

Konstruktion des Modells zur Kelvin-Helmholtz Instabilität

Benötigte Materialien:

- 1 Ballsammelröhre für Tennisbälle aus Kunststoff (zu finden im Tennisbedarf)
- 1 Tube MS Polymer
- Olivenöl/ Sonnenblumenöl
- Wasser
- Flüssige Lebensmittelfarbe (blau, aber andere Färbungen sind auch möglich)
- 4 Holzstreben
- 2 dünne Metallplatten 15×15 cm
- 1 Metallschere
- Zauberschwamm (findet man in der Drogerie)



Abbildung 1: Ballsammelröhre

Die Ballsammelröhre für Tennisbälle ist ungefähr einen Meter lang. Sie muss vorbereitet werden, bevor sie zum Einsatz kommen kann. Auf einer solchen Röhre befindet sich meistens eine Aufschrift, welche entfernt werden muss. Dazu werden die oben erwähnten Zauberschwämme verwendet.

Die Ballsammelröhre hat zwei vorgefertigte Deckel, welche von oben offen sind. Die Öffnungen müssen verschlossen werden. Dazu werden die zwei Metallplatten benötigt. Auf die Metallplatten werden zwei Kreise eingezeichnet, welche einen etwas größeren Radius haben sollen als die Öffnungen an den Deckeln. Anschließend werden die Kreise mit einer Metallschere ausgeschnitten.

Die Metallkreise werden dann mit der Hilfe des MS Polymerklebers in die Deckel geklebt. Der Kleber sollte von beiden Seiten aufgetragen werden und mindestens zwei Tage trocknen.



Abbildung 2: Der aufgetragene Kleber von innen



Abbildung 3: Der aufgetragene Kleber von außen

Danach sollte überprüft werden, ob beide Deckel dicht sind und keine Flüssigkeit durchlassen. Sonst muss noch einmal der Kleber aufgetragen werden. Anschließend wird einer der Deckel auf die Ballsammelröhre geklebt und wieder darauf hin überprüft, ob keine Flüssigkeiten austreten.

Zum Schluss wird Wasser und Öl in die Röhre geschüttet (die Röhre sollte bis zum Rand gefüllt werden) und danach mit dem zweiten Deckel verschlossen (wieder geklebt). Die Röhre sollte zwei Tage trocknen. Sie sollte auch in einem Behälter oder Waschbecken stehen, falls, trotz aller Vorsicht, die Flüssigkeiten austreten sollten. Danach werden nur noch die Holzstreben um die Röhre befestigt.

Versuchsdurchführung

Die Versuchskonstruktion wird waagrecht auf einen Tisch gelegt. Die zwei Flüssigkeiten ordnen sich horizontal an. Das Öl befindet sich entsprechend seiner geringeren Dichte oben und das gefärbte Wasser unten (siehe Abb. 4). Danach wird die Röhre zur Seite gekippt (siehe Abb. 5).

