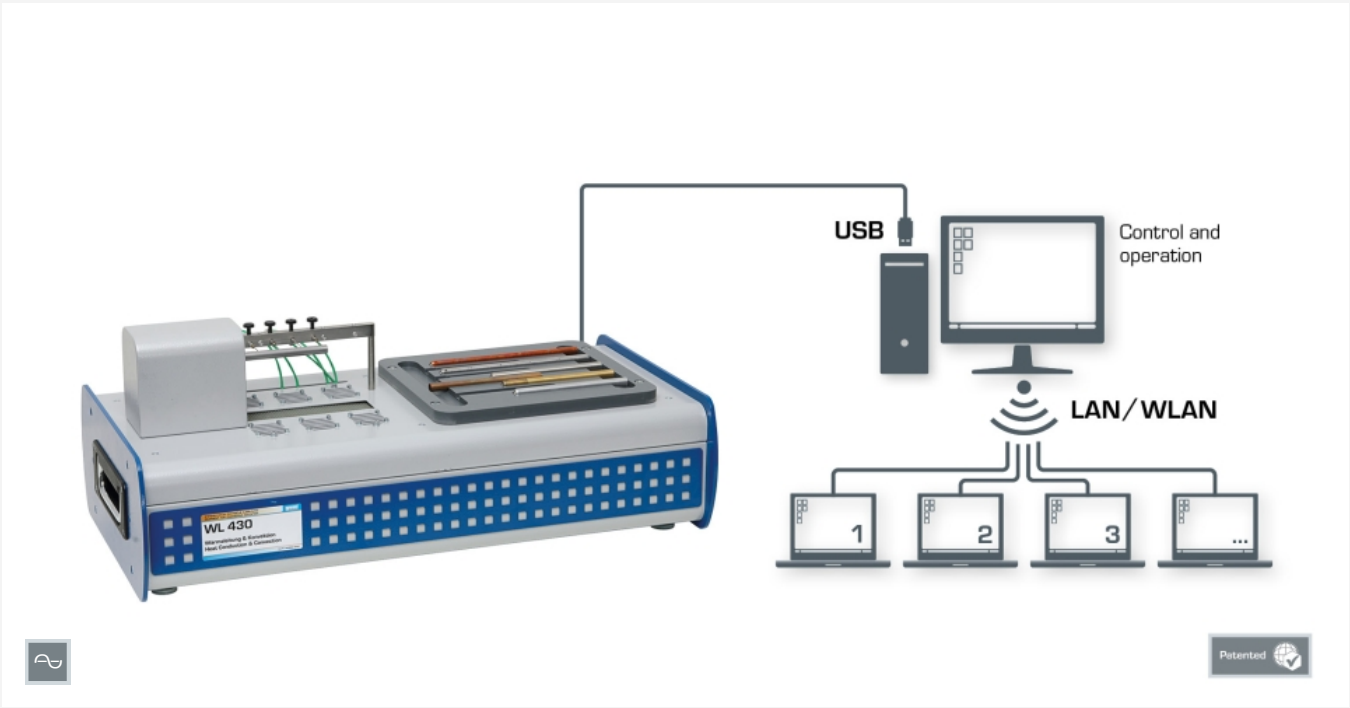
WL 430
Wärmeleitung und Konvektion



Kompletter Versuchsaufbau mit einem PC zur Steuerung und Bedienung und beliebig vielen Arbeitsplätzen mit GUNT-Software zur Beobachtung und Auswertung der Versuche.

Beschreibung

- **Einfluss von Wärmeleitung und Konvektion auf die Wärmeübertragung**
- **Versuche in ruhender Luft zur freien Konvektion**
- **Netzwerkfähigkeit: Zugriff auf laufende Versuche von beliebig vielen externen Arbeitsplätzen**
- **GUNT-Software: Bedienung des Versuchsgerätes, Datenerfassung und Lernsoftware**
- **E-Learning: Multimedia-Lehrmaterial online verfügbar**

Wärmeleitung und Konvektion gehören zu den drei Grundformen der Wärmeübertragung und treten oft zusammen auf.
WL 430 ermöglicht Grundlagenversuche zu den beiden Wärmeübertragungsformen: Wärmeleitung und Konvektion.

