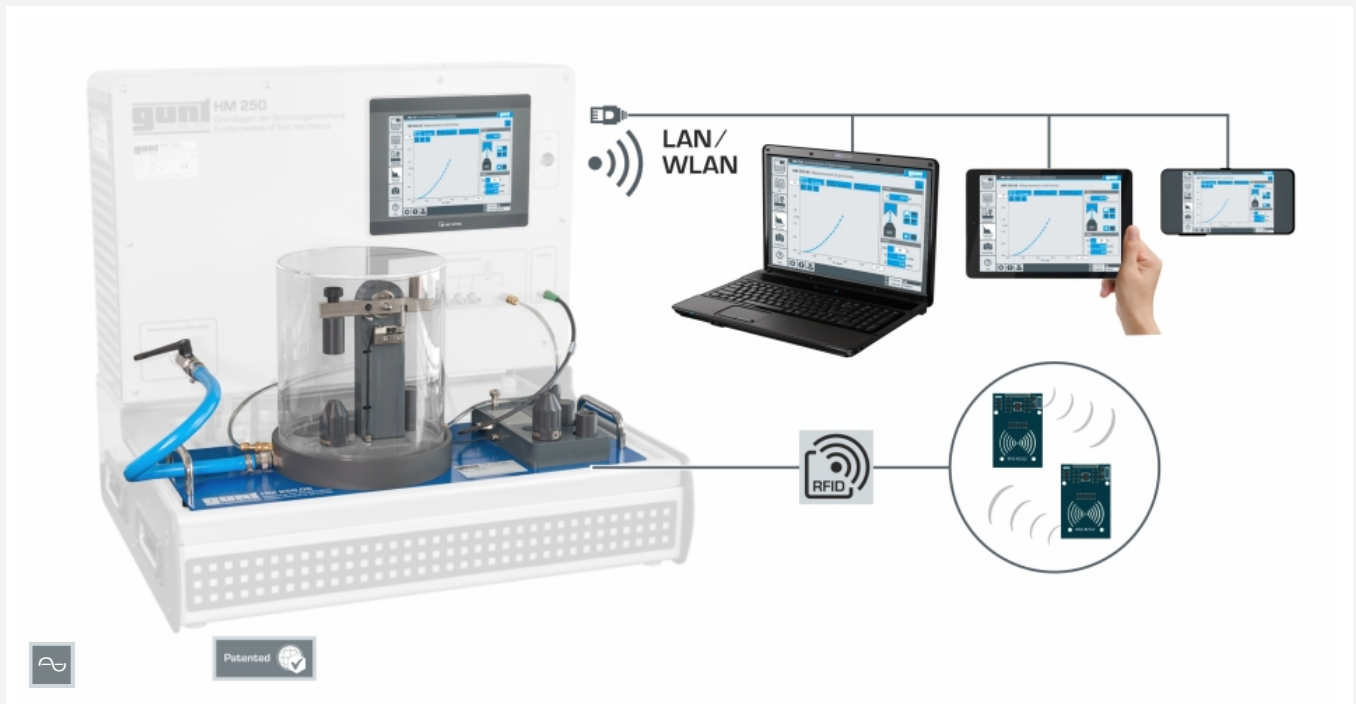


# HM 250.05

## Messung von Strahlkräften



Kompletter Versuchsaufbau mit Basismodul HM 250, Screen-Mirroring ist an bis zu 10 Endgeräten möglich

### Beschreibung

- **Untersuchung von Strahlkräften an Prallkörpern mit unterschiedlichen Umlenkwinkeln**
- **intuitive Versuchsdurchführung über Touchscreen (HMI)**
- **integrierter Router für Bedienung und Steuerung über ein Endgerät und für Screen-Mirroring an bis zu 10 Endgeräten: PC, Tablet, Smartphone**
- **Netzwerkfähigkeit: Zugriff auf laufende Versuche von externen Arbeitsplätzen über das lokale Netzwerk**
- **automatische Erkennung des Zubehörs über RFID-Technologie**

Jede Geschwindigkeitsänderung eines strömenden Fluides durch Umlenken, Verzögern oder Beschleunigen ist mit einer Impulsänderung verbunden. Die Impulsänderung führt gleichzeitig eine Kraftwirkung herbei. In der Praxis wird dies z.B. zum Antrieb einer Peltonturbine genutzt.

