

## Versuch 8: Viskosität aus dem Durchströmen einer Kapillare

(durchgeführt am 26.09.2018 bei Pascal Wunderlin)

Andréz Gockel, Patrick Münnich

26. September 2018

### Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ziel des Versuchs</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Teil 1</b>	<b>2</b>
2.1	Theorie . . . . .	2
2.2	Aufbau . . . . .	2
2.3	Durchführung . . . . .	2
2.4	Auswertung . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Diskussion</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Anhang: Tabellen und Diagramme</b>	<b>3</b>

### Tabellenverzeichnis

1	XXXX . . . . .	3
---	----------------	---

### Abbildungsverzeichnis

# 1 Ziel des Versuchs

Das Ziel des Versuchs ist es, den Zusammenhang zwischen Strömungsgeschwindigkeit, Viskosität, Druckdifferenz und geometrischen Parametern darzustellen. Hierzu wird erstmal das Hagen-Poiseuille'sche Gesetz durch Messung der Volumenstromstärke durch verschiedene Kapillare überprüft, und dann die Viskosität von Wasser bestimmt.

## 2 Teil 1

### 2.1 Theorie

Ist eine Laminarströmung vorhanden, also sind keine Turbulenzen zwischen den einzelnen infinitesimalen Wasserschichten vorhanden, so gilt für die Volumenstromstärke  $I_V$  das Hagen-Poiseuille'sche Gesetz:

$$I_V = \frac{V}{t} = \frac{\pi R^4 \Delta p}{8 \eta l} \quad (1)$$

Zur Herleitung dessen wird die Definition der Viskosität genutzt:

$$F = \eta A \frac{dv}{dx} \quad (2)$$

Um die Druckdifferenz  $\Delta p$  zu berechnen, benötigt man die Steighöhe  $h$  und die Dichte von Wasser  $\rho_w$ . Aus

$$F_G = mg = \rho_w V g = \rho_w A h g = F_2$$

Wobei  $V$  das Volumen des Wassers im Steigrohr mit  $A$  die Querfläche des Steigrohrs mal  $h$  ist. Mit  $p = \frac{(F_2 - F_1)}{A}$  und  $F_1 = 0$ , da der Aussendruck durch das Loch ausgeglichen wird, bekommt man für  $\Delta p$ :

$$\Delta p = \frac{\rho_w A h g}{A} = \rho_w h g$$

### 2.2 Aufbau

### 2.3 Durchführung

XXXX

### 2.4 Auswertung

XXXX

## 3 Diskussion

XXXX

## 4 Anhang: Tabellen und Diagramme

Tabelle 1: XXXX

Unsicherheiten: XXXX: $\pm XXXX$	XXXX/XX	XXXX/XX	XXXX/XX
	2	0.26	0.23
	4	0.33	0.25
	5		0.3
	6	1.25	0.83
	8	3.9	0.83
	9	4.75	4.6
	10	4.7	

## Literatur

- [1] "Correlations between variables are automatically handled, which sets this module apart from many existing error propagation codes." - <https://pythonhosted.org/uncertainties/>
- [2] Physikalisches Institut der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (Hrsg.) (08/2018): Versuchsanleitungen zum Physiklabor für Anfänger\*innen, Teil 1, Ferienpraktikum im Sommersemester 2018.