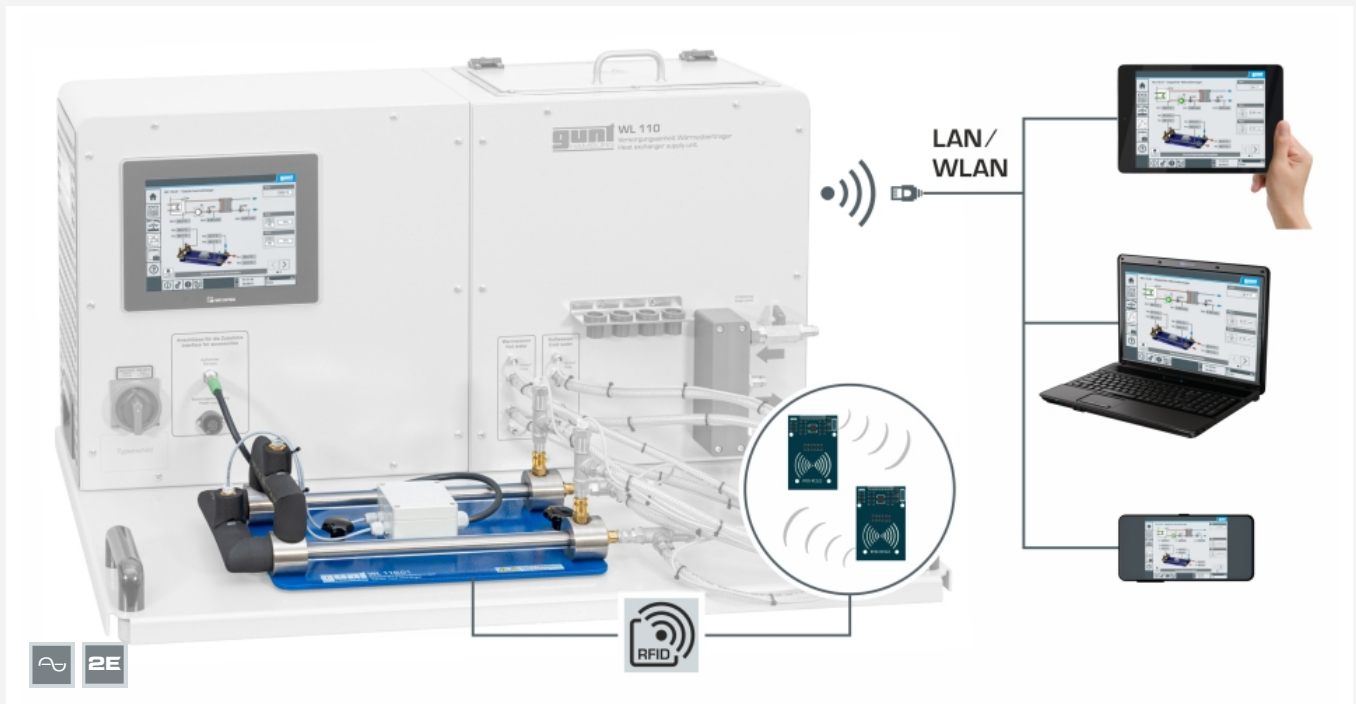


# WL 110.01

## Doppelrohr-Wärmeübertrager



Kompletter Versuchsaufbau mit Versorgungseinheit WL 110, Screen-Mirroring ist an bis zu 10 Endgeräten möglich

### Beschreibung

- einsehbarer Strömungsraum durch transparentes Außenrohr
- 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
- automatische Erkennung des Zubehörs über RFID-Technologie

Doppelrohr-Wärmeübertrager stellen die einfachste Bauart der Wärmeübertrager dar und werden bevorzugt eingesetzt, wenn Wärme bei hohen Druckunterschieden oder zwischen hochviskosen Medien (z.B. Klärschlämme) übertragen wird. Ein Vorteil ist der gleichmäßig durchströmte Rohrraum, der frei von Strömungstotzonen ist.

Im Doppelrohr-Wärmeübertrager WL 110.01 strömt heißes Wasser im inneren Rohr und kaltes Wasser im äußeren Rohr. Dabei gibt das heiße Wasser einen Teil seiner thermischen Energie an das kalte Wasser ab. Der Versorgungsschlauch kann mit Hilfe leicht löslicher Kupplungen umgesteckt werden, so dass sich die Strömungsrichtung ändert. Auf diese Weise wird ein Betrieb in Gleichstrom oder Gegenstrom realisiert.

In Versuchen werden die Temperaturverläufe aufgenommen und grafisch dargestellt. Als charakteristische Größe wird anschließend der mittlere Wärmedurchgangskoeffizient ermittelt.

Das Zubehör WL 110.01 wird einfach und sicher auf der Arbeitsfläche der Versorgungseinheit WL 110 positioniert. Mit Hilfe der RFID-Technologie wird das Zubehör automatisch erkannt, die passende SPS-Software geladen und es findet eine automatische Systemkonfiguration statt. Die intuitive Bedienoberfläche führt durch die Versuche. Zur Verfolgung und Auswertung der Versuche können über das lokale Netzwerk mittels LAN-Verbindung bis zu 10 externe Arbeitsplätze gleichzeitig genutzt werden.

