

Inhaltsübersicht zur Vorlesung „Lasermesssysteme für die Fluidtechnik“

1. Einleitung

- 1.1. Strömungen in Natur und Technik
- 1.2. Übersicht über die Vorlesung

2. Grundlagen der Strömungsmechanik

- 2.1. Einige Definitionen
- 2.2. Die Fundamentalgleichungen der Strömungsmechanik
- 2.3. Rohr- und Kanalströmungen
- 2.4. Turbulenz
- 2.5. Laminare und turbulente Plattengrenzschichten

3. Nichtoptische Verfahren zur Strömungs- und Durchflußmessung

- 3.1. Strömungsvisualisierung
- 3.2. Staudrucksonden
- 3.3. Durchflussmessungen
- 3.4. Temperatur- und Druckfarben
- 3.5. Hitzdraht-Anemometrie
- 3.6. Ultraschall-Doppler-Technik

4. Grundlagen der laseroptischen Meßtechnik

- 4.1. Grundprinzip des Lasers
- 4.2. Eigenschaften der Laserstrahlung: Monochromasie, Polarisierung, Kohärenz, Gaußscher Strahl, Beugung, Beugungsgrenze
- 4.3. Optischer Überlagerungsempfang

5. Verfahren basierend auf Weg-Zeit-Messung

- 5.1. Seeding: Markierung der Strömung mit Streuteilchen
- 5.2. L2F: Laser-Zwei-Fokus-Verfahren
- 5.3. PTV: Particle Tracking Velocimetry
 - 5.3.1. Prinzip
 - 5.3.2. Vom Flächen- zum Volumenmeßverfahren
- 5.4. PIV: Particle Image Velocimetry
 - 5.4.1. Prinzip
 - 5.4.2. Stereo-PIV
 - 5.4.3. Holographisches PIV
 - 5.4.4. Tomographisches PIV (Tomo-PIV)
 - 5.4.5. Mikro-PIV
 - 5.4.6. 3D-Mikro-PTV

6. Verfahren basierend auf dem Doppler-Effekt

- 6.1. LDA: Laser-Doppler-Anemometrie (LDA)
 - 6.1.1. Beschreibung des Doppler-Effektes. Relativistischer und linearer D.E.
 - 6.1.2. Grundlagen der Laser-Doppler-Anemometrie
 - 6.1.3. Signalverarbeitung
 - 6.1.4. Spezielle Techniken: Mehrkomponentige Messungen, Multiplextechniken, Trägerfrequenztechniken, Richtungssinnerkennung, Brechungsindexanpassung

- 6.1.5. Hochauflösende Laser-Doppler-Anemometrie
 - a) LDA mit inkohärenter Multimode-Strahlung
 - b) Der Laser-Doppler-Geschwindigkeitsprofilsensor mit Phasenauswertung
 - c) Der Laser-Doppler-Geschwindigkeitsprofilsensor mit Frequenzauswertung
- 6.2. Partikelgrößenmeßtechnik
 - 6.2.1. Grundlagen der Lichtstreuung
 - 6.2.2. Zeitverschiebungsverfahren
 - 6.2.3. Phasen-Doppler-Anemometrie (PDA)
 - 6.2.4. Ultrakurzpuls-PDA
 - 6.2.5. Interferometric Particle Imaging (IPI)
- 6.3. LIDAR
- 6.4. DGV: Doppler-Global-Velocimetry
 - 6.4.1. Konventionelle Doppler-Global-Velocimetry
 - 6.4.2. Doppler-Global-Velocimetry mit Laserfrequenzmodulation
- 7. **Weitere optische Verfahren**
 - 7.1. Doppelspalt-Wandschubspannungssensor
 - 7.2. Mikrozyylinder-Wandschubspannungssensor
 - 7.3. Doppler Picture Velocimetry (DPV)
 - 7.4. Laser Induced Fluorescence (LIF)
 - 7.5. Transient Grating Spectroscopy
 - 7.6. Molecular Tagging Velocimetry (MTV)
 - 7.7. Hintergrund-Schlieren-Methode (Background-Oriented Schlieren, BOS)

gez.

Dr. L. Büttner

Raum: BAR 28

Tel. 463-35314

E-Mail: Lars.Buettner@tu-dresden.de