählen und drei Messungen durchführen (langsam, normal und schnell) \Rightarrow 3 Messungen insgesamt
- für die Auflagefläche: 2 verschiedene Massen \Rightarrow 4 Messungen insgesamt

Zusammenfassung:

- für die Haftreibung: Total 12 Messungen
- für die Gleitreibung: Total 12 Messungen
- für die Geschwindigkeit: Total 3 Messungen
- für die Auflagefläche: Total 4 Messungen