

HM 150.01

Rohrreibung bei laminarer / turbulenter Strömung



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

Beschreibung

- **Druckverluste infolge von Rohrreibung bei laminarer und turbulenter Strömung**
- **Strömungsvisualisierung mittels CFD-Technik**
- **Multimedia-Lehrmaterial online im GUNT Media Center: E-Learning Kurs, vorbereitete CFD-Simulationen, Arbeitsblätter, Videos**

Beim Durchströmen von Rohrleitungen entstehen Druckverluste infolge innerer Reibung und Reibung zwischen Fluid und Wand. Bei der Berechnung der Druckverluste wird die Rohrreibungszahl, eine dimensionslose Kennzahl, benötigt. Die Rohrreibungszahl wird üblicherweise in Abhängigkeit der Reynolds-Zahl dargestellt, die das Verhältnis von Trägheitskräften zu Reibungskräften beschreibt.

HM 150.01 ermöglicht die Untersuchung der Beziehung zwischen Druckverlust infolge der Fluidreibung und Geschwindigkeit in der Rohrströmung. Zusätzlich wird die Rohrreibungszahl bestimmt. Das Versuchsgerät enthält zwei Messstrecken mit unterschiedlichen Durchmessern. Die Messstrecke mit dem größeren Durchmesser wird zur Untersuchung turbulenter Strömungen verwendet und wird direkt aus dem Wasserzulauf versorgt. Die Messstrecke für laminare Strömung wird über einen Behälter mit Überlauf mit Wasser versorgt. Dieser liefert den für die laminare Strömung erforderlichen konstanten

Vordruck. Der Durchfluss kann über ein Absperrschieber bzw. Drosselventil eingestellt werden. Aus Durchfluss und Druckverlust werden die Reynolds-Zahl und die Rohrreibungszahl bestimmt.

Die Drücke bei laminarer Strömung werden mit einem 2-Rohrmanometer erfasst. Bei der turbulenten Strömung wird der Druck an einem Zeigermanometer abgelesen.

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

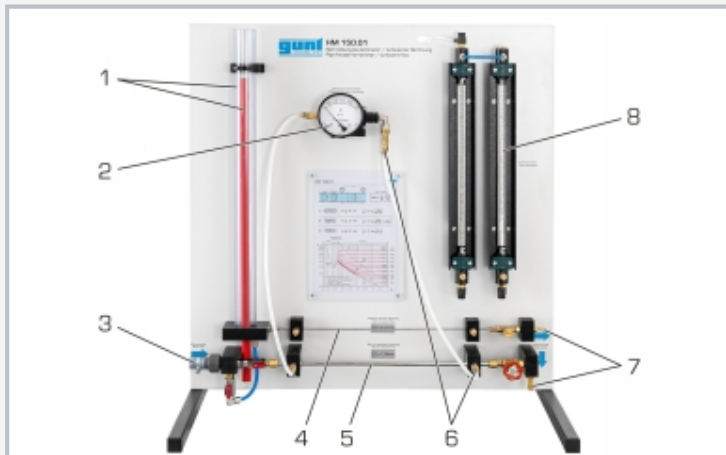
- Messungen des Druckverlustes bei laminarer Strömung
- Messungen des Druckverlustes bei turbulenter Strömung
- kritische Reynolds-Zahl bestimmen
- Rohrreibungszahl ermitteln
- reale Rohrreibungszahl mit der theoretischen Rohrreibungszahl vergleichen

