

Stokes'sche Reibung

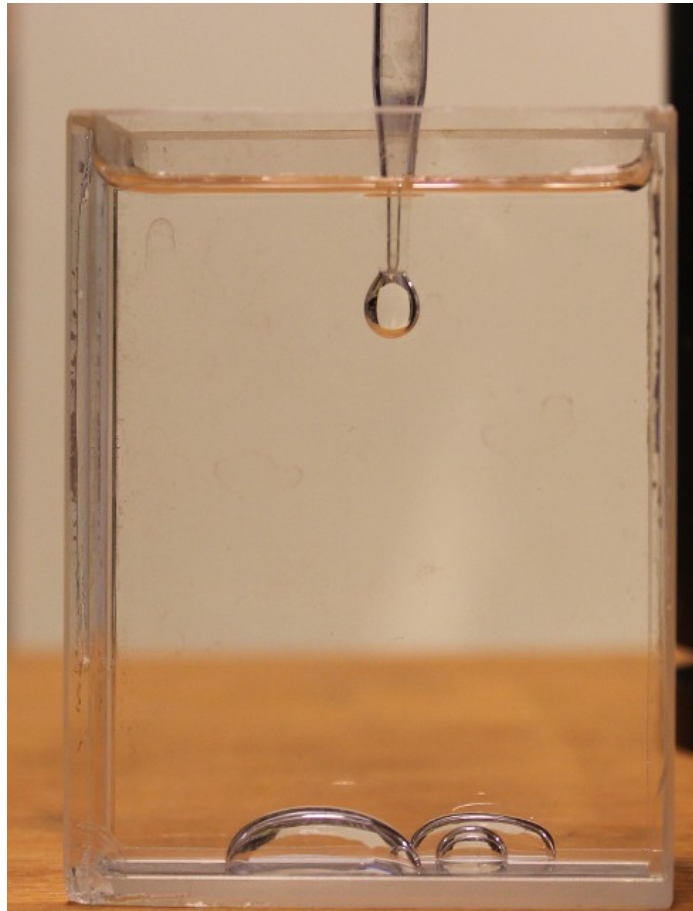


Abb. 1: Wassertropfen in Glycerin

Geräteliste:

Glycerin, Küvette, großes Reagenzglas, ggf. Rote Beete Saft zum Färben, Stahllineal

Versuchsdurchführung:

Wassertropfen (ggf. mit Rote Beete Saft gefärbt) werden in Glycerin getropft. Sie erreichen nahezu sofort eine Endgeschwindigkeit, die u.a. von der Dichte der beiden Flüssigkeiten abhängt. Die Reibungskraft, die den Fall bremst ist hier nicht mehr unabhängig von der Geschwindigkeit.

Die Kräfte auf die Kugel bestehen aus der Reibungskraft $F_R = 6\pi\eta r v$, der Auftriebskraft $F_A = \rho_f V_p g$ und der Gewichtskraft $F_g = \rho_p V_p g$. Dabei bezeichnet v die Fallgeschwindigkeit, η die Viskosität des Paraffins, r der Radius der Wassertropfen, ρ_f die Dichte des Paraffins, ρ_p die Dichte der Tröpfchen, $V_p = \frac{4}{3}\pi r^3$ das Volumen der Tröpfchen und g die Fallbeschleunigung.

Zusammen ergibt sich für die Fallgeschwindigkeit eine interessante Beziehung zum Radius,

$$v = (\rho_p - \rho_f) \frac{2}{9} r^2$$

die zeigt, dass größere Tröpfchen schneller fallen, dies kann durch Verwendung unterschiedlicher Büretten/Pipetten auch sichtbar gemacht werden.

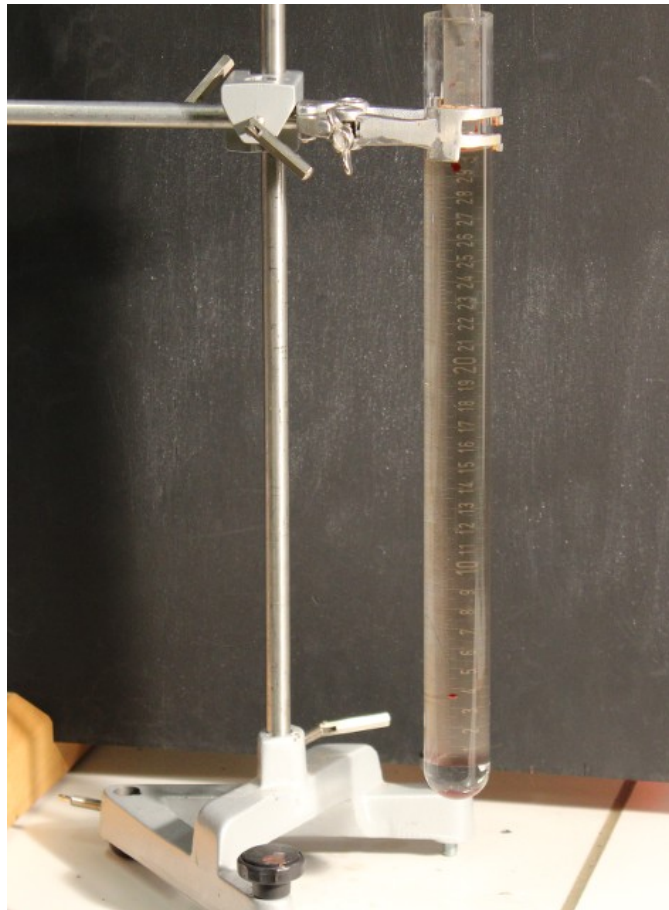


Abb. 2: Anordnung zur Überprüfung der Stokesschen Reibung

Bemerkungen:

In den Unterlagen befindet sich eine vorbereitete Tabellenkalkulation zur quantitativen Auswertung des in Abb. 2 gezeigten Experimentes. In der Vorlesung eher unbrauchbar, da der Zeitaufwand relativ zum Lerninhalt nicht angemessen erscheint.