HM 250.05 enthält zwei austauschbare Düsen zur Erzeugung eines Wasserstrahls, der auf einen Prallkörper trifft. Vier verschiedene Prallkörper stehen zur Verfügung. Der Wasserstrahl erzeugt Strahlkräfte an den Prallkörpern, die über einen Biegebalken bestimmt werden. Ein transparenter Spritzschutz

ermöglicht eine freie Sicht auf die Versuche.

Über einen Druckanschluss im Einlauf der Düse wird der Düsenvordruck gemessen. Durchfluss-, Druck- und Kraftmessung erfolgen über das Basismodul. Somit lassen sich der Einfluss des Düsenvordruckes, der unterschiedlichen Umlenkwinkel, der Strömungsgeschwindigkeit und des Durchflusses auf die Strahlkräfte untersuchen. Mit Hilfe des Impulssatzes werden die theoretischen Werte berechnet und mit den Messwerten aus den Versuchen verglichen.

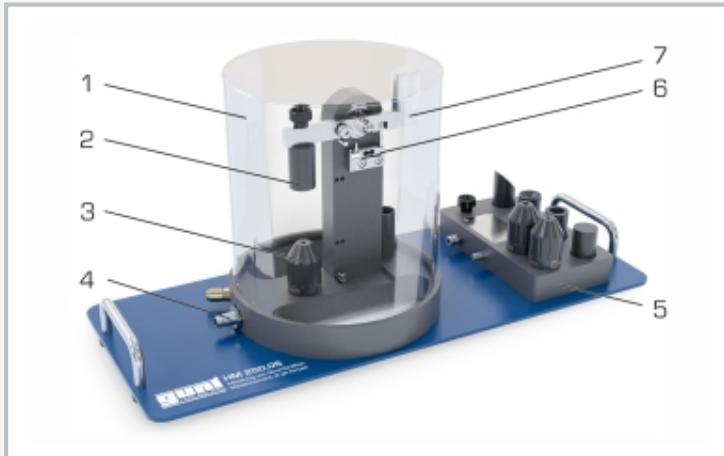
Das Zubehör HM 250.05 wird einfach und sicher auf der Arbeitsfläche des Basismoduls HM 250 positioniert. Mit Hilfe der RFID-Technologie wird das Zubehör automatisch erkannt, die passende GUNT-Software geladen und es findet eine automatische Systemkonfiguration statt. Die intuitive Bedienoberfläche führt durch die Versuche und stellt die Messwerte graphisch dar. Zur Verfolgung und Auswertung der Versuche können über das lokale Netzwerk mittels LAN-Verbindung bis zu 10 externe Arbeitsplätze gleichzeitig genutzt werden. Die Wasserversorgung und die Durchflusseinstellung erfolgen über das Basismodul.

### Lerninhalte / Übungen

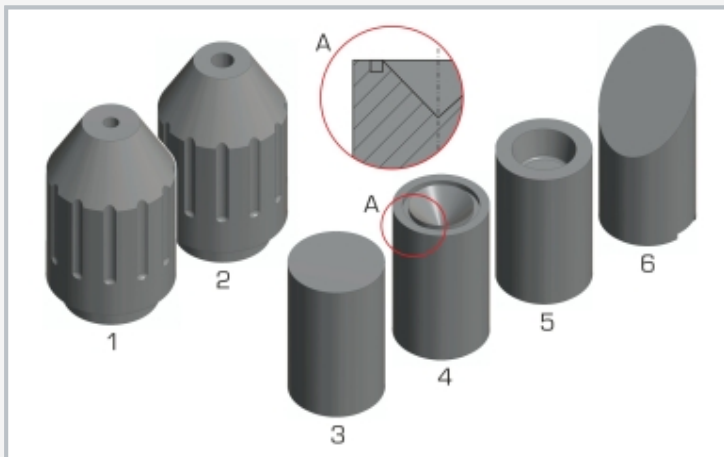
- Anwendung des Impulssatzes
- Messen der Strahlkräfte
- Einflussgrößen von Strahlkräfte untersuchen
  - ▶ Umlenkwinkel
  - ▶ Düsenvordruck
  - ▶ Strömungsgeschwindigkeit
  - ▶ Durchfluss
- Bernoulli-Gleichung anwenden
- GUNT-Software spezifisch auf das verwendete Zubehör abgestimmt
  - ▶ Lernmodul mit theoretischen Grundlagen
  - ▶ Gerätebeschreibung
  - ▶ geführte Versuchsvorbereitung
  - ▶ Durchführung des Versuches
  - ▶ grafische Darstellung der Kraftverläufe
  - ▶ Datentransfer über USB zur vielseitigen externen Nutzung der Messwerte und Screenshots z.B. Auswertung in Excel
  - ▶ verschiedene Benutzerebenen wählbar