Im Fokus des Gerätes stehen verschiedene Metallproben. Die Proben werden auf einen Heizer gesetzt und auf einer Seite beheizt. Die Wärme wird durch die Probe geleitet und an die Umgebung abgegeben. Die eingesetzte Probe verhält sich wie eine Kühlrippe. Zusätzlich befinden sich unterhalb der Probe Ventilatoren. Um die konvektive Wärmeübertragung zu beeinflussen, ist der Luftstrom durch die Ventilatoren stufenlos einstellbar. Der Luftstrom wird gleichmäßig um die Probe geleitet. So können neben der Versuchsdurchführung mit ruhender Luft (freie Konvektion) auch Versuche mit strömender Luft (erzwungene Konvektion) durchgeführt werden. Der Einfluss unterschiedlicher Materialien auf die Wärmeleitung wird durch den Vergleich verschiedener Proben deutlich.

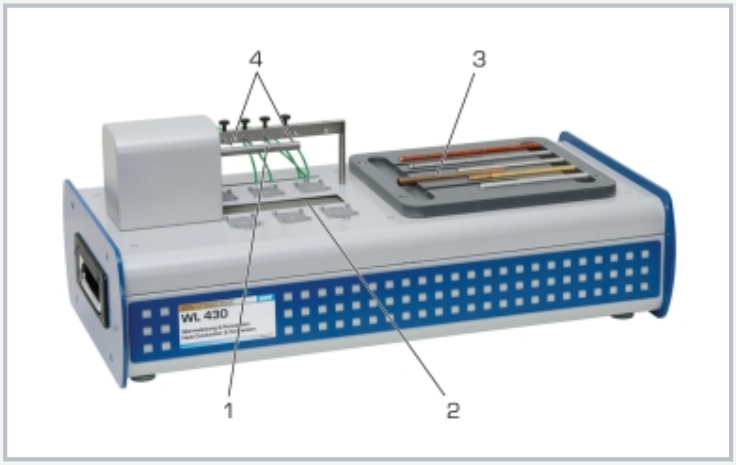
Das Versuchsgerät ist mit fünf Temperaturaufnehmern ausgestattet. Heizleistung und Strömungsgeschwindigkeit der Luftströmung werden über die Software eingestellt und angezeigt.

Die mikroprozessorgestützte Messtechnik befindet sich gut geschützt im Gehäuse. Die GUNT-Software besteht aus Software zur zur Anlagenbedienung und zur Datenerfassung und einer Lernsoftware. Die Lernsoftware trägt in hohem Maße durch erklärende Texte und Abbildungen zum Verständnis der theoretischen Grundlagen bei. Die Bedienung und Steuerung des Versuchsgerätes erfolgt über einen PC (nicht im Lieferumgang enthalten) verbunden über eine USB-Schnittstelle. Zur Beobachtung und Auswertung der Versuche können über LAN-/WLAN-Verbindung beliebig viele Arbeitsplätze mit der GUNT-Software über nur eine Lizenz genutzt werden.

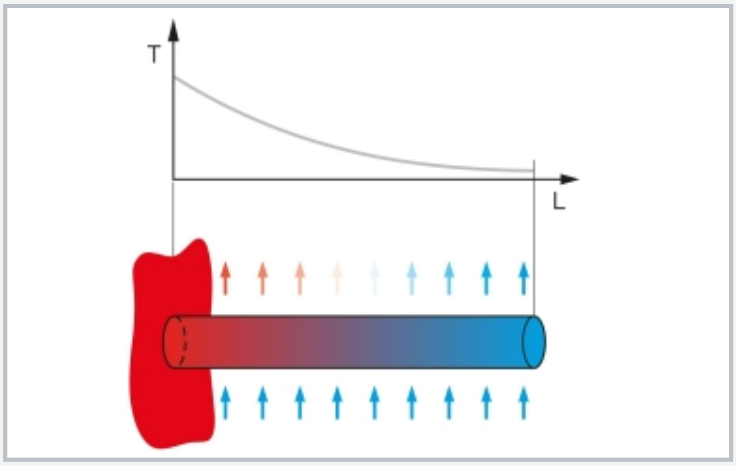
Lerninhalte / Übungen

- Einfluss von Wärmeleitung und Konvektion auf die Wärmeübertragung
- Einfluss freier und erzwungener Konvektion auf die Wärmeübertragung
- Wärmeübergänge berechnen
- Einfluss verschiedener Werkstoffe auf die Wärmeleitung
- Einfluss der Probenlänge auf die Wärmeübertragung
- GUNT E-Learning
  - multimedialer online Lehrgang, der zeit- und ortsunabhängiges Lernen ermöglicht
  - Zugang über Internetbrowser
  - Lernsoftware mit verschiedenen Lernmodulen
  - Grundlagenlehrgang
  - detaillierte themenbezogene Lehrgänge
  - Kontrolle durch gezielte Überprüfung der Lerninhalte
  - Autorensystem mit Editor zur Integration eigener, lokaler Inhalte in die Lernsoftware

