

# WL 312

## Wärmeübertragung bei Luftströmung



### Beschreibung

#### ■ zusammen mit dem Zubehör Untersuchung der konvektiven Wärmeübertragung

In vielen industriellen Produktionsprozessen, wie auch bei der Klimatisierung von Gebäuden, erfolgt die Wärmeübertragung mit Hilfe der Luftströmung. Der Wärmeübergang wird hier durch die Temperaturunterschiede der beteiligten Medien und die Strömung bestimmt.

Der Versuchsstand WL 312 untersucht den Wärmeübergang an verschiedenen Rohroberflächen. Die Strömungsbewegung erfolgt durch erzwungene Konvektion.

Als Messstrecke dient ein gedämmter Luftkanal mit Gebläse. Ein strömungsgünstiges Einlaufelement und ein Gleichrichter im Luftkanal liefern eine homogene Strömung für die Versuchsdurchführung. Der Volumenstrom wird über eine Drosselklappe am Gebläseaustritt eingestellt und mit einer Messdüse am Eintritt in den Luftkanal gemessen.

In den Luftkanal können Wärmeübertrager mit unterschiedlichen Rohroberflächen eingesetzt werden. Wärmeübertrager mit glatten Rohren, mit Rippenrohren oder ein Kältemittelverdampfer sind als Zubehör erhältlich.

Zur Beobachtung der Versuche enthält der Luftkanal zwei Fenster.

Kombinierte Aufnehmer erfassen die Temperatur und die relative Feuchte am Eintritt und Austritt des Wärmeübertragers. Drücke vor und nach der Messstrecke werden ebenfalls erfasst, um den Druckverlust am Wärmeübertrager zu bestimmen. Mit einem Pitotrohr wird die Geschwindigkeitsverteilung im Luftkanal gemessen. Die Anzeige der Temperaturen, Drücke und relativer Feuchte erfolgen digital.

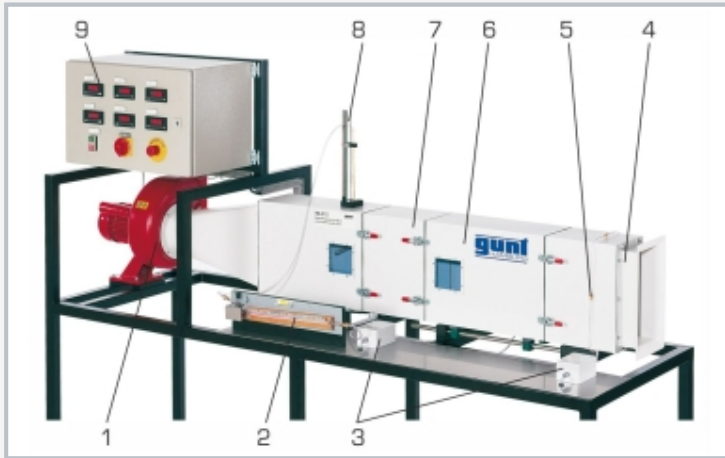
Zur Versorgung der Wärmeübertrager wird folgendes Zubehör empfohlen: Heißwassererzeuger (WL 312.10), Kaltwassererzeuger (WL 312.11) und Verflüssigersatz (WL 312.12).

