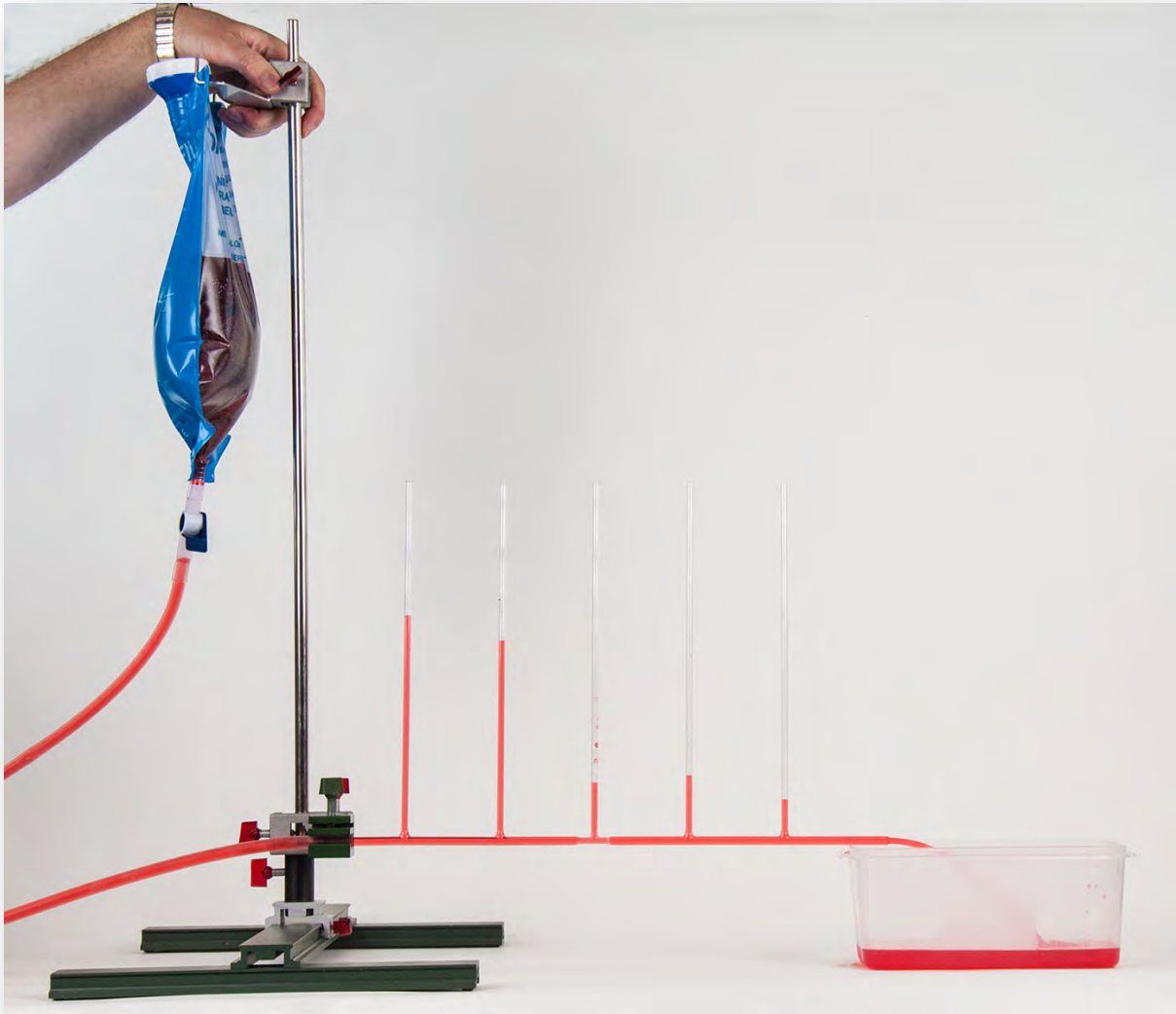


ROHRLEITUNG MIT UNTERSCHIEDLICHEM QUERSCHNITT

MED 19.04



Material:

Art.-Nr.	Anz.	Bezeichnung
DS101-1G	1	Stativfuß, groß, L=500 mm
DS093-04	1	Reiter "Sepp", H = 40 mm
DS095-3K	1	Kreuzmuffe Demo 03
DS404-1G	1	Plattenmuffe auf Stiel
DS201-00	1	Stativstange rund, L=1000 mm, D=12 mm
DM462-2D	1	Durchflussrohr mit unterschiedlichem Durchmesser
DM461-1B	1	Auslaufbeutel 3000 ml, mit Hahn und Aufhängung
C7447-1G	1	Wanne KS, 230x150x105 mm
P7050-1A	1	Färbepulver rot

