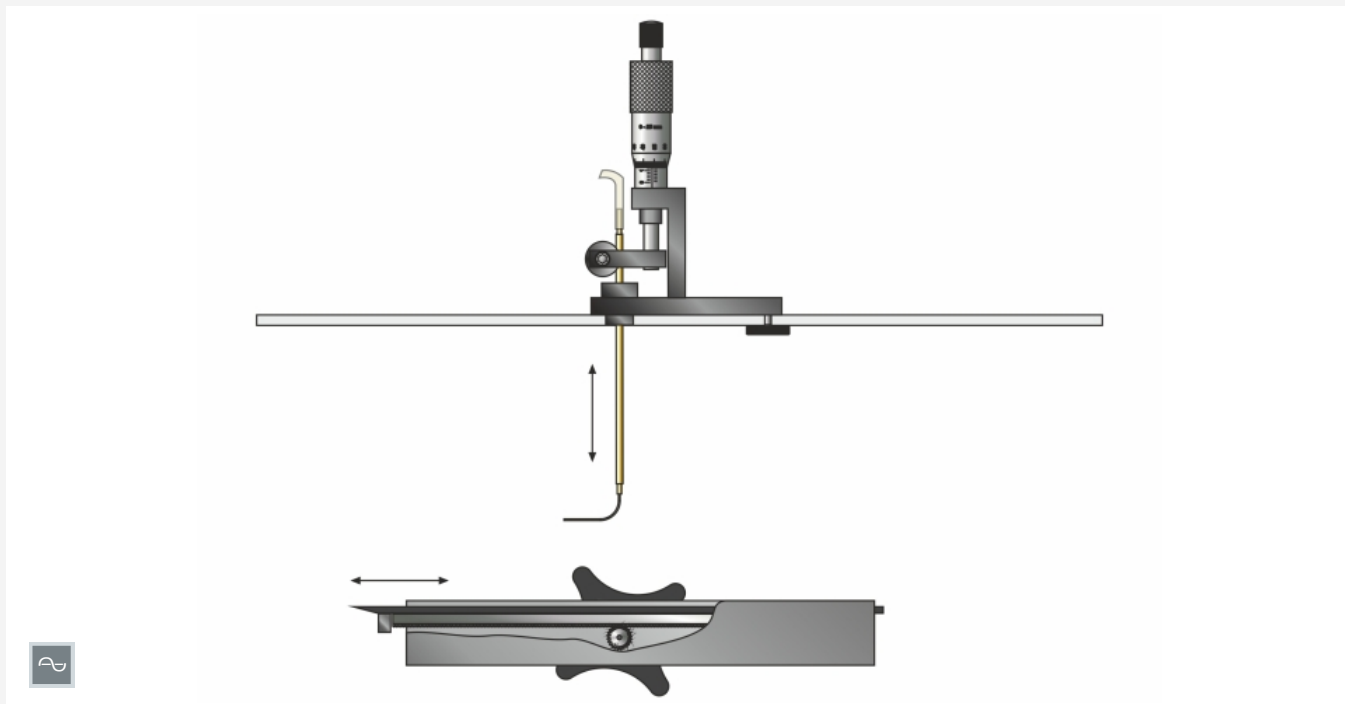


HM 170.24

Grenzschichtuntersuchung mit Pitotrohr



Beschreibung

- **Untersuchung der Grenzschicht an einer ebenen, längs angeströmten Platte**
- **zwei Platten mit verschiedenen Oberflächen**
- **Pitotrohr zur Messung der Gesamtdrucks**

Bei der Anströmung von Körpern "haften" Fluide wie z.B. Luft an der Körperoberfläche und bilden die sogenannte Grenzschicht. Die Art der Strömung innerhalb der Grenzschicht – laminar oder turbulent – beeinflusst den Strömungswiderstand erheblich. Die Erkenntnisse aus der Untersuchung der Grenzschicht werden berücksichtigt bei der Konstruktion von Tragflächen (Flugzeugbau), von Turbinenschaufeln (Turbinenbau) sowie von Schiffsrumpf, Ruder und Propellerflügel (Schiffsbau).