### Lerninhalte / Übungen

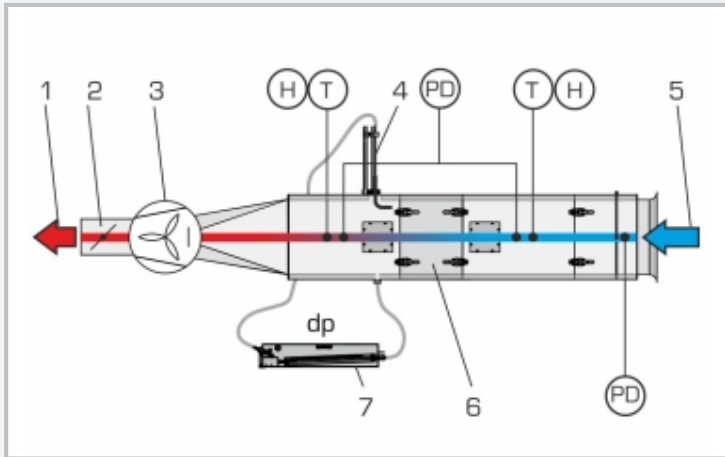
- Versuche ohne Zubehör
  - ▶ Aufnahme der Gebläsekennlinie
  - ▶ Geschwindigkeitsverteilung im durchströmten Kanal
- Versuche mit Zubehör
  - ▶ Wärmeübertragung an glatten Rohren (WL 312.01, zusammen mit WL 312.10 / WL 312.11)
  - ▶ Wärmeübertragung an gerippten Rohren (WL 312.02, zusammen mit WL 312.10 / WL 312.11)
  - ▶ Wärmeübertragung an Kältemittelverdampfer (WL 312.03, zusammen mit WL 312.12)

# WL 312

## Wärmeübertragung bei Luftströmung



1 Gebläse mit Drosselklappe, 2 Schrägrohrmanometer, 3 Differenzdruckaufnehmer, 4 strömungsgünstiger Einlauf, 5 Druckmessung über Messdüse, 6 Luftkanal mit Fenstern, 7 Messstrecke für austauschbare Zubehöre, 8 Pitotrohr, 9 Anzeige- und Bedienelemente



1 Luftaustritt, 2 Drosselklappe, 3 Gebläse, 4 Pitotrohr, 5 Lufteintritt, 6 Messstrecke für austauschbare Zubehöre, 7 Schrägrohrmanometer; H Feuchte, T Temperatur, dp Differenzdruck, PD Differenzdruckaufnehmer



Zubehör für den Versuchsstand:  
 WL 312.01 Wärmeübertragung an glatten Röhren  
 WL 312.02 Wärmeübertragung an gerippten Röhren  
 WL 312.03 Wärmeübertragung an Kältemittelverdampfer

### Spezifikation

- [1] Luftkanal zur Untersuchung der Wärmeübertragung in Luftströmungen
- [2] gedämmter Luftkanal mit Gleichrichter und strömungsgünstigem Einlauf
- [3] Bestimmung des Volumenstroms der Luft über Differenzdruck an Messdüse
- [4] Gebläse mit einstellbarem Durchfluss
- [5] verfahrbares Pitotrohr mit Schrägrohrmanometer zur Messung der Geschwindigkeitsverteilungen
- [6] kombinierter Temperatur- und Feuchteaufnehmer
- [7] digitale Anzeigen von Differenzdruck, Temperatur und rel. Luftfeuchte
- [8] verschiedene Wärmeübertrager als Zubehör erhältlich

### Technische Daten

Luftkanal Querschnitt: 150x300mm

#### Gebläse

- Leistung: 1100W
- max. Förderstrom: 1680m<sup>3</sup>/h
- max. Druckdifferenz: 1000Pa
- Nenndrehzahl: 2800min<sup>-1</sup>
- Luftgeschwindigkeit: max. 10m/s

Pitotrohr: Verfahrweg 300mm

#### Messbereiche

- Temperatur: 2x 0...50°C
- Feuchte: 2x 0...100%
- Differenzdruck: 0...100Pa

230V, 50Hz, 1 Phase

230V, 60Hz, 1 Phase; 120V, 60Hz, 1 Phase

UL/CSA optional

LxBxH: 2350x750x1800mm

Gewicht: ca. 150kg

### Für den Betrieb erforderlich

WL 312.11, WL 312.10 oder Wasseranschluss, Abfluss

### Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 Satz Zubehör
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

## WL 312

### Wärmeübertragung bei Luftströmung

#### Erforderliches Zubehör

WL 312.01	Wärmeübertragung an glatten Rohren
oder	
WL 312.02	Wärmeübertragung an gerippten Rohren
oder	
WL 312.03	Wärmeübertragung am Kältemittelverdampfer
mit	
WL 312.12	Verflüssigersatz

#### Optionales Zubehör

WL 312.11	Kaltwassererzeuger
WL 312.10	Heißwassererzeuger