GUNT Media Center, digitale Kompetenzen entwickeln

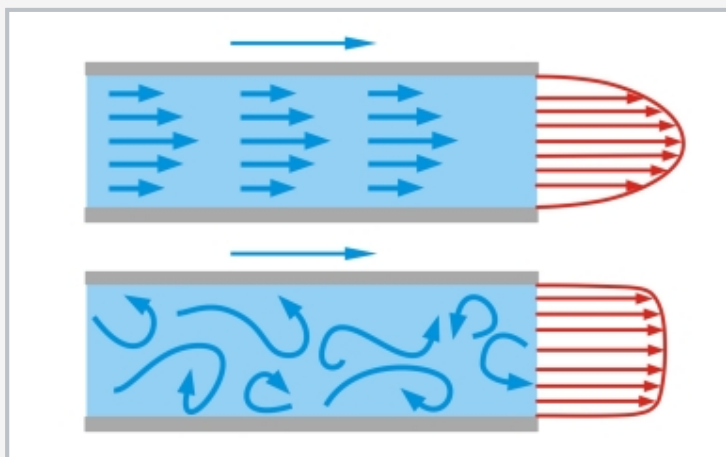
- E-Learning Kurs mit Grundlagenwissen und Berechnungen
- vorbereitete CFD-Simulationen zur Strömungsvisualisierung
- Videos mit ausführlicher Darstellung der Versuche: Vorbereitung, Durchführung, Auswertung
- gesicherter Lernerfolg durch digitale Arbeitsblätter
- Informationen aus digitalen Netzen beschaffen

HM 150.01

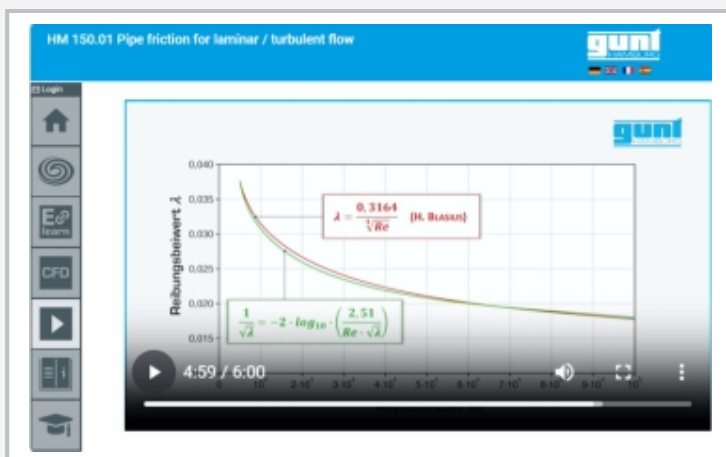
Rohrreibung bei laminarer / turbulenter Strömung



1 Behälter mit Überlauf, 2 Zeigermanometer, 3 Wasserzulauf, 4 Rohrstrecke für Versuche mit laminarer Strömung, 5 Rohrstrecke für Versuche mit turbulenter Strömung, 6 Messanschlüsse, 7 Wasserablauf, 8 2-Rohrmanometer



Darstellung der laminaren und turbulenten Strömung im Rohr
oben: laminare Strömung, unten: turbulente Strömung; blau: Strömung, rot: Geschwindigkeitsprofil



Screenshot des GUNT Media Centers

Spezifikation

- [1] Untersuchung der Rohrreibung mit zwei Messstrecken bei laminarer bzw. turbulenter Strömung
- [2] transparenter Behälter mit Überlauf gewährleistet konstanten Wassereingangsdruck an der Rohrstrecke für Versuche mit laminarer Strömung
- [3] Einstellung des Durchflusses über Drosselventil bzw. Absperrschieber
- [4] 2-Rohrmanometer für Messungen bei laminarer Strömung
- [5] Zeigermanometer für Messungen bei turbulenter Strömung
- [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

- 2 Rohrstrecken
- Länge: 400mm
 - Ø innen:
 - ▶ 1x 3,0mm
 - ▶ 1x 8,0mm
- Behälter: ca. 2L
- Messbereiche
- Differenzdruck:
 - ▶ 2x 370mmWS
 - ▶ 1x 50...250mbar

LxBxH: 850x680x930mm
Gewicht: ca. 23kg

Für den Betrieb erforderlich

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

Lieferumfang

- 1 Versuchsgerät
- 1 Satz Zubehör
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial
- 1 Online-Zugang zum GUNT Media Center

HM 150.01

Rohrreibung bei laminarer / turbulenter Strömung

Optionales Zubehör

HM 150 Basismodul für strömungsmechanische Versuche