# HM 250.05

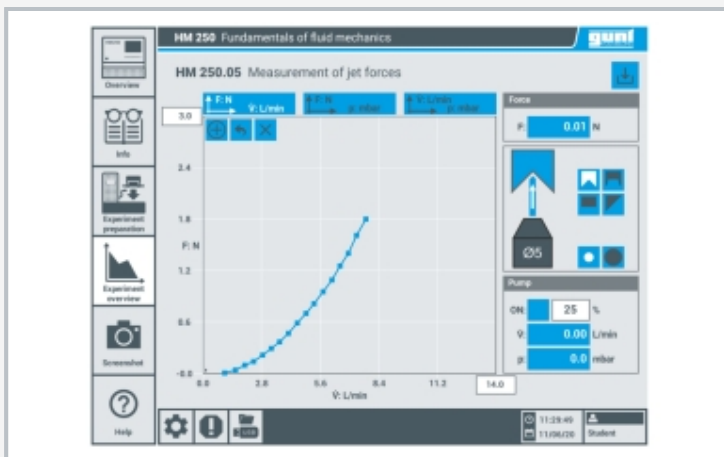
## Messung von Strahlkräften



1 transparenter Spritzschutz, 2 Prallkörper, 3 Düse, 4 Wasserzulauf, 5 Ablage zur Aufbewahrung von Düsen und Prallkörpern, 6 Biegebalken, 7 Hebel



Düsen mit unterschiedlichem Durchmesser und unterschiedlich geformte Prallkörper  
 1 Düse  $\varnothing$  5mm, 2 Düse  $\varnothing$  7,1mm, 3 Prallkörper ebene Fläche, 4 Prallkörper Vertiefung in Form eines Kegels, 5 Prallkörper Vertiefung in Form eines Kegelstumpfes, 6 Prallkörper schräge Fläche, A Detaildarstellung



Intuitive Bedienoberfläche im Touchscreen: graphische Darstellung der Messwerte, Strahlkraft in Abhängigkeit vom Durchfluss für den Prallkörper mit Vertiefung in Form eines Kegels und Düse  $\varnothing$  5mm

### Spezifikation

- [1] Untersuchung von Strahlkräften und Anwendung des Impulssatzes
- [2] 2 austauschbare Düsen zur Erzeugung des Wasserstrahls
- [3] 4 unterschiedlich geformte Prallkörper: ebene Fläche, schräge Fläche, Vertiefung in Form eines Kegelstumpfes, Vertiefung in Form eines Kegels
- [4] transparenter Spritzschutz zur Beobachtung der Versuche
- [5] Messung der Strahlkräfte über Biegebalken
- [6] Druckmessanschluss zur Messung des Düsenvor-druckes
- [7] Wasserstrahl über Auswahl der Düse und Durch-fluss am Basismodul HM 250 einstellbar
- [8] automatische Erkennung des Zubehörs über RFID-Technologie und Bereitstellung der passenden GUNT-Software
- [9] Versuchsdurchführung und Darstellung der Mess-werte über Touchscreen (HMI)
- [10] Netzwerkfähigkeit: Zugriff auf laufende Versuche und Versuchsergebnisse von bis zu 10 externen Ar-beitsplätzen gleichzeitig über das lokale Netzwerk
- [11] Wasserversorgung über das Basismodul HM 250

### Technische Daten

#### Düsen

- Material: PVC
- $\varnothing$  5mm
- $\varnothing$  7,1mm

#### Prallkörper

- Material: PVC
- Abstand Düse/Prallkörper: 80mm
- ebene Fläche:  $90^\circ$
- schräge Fläche:  $45^\circ/135^\circ$
- Vertiefung Kegelstumpf:  $170^\circ$
- Vertiefung Kegel:  $135^\circ$

#### Transparenter Spritzschutz

- Material: PMMA
- $\varnothing$  außen: 230mm
- Höhe: 250mm

#### Messbereiche

- angezeigter Messbereich Kraft: 0...3,3N
- angezeigter Messbereich Durchfluss: 0...12L/min
- angezeigter Messbereich Druck: 0...0,39bar

LxBxH: 650x260x300mm

Gewicht: ca. 8kg

### Lieferumfang

- 1 Versuchsgerät
- 2 Düsen
- 4 Prallkörper
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

# HM 250.05

## Messung von Strahlkräften

Erforderliches Zubehör

HM 250 Grundlagen der Strömungsmechanik

Optionales Zubehör

HM 250.90 Laborregal