

HM 150.12

Vertikaler Ausfluss aus Öffnungen



Lerninhalte / Übungen

- Gleichung von Torricelli
- zeitlichen Verlauf des Füllstandes bestimmen
- Entleerungszeiten bestimmen
- Untersuchungen am Austrittsstrahl (Durchmesser, Geschwindigkeit)
- Durchflussbestimmung bei verschiedenen Ausflusshöhen
- Verlustbeiwerte bestimmen
 - ▶ Ausflussbeiwert
 - ▶ Geschwindigkeitsbeiwert
 - ▶ Kontraktionsbeiwert

Beschreibung

- **Durchmesser und Geschwindigkeit des Austrittsstrahls bestimmen**
- **Öffnungen mit unterschiedlichen Ein- und Austrittskonturen untersuchen**
- **Bestimmung des Ausflusskoeffizienten**

Die Druckverluste im Ausfluss werden im Wesentlichen durch zwei Vorgänge verursacht: der Strahlumlenkung beim Eintritt in die Öffnung und der Wandreibung in der Öffnung. Die Druckverluste bewirken, dass der tatsächliche Volumenstrom kleiner als der theoretische ist.

Mit HM 150.12 werden diese Verluste bei unterschiedlichen Durchflüssen ermittelt. Verschiedene Durchmesser sowie Eintritts- und Austrittskonturen der Öffnungen können untersucht werden. Zusätzlich kann der Ausflusskoeffizient, als Charakteristikum für verschiedene Konturen, bestimmt werden.

Das Versuchsgerät enthält einen transparenten Behälter, eine Messeinrichtung sowie ein Pitotrohr und ein 2-Rohrmanometer. Für die Untersuchung verschiedener Öffnungen wird in den Wasseraustritt des Behälters ein austauschbarer Einsatz eingebaut. Im Lieferumfang sind fünf Einsätze mit unterschiedlichen Durchmessern, Eintritts- und Austrittskonturen enthalten.

Der austretende Wasserstrahl wird mit Hilfe einer Messeinrichtung vermessen. Ein Pitotrohr erfasst den Gesamtdruck der Strömung. Die Druckdifferenz, abgelesen am Manometer, dient zur Bestimmung der Geschwindigkeit.

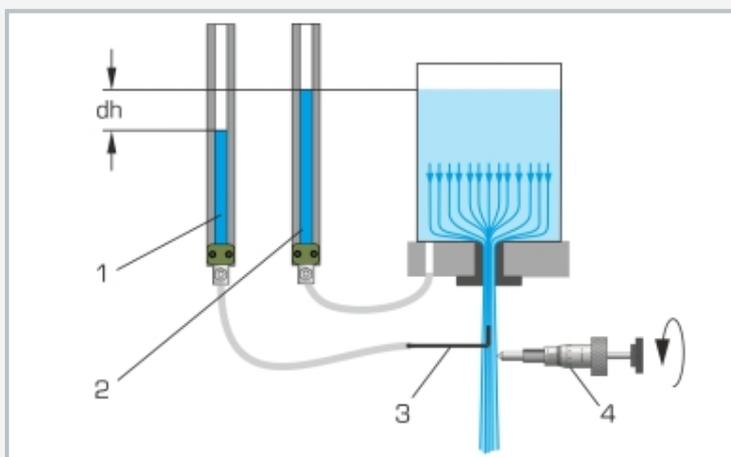
Der Behälter ist ausgerüstet mit einem Überlauf und einer Messstelle für statischen Druck. Über einen Absperrschieber im Zulauf kann der Füllstand genau eingestellt und am Manometer abgelesen werden. Das Versuchsgerät wird einfach und sicher auf der Arbeitsfläche des Basismoduls HM 150 positioniert. Die Wasserversorgung und Durchflussmessung erfolgen über HM 150. Alternativ kann das Versuchsgerät auch über das Labornetz betrieben werden.