Das Versuchsgerät HM 170.24 ermöglicht – eingesetzt in den Windkanal HM 170 – eine Untersuchung der Grenzschicht an einer ebenen Platte. Dazu wird die Platte in die Messstrecke des Windkanals eingesetzt und längs angeströmt. Um den Einfluss der Oberflächenbeschaffenheit auf die Grenzschicht zu demonstrieren, stehen zwei Platten mit verschiedenen Oberflächenrauigkeiten zur Verfügung.

Ein vertikal verschiebbares Pitotrohr, das mittels einer Mikrometerschraube eingestellt wird, misst die Gesamtdrücke in verschiedenen Abständen zur Plattenoberfläche. Die Platte ist horizontal verschiebbar, so dass die Aufnahme von Gesamtdrücken längs zur Strömung ermöglicht wird. Eine zusätzliche Messstelle in der Messstrecke von HM 170 erfasst den statischen Druck. Beide Messstellen werden an ein Manometer angeschlossen. Aus dem angezeigten dynamischen Druck wird anschließend die Geschwindigkeit berechnet. Zur Anzeige des Drucks stehen folgende Geräte wahlweise zur Verfügung: Schrägrohrmanometer in HM 170, 16-Rohrmanometer HM 170.50, Differenzdruckmanometer HM 170.53, elektronische Druckmessung HM 170.55 oder System zur Datenerfassung HM 170.60.

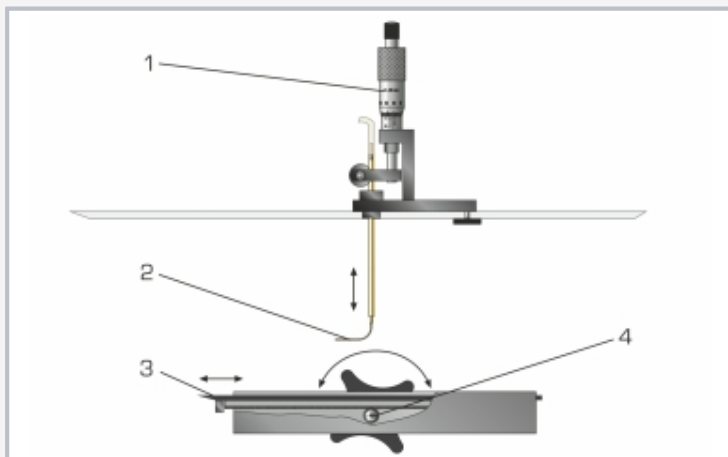
Mit Hilfe des Systems zur Datenerfassung HM 170.60 und der elektronischen Wegmessung HM 170.61 können die Messwerte für den dynamischen Druck in Abhängigkeit vom Abstand des Pitotrohrs von der Vorderkante der Platte grafisch dargestellt werden.

Lerninhalte / Übungen

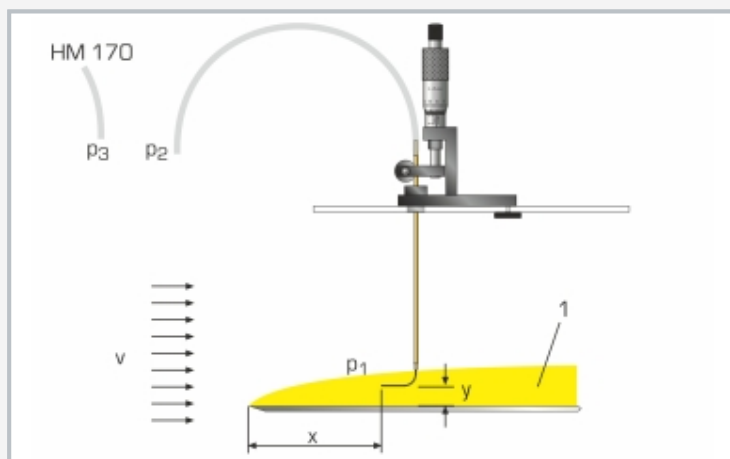
- Gesamtdruck mit Pitotrohr messen
- statischen Druck messen, in der Messstrecke von HM 170
- Geschwindigkeit über dynamischen Druck ermitteln
- Untersuchung des vertikalen Geschwindigkeitsprofils an der Messstelle
- Untersuchung der Grenzschichtdicke
- Einfluss der Oberflächenrauigkeit auf die Grenzschicht