ROHRLEITUNG MIT UNTERSCHIEDLICHEM QUERSCHNITT

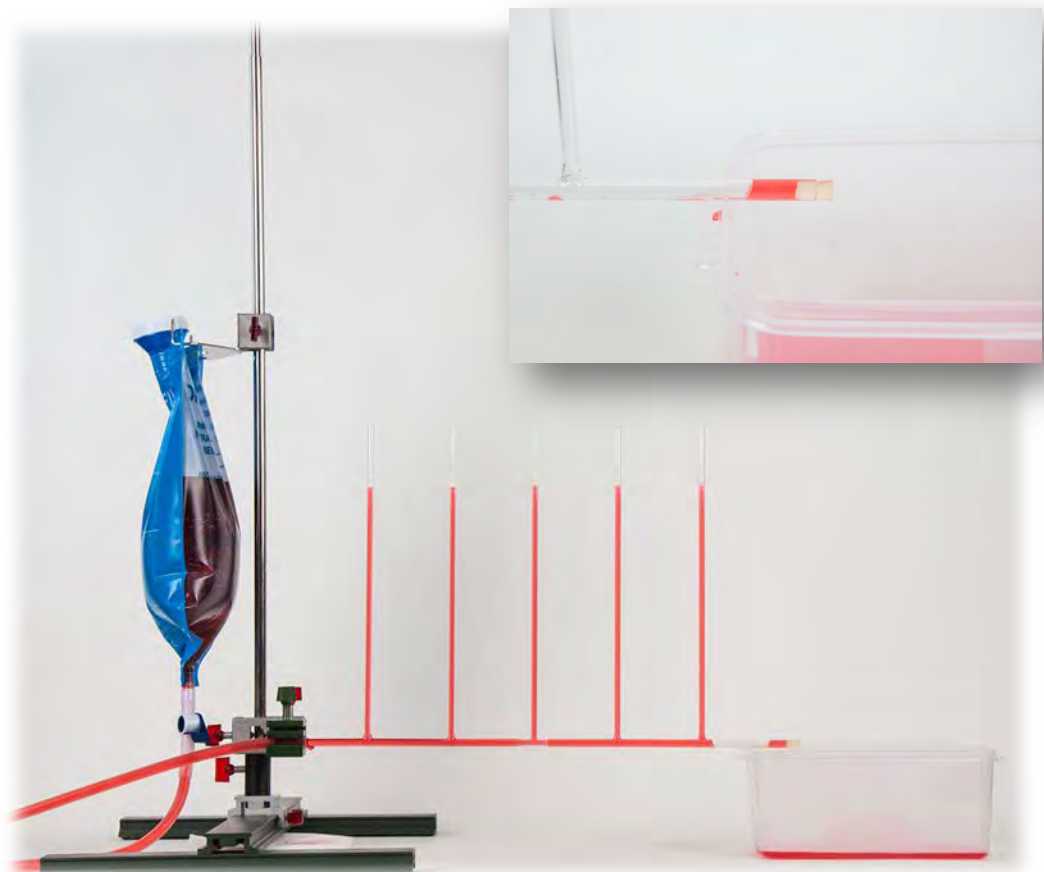
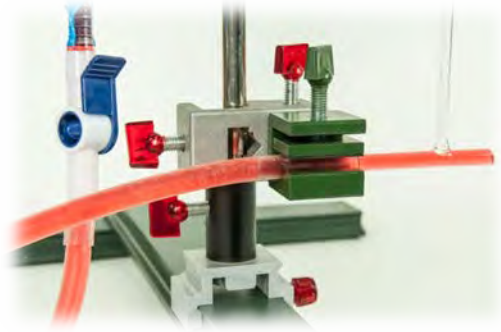
MED 19.04

Ziel:

Druckverhältnisse in einer stationären Strömung mit unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten.

Aufbau:

- Auf den Stativfuß wird mittig der Reiter montiert.
- In den Reiter wird die Stativstange eingesetzt. Unmittelbar oberhalb des Reiters wird die Kreuzmuffe festgemacht. In dieser wird seitlich die Plattenmuffe fixiert.
- Die Aufhängung des Auslaufbeutels wird auf mittlerer Höhe auf die Stativstange montiert, und in diese der Beutel eingehängt. Der Hahn soll geschlossen sein.
- Etwa 40 cm vom Fuß entfernt wird die Wanne aufgestellt.
- Ein Ende des Durchflussrohrs wird befeuchtet und etwas mehr als 3 cm weit gefühlvoll in das Schlauchende des Auslaubeutels gesteckt.
- Das Durchflussrohr wird mit diesem ummantelten Ende in die Plattenmuffe eingespannt. Es ist dabei nur wenig Spannkraft erforderlich, das Rohr soll lediglich senkrecht fixiert sein.
- Das freie Ende des Durchflussrohrs wird auf den Rand der Wanne aufgelegt, somit sollte das Rohr etwa horizontal positioniert sein. Ist dies nicht gegeben, einfach die Höhe mit der Kreuzmuffe einjustieren.
- In den Auslaufbeutel werden etwa 2000 ml gefärbtes Wasser eingefüllt.
- Der Auslaufbeutel wird so weit abgesenkt, dass das Flüssigkeitsniveau einige Zentimeter unter den oberen Enden der Manometerrohre (stehende Rohre) ist.
- Das freie Ende des Durchflussrohrs wird mit dem kleinen Silikonstopfen verschlossen.



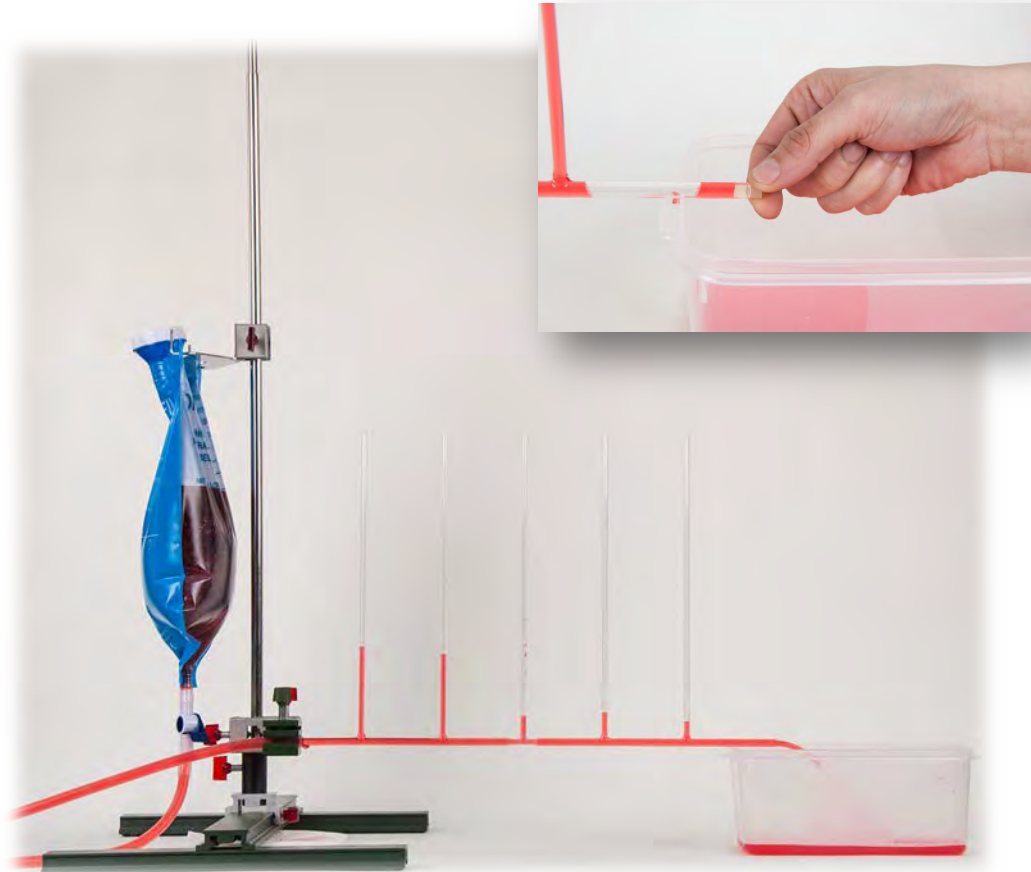
ROHRLEITUNG MIT UNTERSCHIEDLICHEM QUERSCHNITT

MED 19.04

Versuch 1:

Der Hahn des Auslaufbeutels wird langsam geöffnet. Man kann dabei das Befüllen der Manometerrohre beobachten.

Der kleine Silikonstopfen wird nun vom Ende abgezogen.



Das Wasser durchströmt das horizontal gelegene Durchflussrohr. Dabei wird die Höhe der Flüssigkeitssäulen in den Manometerrohren beobachtet. Diese Höhe zeigt den statischen Druck an diesen Stellen an.

Ergebnis:

An den Manometerrohren ist ein Druckabfall erkennbar, dieser ist aber nicht linear. An der Engstelle (in der Mitte des horizontalen Rohres) ist der Druck (die Wassersäule) niedriger. Der Grund dafür ist eine höhere Strömungsgeschwindigkeit.