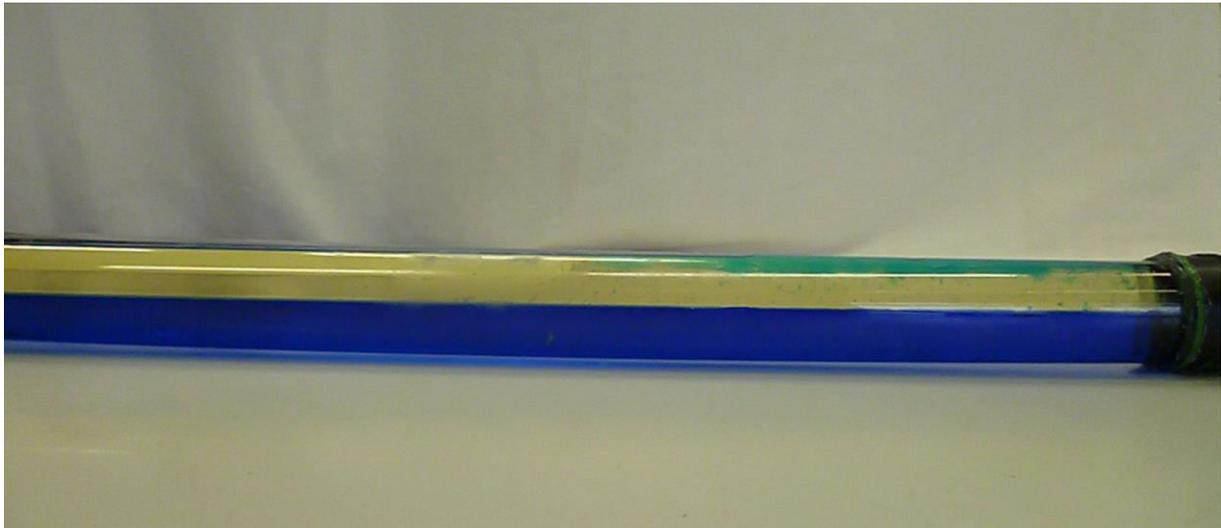


Abbildung 4: Die fertige Versuchskonstruktion und ihre Ausrichtung

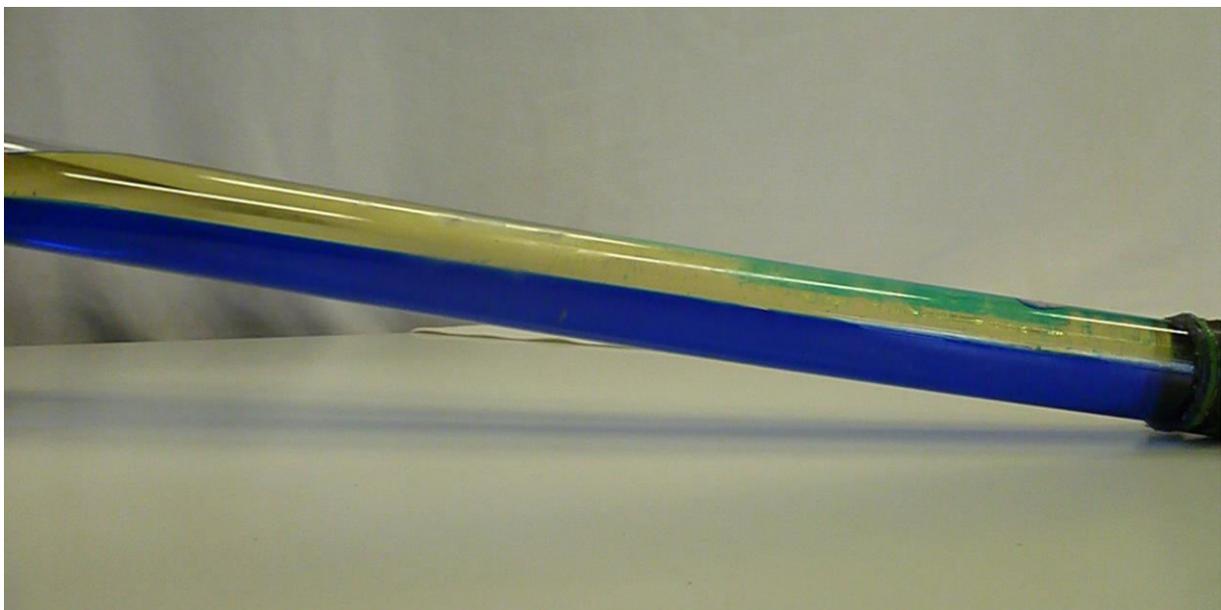


Abbildung 5: Gekippte Versuchsanordnung

Dadurch entsteht ein Umlenkpunkt an Ende des Rohrs. Das Öl fließt nach links (siehe Abb. 7) und das Wasser nach rechts vom Umlenkpunkt aus gesehen. Das Öl ist an der Grenzschicht schneller als das blaugefärbte Wasser. Dadurch lässt der statische Druck im Öl nach und es entstehen Wirbel bzw. Wellen (siehe Abb. 6), genauso, wie es in den theoretischen Vorüberlegungen geschildert wurde.



Abbildung 6: Die Kelvin-Helmholtz-Instabilität