HM 170.24

Grenzschichtuntersuchung mit Pitotrohr

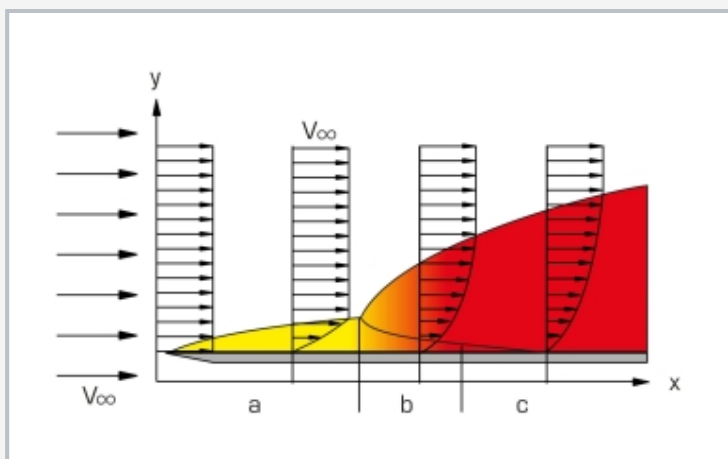


1 Mikrometerschraube zur vertikale Einstellung des Pitotrohrs, 2 Pitotrohr, 3 Platte, 4 Zahnstange mit Handrad zur horizontalen Verschiebung der Platte



Messung des dynamischen Drucks:

1 Grenzschicht; p_1 Gesamtdruck; p_2 dynamischer Druck; p_3 statischer Druck gemessen in der Messstrecke von HM 170; x horizontaler Abstand zwischen Vorderkante der Platte und Pitotrohr; y vertikaler Abstand zwischen Platte und Pitotrohr; v Strömung



Aufbau einer Grenzschicht an einer ebenen Platte: y Grenzschichtdicke, a laminare Strömung, b Umschlag in turbulente Strömung, c turbulente Strömung; v Strömungsgeschwindigkeit

Spezifikation

- [1] Untersuchung der Grenzschicht an einer ebenen, längs angeströmten Platte
- [2] Zubehör für den Windkanal HM 170
- [3] 2 Platten mit verschiedenen Oberflächenrauigkeiten
- [4] Pitotrohr zur Messung des Gesamtdrucks an der Platte
- [5] zusätzliche Messstelle in der Messstrecke von HM 170 zur Messung des statischen Drucks
- [6] horizontale Verschiebung der Platte mittels Zahnstange
- [7] vertikale Einstellung des Pitotrohrs mittels Mikrometerschraube
- [8] Anzeige des dynamischen Drucks wahlweise über folgende Geräte: Schrägrohrmanometer in HM 170, 16-Rohrmanometer HM 170.50, Differenzdruckmanometer HM 170.53, elektronische Druckmessung HM 170.55 oder System zur Datenerfassung HM 170.60
- [9] Anzeige der Messwerte am PC mit Hilfe der Software HM 170.60 und der elektronischen Wegmessung HM 170.61

Technische Daten

- 2 Platten mit Skala
- Aluminium, schwarz eloxiert
 - LxB: 250x279mm, Dicke: 3mm
 - Fase: 15°
 - glatte Oberfläche: 25µm
 - raue Oberfläche: 400µm
 - Einstellung horizontal: 0...170mm

Pitotrohr

- Durchmesser, innen: 0,7mm
- Einstellung vertikal: 0...25mm

Mikrometerschraube

- Auflösung: 0,01mm

LxBxH: 600x400x120mm (Aufbewahrungssystem)

Gewicht: ca. 5kg

Lieferumfang

- 1 Versuchsgerät
- 2 Platten
- 1 Aufbewahrungssystem mit Schaumstoffeinlage
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

HM 170.24

Grenzschichtuntersuchung mit Pitotrohr

Erforderliches Zubehör

HM 170 Offener Windkanal

Optionales Zubehör

HM 170.50 16-Rohrmanometer, 600mm
HM 170.53 Differenzdruckmanometer
HM 170.55 Elektronische Druckmessung für HM 170
HM 170.60 System zur Datenerfassung
HM 170.61 Elektronische Wegmessung