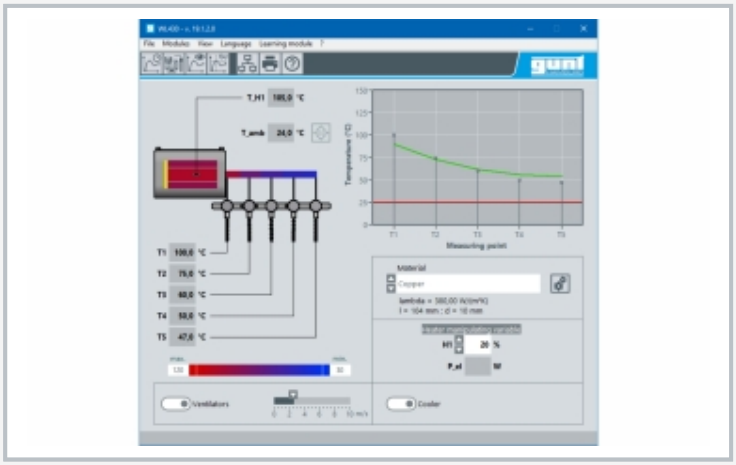
WL 430
Wärmeleitung und Konvektion



1 Probe, 2 Luftauslass, 3 Ablage für Proben, 4 Thermoelement



Temperaturverlauf entlang einer Probe: rot: warm, blau: kalt; T Temperatur, L Länge der Probe; Pfeile: Luftstrom



Bedienoberfläche der leistungsfähigen GUNT-Software

Spezifikation

[1] Bestandteil der GUNT-Thermoline: Grundlagen der Wärmeübertragung
[2] Wärmeleitung und Konvektion am Beispiel einer Kühlrippe untersuchen
[3] Kühlrippe: einseitig beheizte Probe aus Metall
[4] Proben aus verschiedenen Werkstoffen und mit verschiedenen Längen
[5] Ventilatoren: Versuche mit erzwung. Konvektion
[6] stufenlos einstellbare Heiz- und Ventilatorleistung
[7] Anzeige von Temperaturen, Heizleistung und Strömungsgeschwindigkeit der Luft in der Software
[8] durch integrierte mikroprozessorgesteuerte Instrumentierung werden keine Zusatzgeräte mit fehleranfälliger Verkablung benötigt
[9] Funktionen der GUNT-Software: Bedienung, Datenerfassung und Lernsoftware
[10] Netzwerkfähigkeit: LAN/WLAN-Anbindung beliebig vieler, externer Arbeitsplätze mit GUNT-Software zur Versuchsbeobachtung und Auswertung
[11] E-Learning: Multimedia-Lehrmaterial online verfügbar
[12] GUNT-Software zur Datenerfassung über USB unter Windows 11

Technische Daten

Heizer
- Heizleistung: 30W
- Temperaturbegrenzung: 160°C

6x Ventilator
- max. Durchfluss: 40m^3/h
- Nenndrehzahl: 14400min^{-1}
- Leistungsaufnahme: 7,9W

4x Proben, kurz
- wärmeabgebende Länge: 104mm
- Wärmeübertragungsfläche: 32,6cm^2
- Kupfer, Aluminium, Messing, Stahl

2x Proben, lang
- wärmeabgebende Länge: 154mm
- Wärmeübertragungsfläche: 48,4cm^2
- Kupfer, Stahl

Messbereiche
- Strömungsgeschwindigkeit: 0...10m/s
- Temperatur: 8x 0...325°C
- Heizer Leistung: 0...30W

230V, 50Hz, 1 Phase; 230V, 60Hz, 1 Phase; 120V, 60Hz, 1 Phase; UL/CSA optional
LxBxH: 670x350x280mm
Gewicht: ca. 17kg

Für den Betrieb erforderlich

PC mit Windows

Lieferumfang

Versuchsgerät, 1 Satz Proben, 1 Wärmeleitpaste, 1 Autorensystem zur GUNT-Lernsoftware, 1 GUNT-Software + USB-Kabel, 1 Satz didaktisches Begleitmaterial