

# HM 150.07

## Gesetz von Bernoulli



Die Abbildung zeigt das Gerät und das GUNT Media Center, Tablet nicht im Lieferumfang enthalten

### Beschreibung

- **Untersuchung und Verifizierung des Gesetzes von Bernoulli**
- **statische Drücke und Gesamtdruckverteilung entlang der Venturidüse**
- **Strömungsvisualisierung mittels CFD-Technik**
- **Multimedia-Lehrmaterial online im GUNT Media Center: E-Learning Kurs, vorbereitete CFD-Simulationen, Arbeitsblätter, Videos**

Das Gesetz von Bernoulli beschreibt den Zusammenhang zwischen der Strömungsgeschwindigkeit eines Fluids und dessen Druck. So führt ein Geschwindigkeitsanstieg in einem strömenden Fluid zu einem Abfall des statischen Drucks und umgekehrt. Der Gesamtdruck des Fluids bleibt dabei konstant. Die Bernoulli-Gleichung wird auch als Energieerhaltungssatz der Strömung bezeichnet.

Mit dem Versuchsgerät HM 150.07 wird durch Bestimmung der Drücke in einer Venturidüse das Gesetz von Bernoulli nachgewiesen. Das Versuchsgerät enthält eine Rohrstrecke mit einer transparenten Venturidüse und einem beweglichem Pitotrohr zur Messung des Gesamtdruckes. Das Pitotrohr befindet sich innerhalb der Venturidüse und wird dort axial verschoben. Durch die

transparente Frontplatte der Venturidüse kann die Position des Pitotrohrs beobachtet werden. Die Venturidüse ist mit Druckmessstellen zur Bestimmung der statischen Drücke ausgestattet. Die Drücke werden am 6-Rohrmanometer angezeigt. Der Gesamtdruck wird mit dem Pitotrohr gemessen und an einem weiteren Rohrmanometer angezeigt.

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.

Um das Strömungsverhalten virtuell zu analysieren, werden in der Praxis häufig CFD-Simulationen verwendet. Diese erlauben z.B. Strömungsvisualisierungen in Bereichen, die experimentell nicht sichtbar gemacht werden können. Im GUNT Media Center stehen online Strömungsvisualisierungen basierend auf CFD-Berechnungen zur Verfügung. Als weiteres Multimedia-Lehrmaterial vermitteln E-Learning Kurse Grundlagenwissen und Berechnungen. Videos zeigen einen kompletten Versuch mit Vorbereitung, Durchführung und Auswertung. Arbeitsblätter mit Lösungen ergänzen das Lehrmaterial.

### Lerninhalte / Übungen

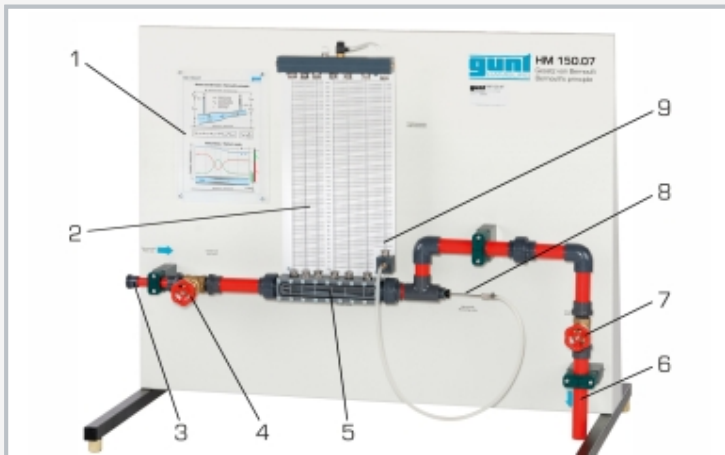
- Energieumwandlung bei divergenter / konvergenter Rohrströmung
- Druckverlauf in der Venturidüse aufnehmen
- Geschwindigkeitsverlauf in der Venturidüse bestimmen
- Durchflusskoeffizient bestimmen
- Reibungseffekte erkennen