Wir stoppen den Ausfluss indem wir die Auslauföffnung mit dem Silikonstopfen wieder verschließen.

Nun kann man gut erkennen, dass bei ruhender Flüssigkeit im horizontalen Rohr die Flüssigkeitssäulen (Drucke) an allen Rohren gleich hoch sind. Die Flüssigkeitshöhe in den Rohren ist auch gleich jener im Auslaufbeutel, wir finden hier „verbundene Gefäße“ vor.

ROHRLEITUNG MIT UNTERSCHIEDLICHEM QUERSCHNITT

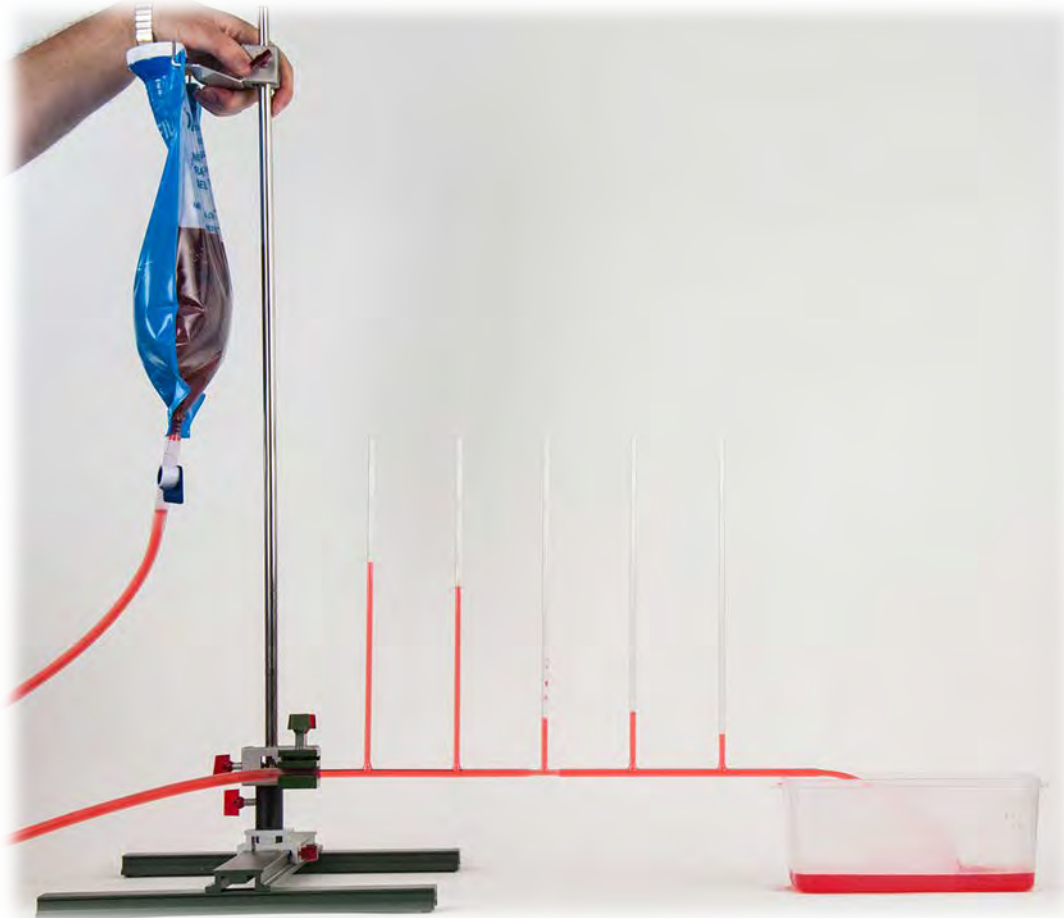
MED 19.04

Versuch 2:

Wieder wird der Stopfen vom Ende des Durchflussrohrs abgezogen.

Der Auslaufbeutel wird nun langsam bis zum oberen Ende der Stativstange angehoben, dann wieder zur ursprünglichen Höhe abgesenkt.

Dabei wird wieder die Höhe der Flüssigkeitssäulen in den Manometerrohren beobachtet.



Ergebnis:

Je höher das Auslaufgefäß gehoben wird, desto höher ist auch der Druck im Durchflussrohr. Die Höhe der Flüssigkeitssäulen verändert sich proportional.

Hinweis:

Beschrieben wird die Strömung durch Rohre durch die

Bernoullische Gleichung: $\rho \cdot v^2/2 + \rho \cdot g \cdot h + p = \text{const.}$,

aus der sich die Verringerung des Drucks p bei vergrößerter Strömungsgeschwindigkeit v ergibt.