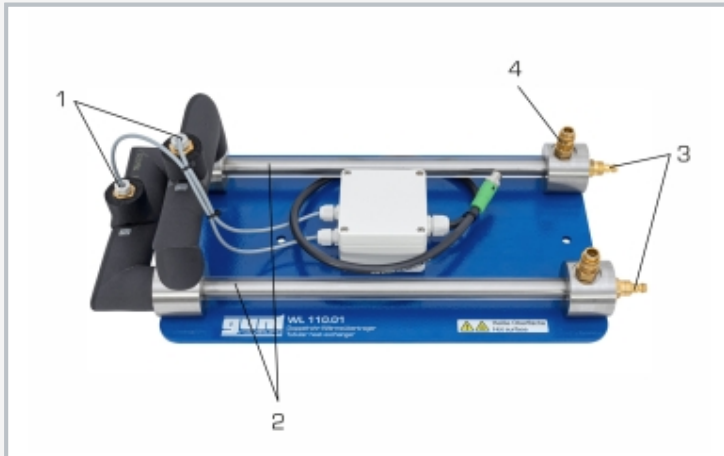
Temperaturaufnehmer zur Messung von Zulauf- und Ablauftemperatur befinden sich an den Versorgungsanschlüssen von WL 110. Am Doppelrohr-Wärmeübertrager befinden sich zwei zusätzliche Temperaturaufnehmer zur Messung der Temperatur nach der Hälfte der Übertragungsstrecke. Die Versorgung mit Heiß- und Kaltwasser, die Durchflusseinstellung sowie die Messung von Ein- und Austrittstemperaturen erfolgen über die Versorgungseinheit.

### Lerninhalte / Übungen

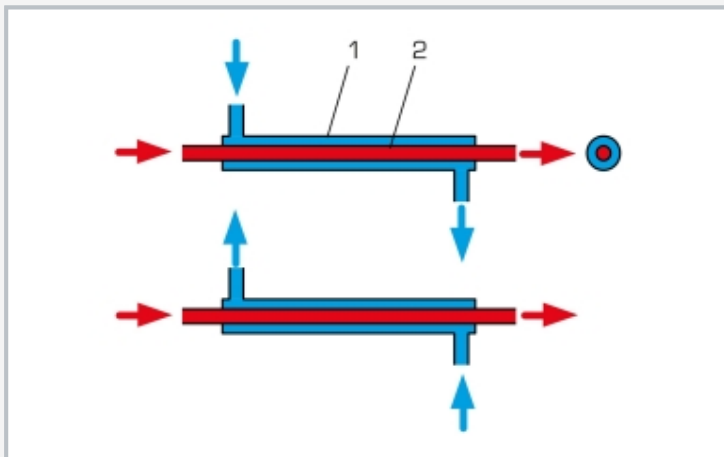
- zusammen mit der Versorgungseinheit WL 110
  - ▶ Funktion und Verhalten im Betrieb eines Doppelrohr-Wärmeübertragers
  - ▶ Temperaturverläufe aufnehmen:
    - im Gleichstrombetrieb
    - im Gegenstrombetrieb
  - ▶ mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten ermitteln
  - ▶ Berechnung der Nusselt-Zahl aus aktuellen Messwerten
  - ▶ mit anderen Wärmeübertragertypen vergleichen
- SPS-Software spezifisch auf das verwendete Zubehör abgestimmt
  - ▶ Lernmodul mit theoretischen Grundlagen
  - ▶ Gerätebeschreibung
  - ▶ geführte Versuchsvorbereitung
  - ▶ Durchführung des Versuches
  - ▶ grafische Darstellung der Versuchsstrecke mit Messwerten für Temperatur
  - ▶ Datentransfer über WLAN/LAN zur vielseitigen externen Nutzung der Messwerte und Screenshots z.B. Auswertung in Excel

# WL 110.01

## Doppelrohr-Wärmeübertrager



1 Temperaturlaufnehmer, 2 Doppelrohre, 3 Anschlüsse für Heißwasser, 4 Anschlüsse für Kaltwasser



Funktionsprinzip eines Doppelrohr-Wärmeübertragers  
1 äußeres Rohr mit Kaltwasser, 2 inneres Rohr mit Heißwasser;  
rot: Heißwasser, blau: Kaltwasser



Bedienoberfläche im Touchscreen: mittlerer Wärmedurchgangskoeffizient  $k_m$  als Funktion der Durchflüsse Kaltwasser und Heißwasser

### Spezifikation

- [1] Doppelrohr-Wärmeübertrager zum Anschluss an WL 110
- [2] Betrieb im Gleich- und Gegenstrom möglich
- [3] Erfassung der Temperatur über WL 110 und zusätzlich 2 Temperaturlaufnehmer für Erfassung der Mitteltemperatur
- [4] automatische Erkennung des Zubehörs über RFID-Technologie und Bereitstellung der passenden SPS-Software
- [5] Versuchsdurchführung und Darstellung der Messwerte über Touchscreen (HMI)
- [6] Screen-Mirroring: Zugriff auf laufende Versuche und Versuchsergebnisse von bis zu 10 Endgeräten gleichzeitig über das lokale Netzwerk
- [7] Versorgung mit Heiß- und Kaltwasser über WL 110

### Technische Daten

Wärmeübertragungsflächen  
 ■ mittlere Übertragungsfläche: 250cm<sup>2</sup>

Rohr innen, Edelstahl  
 ■ Ø außen: 12mm  
 ■ Wandstärke: 1mm

Rohr außen, transparent (PMMA)  
 ■ Ø außen: 20mm  
 ■ Wandstärke: 2mm

Messbereiche  
 ■ Temperatur: 2x 0...100°C

LxBxH: 480x230x150mm  
 Gewicht: ca. 4kg

### Lieferumfang

- 1 Doppelrohr-Wärmeübertrager

# WL 110.01

## Doppelrohr-Wärmeübertrager

Erforderliches Zubehör

WL 110            Versorgungseinheit Wärmeübertrager