GUNT Media Center, digitale Kompetenzen entwickeln

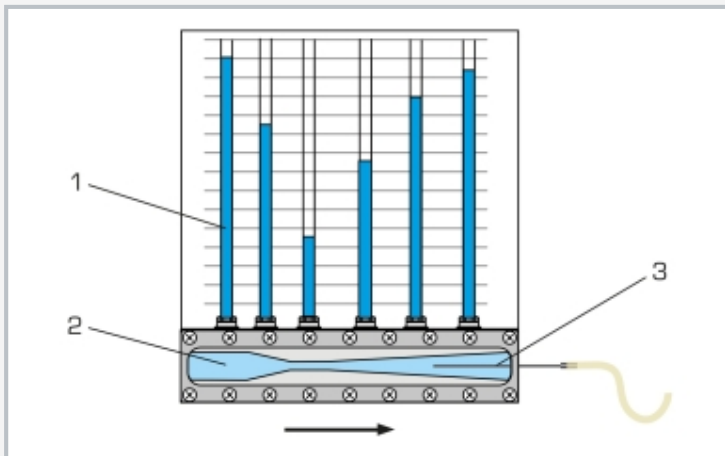
- E-Learning Kurs mit Grundlagenwissen und Berechnungen
- vorbereitete CFD-Simulationen zur Strömungsvisualisierung
- Videos mit ausführlicher Darstellung der Versuche: Vorbereitung, Durchführung, Auswertung
- gesicherter Lernerfolg durch digitale Arbeitsblätter
- Informationen aus digitalen Netzen beschaffen

# HM 150.07

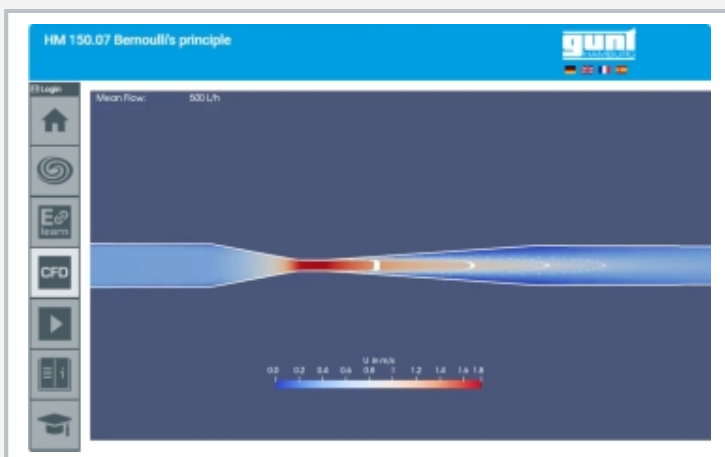
## Gesetz von Bernoulli



1 Schema, 2 Rohrmanometer (statische Drücke), 3 Wasserzulauf, 4 Ventil für Wasserzulauf, 5 Venturidüse, 6 Wasserablauf, 7 Ventil für Wasserablauf, 8 Pitotrohr, 9 Rohrmanometer (Gesamtdruck)



Messung der Drücke in einer Venturidüse  
1 Rohrmanometer zur Anzeige der statischen Drücke, 2 Venturidüse mit Messstellen, 3 Pitotrohr zur Messung des Gesamtdrucks, axial verschiebbar



Screenshot des GUNT Media Centers

### Spezifikation

- [1] Kennenlernen des Gesetzes von Bernoulli
- [2] Venturidüse mit transparenter Frontplatte und Messstellen zur Messung der statischen Drücke
- [3] axial verschiebbares Pitotrohr zur Bestimmung des Gesamtdrucks an verschiedenen Punkten in der Venturidüse
- [4] 6-Rohrmanometer zur Anzeige der statischen Drücke
- [5] Rohrmanometer zur Anzeige des Gesamtdrucks
- [6] Durchflussbestimmung über Basismodul HM 150
- [7] Wasserversorgung mit Hilfe des Basismoduls HM 150 oder über Labornetz
- [8] Strömungsvisualisierung mittels vorbereiteter CFD-Simulationen
- [9] digitales Multimedia-Lehrmaterial online im GUNT Media Center: E-Learning Kurs, vorbereitete CFD-Simulationen, Arbeitsblätter, Videos

### Technische Daten

#### Venturidüse

- A: 84...338mm<sup>2</sup>
- Winkel am Eintritt: 10,5°
- Winkel am Austritt: 4°

#### Pitotrohr

- verschiebbarer Bereich: 0...200mm
- Ø innen: 1mm

Rohre und Rohrverbinder: PVC

#### Messbereiche

- Druck:
  - ▶ 40...455mmWS (statischer Druck)
  - ▶ 90...455mmWS (Gesamtdruck)

LxBxH: 1100x680x900mm

Gewicht: ca. 28kg

### Für den Betrieb erforderlich

HM 150 (geschlossener Wasserkreislauf) oder Wasseranschluss, Abfluss;  
PC oder Online-Zugang empfohlen

### Lieferumfang

- 1 Versuchsgesetz
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial
- 1 Online-Zugang zum GUNT Media Center

# HM 150.07

## Gesetz von Bernoulli

Optionales Zubehör

HM 150      Basismodul für strömungsmechanische Versuche