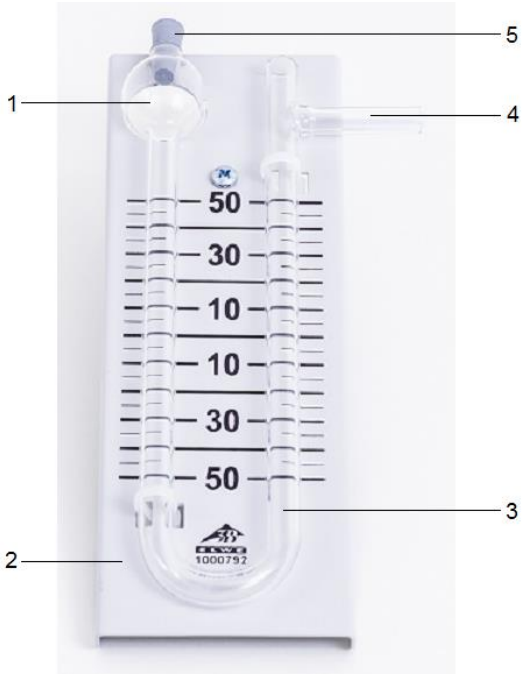
3B SCIENTIFIC® PHYSICS

...going one step further

U-Rohr-Manometer S 1000792

Bedienungsanleitung

07/15 ALF



1 Überlaufgefäß
2 Halteplatte
3 Glasrohr
4 Schlauchanschluss
5 Gummistopfen

1. Sicherheitshinweise

Bei Bruch des U-Rohr-Manometers besteht Verletzungsgefahr.

- Glaskörper keinen mechanischen Belastungen aussetzen.

2. Beschreibung

Das U-Rohr-Manometer ist eine einfache Form eines Druckmessgerätes und dient zur Messung kleiner Drücke oder Druckdifferenzen im Bereich von 0 bis 10 hPa (cm Wassersäule).

Auf einer Aluminium-Halteplatte mit Skala ist ein beidseitig offenes U-Rohr mit Überlaufgefäß montiert. An der Rückseite befindet sich eine Stativstange zur Befestigung an Stativen.

Zum Anschluss in Experimentieraufbauten ist der Silikonschlauch, 1 m (1002622) empfehlenswert. Zur Einfärbung des Wassers eignet sich die Indigolösung (1000793).

3. Technische Daten

Schenkellänge:	200 mm
Stativstange:	33 mm x 10 mm Ø
Halteplatte:	ca. 210x70 mm^2
Schlauchanschluss:	ca. 9 mm Ø
Masse:	ca. 80 g

4. Funktionsprinzip

Der Druck p ist definiert als Quotient aus einer senkrecht auf eine Fläche wirkenden Kraft F und der Fläche A.

$$p = \frac{F}{A} \qquad 1$$

Als Einheit ergibt sich daraus N/m². Sie wird auch Pascal (Pa) genannt. Weitere Einheiten sind das Bar (bar), das Torr (Torr), die physikalische Atmosphäre (atm), die technische Atmosphäre (at) und das Millimeter Quecksilbersäule (mmHg).

Der Absolutdruck p_{abs} ist der Druck gegenüber dem Druck Null im leeren Raum. Der Atmosphärendruck p_{amb} ist der Luftdruck gegenüber dem Absolutdruck. Die Differenz zwischen dem herrschenden Luftdruck und dem Absolutdruck heißt Überdruck p_e. Der Überdruck hat einen positiven Wert, wenn der Luftdruck kleiner ist als der absolute Druck und einen negativen Wert im umgekehrten Fall. Negativer Überdruck wird auch als Unterdruck bezeichnet.

Das U-Manometer ist ein an beiden Seiten offenes mit einer Sperrflüssigkeit teilweise gefülltes U-Rohr. Es wird vor allem zur Messung kleiner Drücke und Druckdifferenzen eingesetzt. Auf die Sperrflüssigkeit wirkt von der einen Seite der zu messende Druck in einem angeschlossenen Behälter, auf die andere, offene Seite der Luftdruck. Die Sperrflüssigkeit steigt in einem Schenkel so hoch, dass eine Höhendifferenz Δh entsteht. Aus Δh und der Dichte der Sperrflüssigkeit ρ lässt sich der Überdruck p_e im Behälter errechnen:

$$p_e\ (\text{mbar}) = g \cdot \rho\ (\text{g/cm}^3) \cdot \Delta h\ (\text{mm}) \qquad 2$$

5. Bedienung

Als Sperrflüssigkeiten können gefärbtes, destilliertes Wasser, Ethylalkohol und Spezialöle, aber auch Silikon und Frostschutzmischungen verwendet werden.

- Gummistopfen entfernen,
- Sperrflüssigkeit langsam in das Überlaufgefäß einfüllen bis die Flüssigkeitssäule in beiden Schenkel auf der Nullmarke steht.
- Schlauchverbindung zum Behälter mit dem zu messenden Druck herstellen.
- Höhendifferenz Δh ablesen, dabei die Dezimalstellen schätzen.
- Druck gemäß Gleichung 2 berechnen.

6. Umrechnungstabelle

	Pa	bar	mbar	Torr	atm	at
1 Pa	1	10^{-5}	10^{-2}	$7{,}5*10^{-3}$	$9{,}87*10^{-6}$	$1{,}02*10^{-5}$
1 bar	10^{5}	1	10^{3}	750	0,987	1,02
1 mbar	10^{2}	10^{-3}	1	0,75	$0{,}987*10^{-3}$	$1{,}02*10^{-3}$
1 Torr	133	$1{,}33*10^{-3}$	1,33	1	$1{,}32*10^{-3}$	$1{,}36*10^{-3}$
1 atm	101325	1,01325	1013,25	760	1	1,033
1 at	98100	0,981	981	736	0,968	1

© Copyright 2015 3B Scientific GmbH