HM 150.12

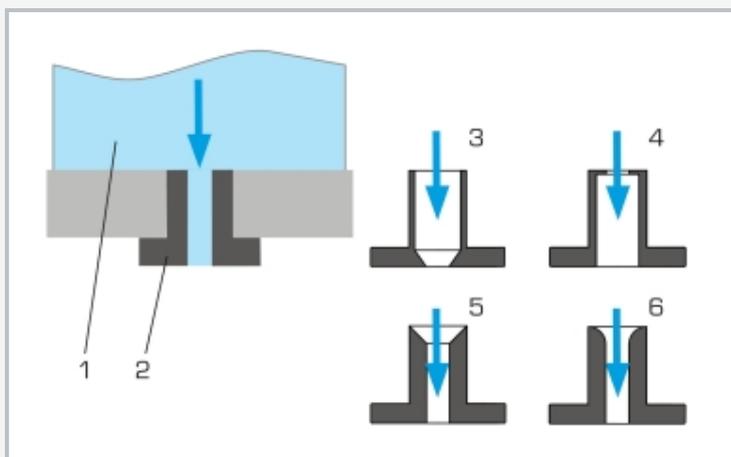
Vertikaler Ausfluss aus Öffnungen



1 Zulaufsieb, 2 Wasseranschluss, 3 Überlauf, 4 zwei Rohrmanometer, 5 Pitotrohr, 6 Messeinrichtung für Strahldurchmesser



Messung der Drücke und des Strahldurchmessers
1 Gesamtdruck im freien Strahl, 2 statischer Druck im Behälter, 3 Pitotrohr, 4 Messeinrichtung für Strahldurchmesser; dh Verlust bei der Umwandlung von Druck in Geschwindigkeit



Austauschbare Einsätze zur Untersuchung verschiedener Eintritts- und Austrittskonturen
1 Behälter, 2 Einsatz mit zylindrischer Bohrung, 3 Einsatz mit kegelförmigem Austritt, 4 Einsatz mit Blende am Eintritt, 5 Einsatz mit kegelförmigem Eintritt, 6 Einsatz mit abgerundetem Eintritt

Spezifikation

- [1] Untersuchung von Druckverlusten bei vertikalen Ausflüssen aus Öffnungen
- [2] Ausflusskoeffizienten für verschiedene Konturen und Durchmesser bestimmen
- [3] Behälter mit Überlauf
- [4] Zulauf mit Absperrschieber
- [5] 5 austauschbare Einsätze mit verschiedenen Konturen
- [6] Messeinrichtung zur Ermittlung des Strahldurchmessers
- [7] Pitotrohr zur Bestimmung des Gesamtdrucks
- [8] Druckanzeige am 2-Rohrmanometer
- [9] Durchflussbestimmung über Basismodul HM 150
- [10] Wasserversorgung mit Hilfe des Basismoduls HM 150 oder über Labornetz

Technische Daten

Behälter

- Inhalt: ca. 11 L
- Überlaufhöhe: max. 400mm
- max. Durchfluss: 14L/min

Einsätze

Durchmesser, innen: d_1 =Einlauf, d_2 =Auslauf

- 1x zylindrische Bohrung, $d_1 = d_2 = 12\text{mm}$
- 1x Austritt aus dem Einsatz: Kegel $d_1 = 24\text{mm}$, $d_2 = 12\text{mm}$
- 1x Eintritt in den Einsatz: Blende $d_1 = 24\text{mm}$, $d_2 = 12\text{mm}$
- 1x Eintritt in den Einsatz: Kegel $d_1 = 30\text{mm}$, $d_2 = 12\text{mm}$
- 1x Eintritt in den Einsatz: abgerundet, $d_1 = d_2 = 12\text{mm}$

Messbereiche

- Druck: 500mmWS
- Strahlradius: 0...10mm

LxBxH: 400x400x900mm

Gewicht: ca. 18kg

Für den Betrieb erforderlich

HM 150 (geschlossener Wasserkreislauf) oder Wasseranschluss, Abfluss

Lieferumfang

- 1 Versuchsgerät
- 5 Einsätze
- 1 Satz Schläuche
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

HM 150.12

Vertikaler Ausfluss aus Öffnungen

Optionales Zubehör

HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche