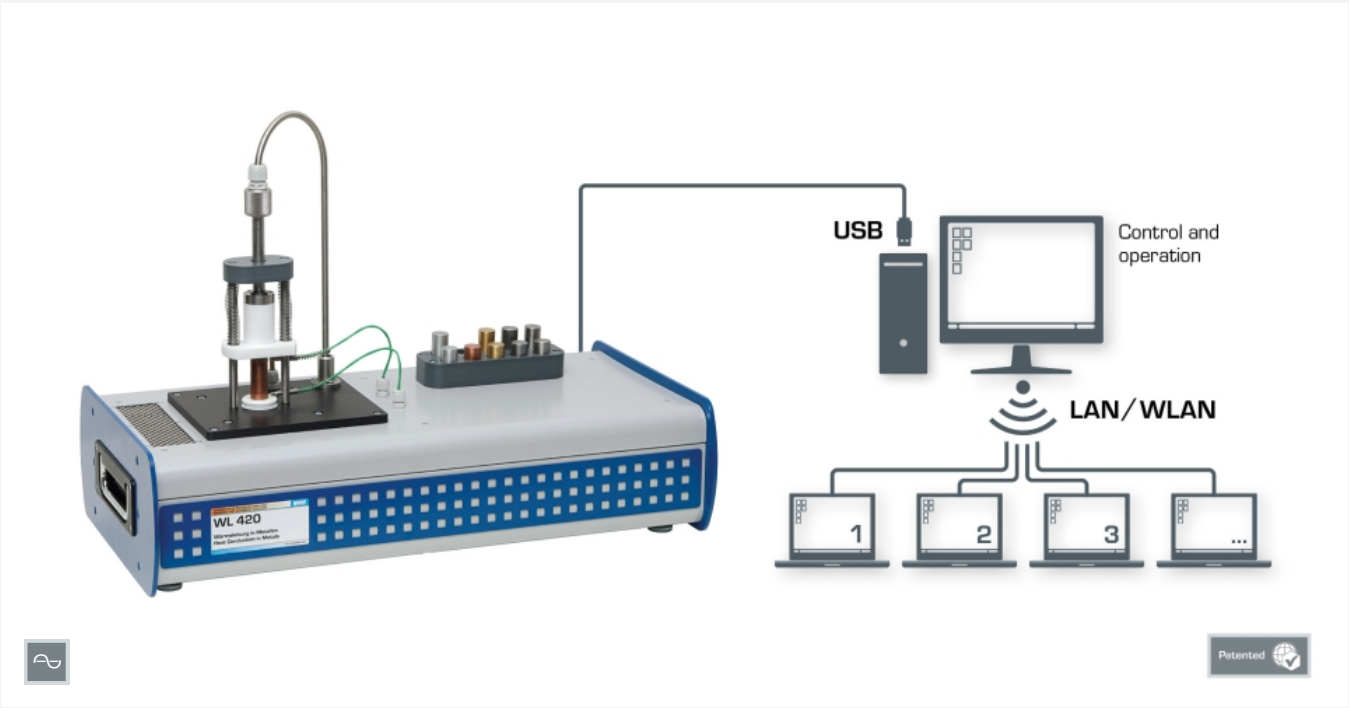
WL 420
Wärmeleitung in Metallen



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

Beschreibung

- **Einfluss unterschiedlicher Metalle auf die Wärmeleitung**
- **Netzwerkfähigkeit: Zugriff auf laufende Versuche von beliebig vielen externen Arbeitsplätzen**
- **GUNT-Software: Bedienung des Versuchsgerätes, Datenerfassung und Lernsoftware**
- **E-Learning: Multimedia-Lehrmaterial online verfügbar**

Die Wärmeleitung gehört zu den drei Grundformen der Wärmeübertragung. Wärmeleitung erfolgt – gemäß dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik – immer vom höheren Energieniveau auf das niedrige Energieniveau. Wenn sich die Temperatur eines Körpers, trotz kontinuierlicher Wärmezu- bzw. -abfuhr nicht verändert, spricht man von stationärer Wärmeleitung.

WL 420 bietet Grundlagenversuche für einen gezielten Unterricht zum Thema Wärmeleitung durch unterschiedliche Metalle. Dazu wird eine von elf Proben eingesetzt. Die Probe wird im oberen Bereich mit einem elektrischen Heizer beheizt und im unteren Bereich durch ein Peltierelement gekühlt. Die Wärmeleitung durch die jeweilige Probe erfolgt von oben nach unten.

Zur Untersuchung der Wärmeleitfähigkeit durch mehrschichtige Metalle können zwei Proben gleichzeitig in das Versuchsgerät eingesetzt werden. Optimal aufeinander abgestimmte Komponenten gewährleisten schnelles Aufheizen und störungsarme Messungen.

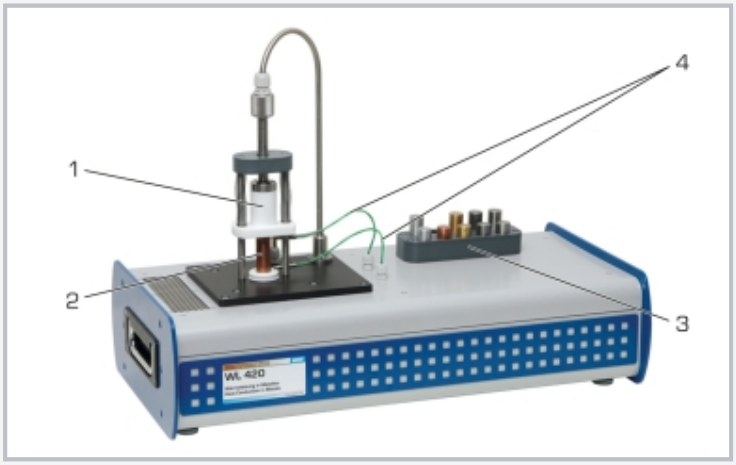
Die Temperatur der Metallproben wird an Ober- und Unterseite mit Thermoelementen aufgenommen. Die mikroprozessorgestützte Messtechnik befindet sich gut geschützt im Gehäuse. Die GUNT-Software besteht aus Software zur Anlagenbedienung und zur Datenerfassung und einer Lernsoftware. Die Lernsoftware trägt 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 Verfolgung der Versuche und Auswertung können über LAN-/WLAN-Verbindung beliebig viele Arbeitsplätze mit der GUNT-Software über nur eine Lizenz genutzt werden.

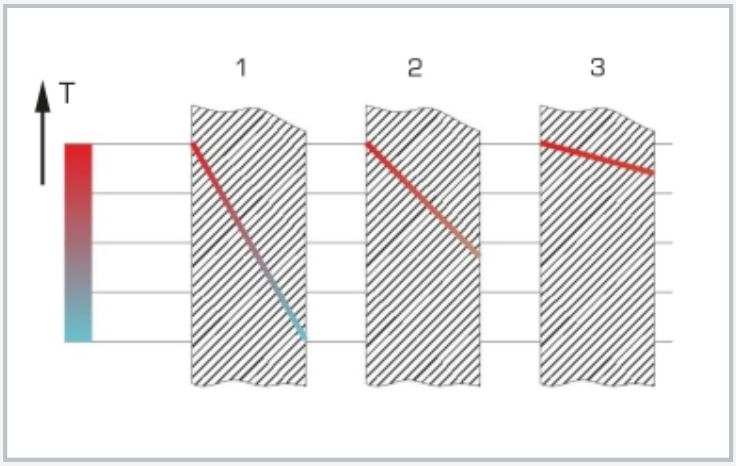
Lerninhalte / Übungen

- Zeitverlauf bis zum Erreichen des stationären Zustandes beschreiben
- Wärmeleitfähigkeit λ unterschiedlicher Metalle berechnen
- Wärmewiderstand der Probe berechnen
- Wärmeübertragung bei Reihenschaltung verschiedener Proben
- Einfluss der Probenlänge auf die Wärmeübertragung
- GUNT E-Learning:
  - multimedialer 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

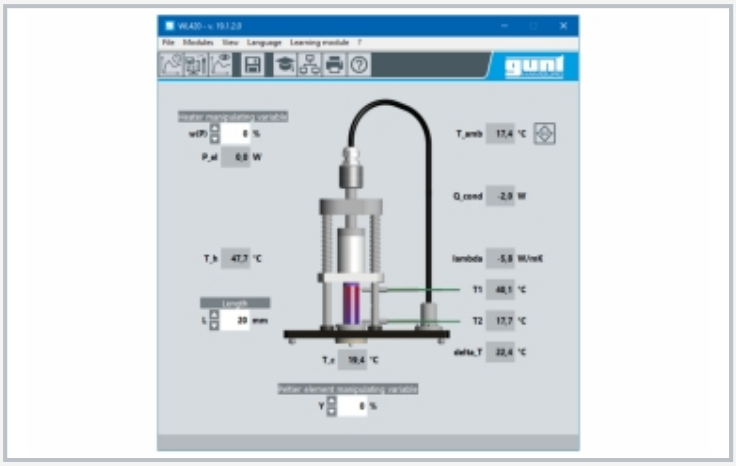
WL 420
Wärmeleitung in Metallen



1 Heizer, 2 Probe, 3 Ablage für Proben, 4 Thermoelement; Peltierelement verborgen



Wärmeleitung durch unterschiedliche Metalle: 1 Temperaturverlauf in Metall mit niedriger Wärmeleitfähigkeit, 2 Temperaturverlauf in Metall mit mittlerer Wärmeleitfähigkeit, 3 Temperaturverlauf in Metall mit hoher Wärmeleitfähigkeit; T Temperatur; rot: warm, blau: kalt



Bedienoberfläche der leistungsfähigen GUNT-Software

Spezifikation

[1] Bestandteil der GUNT-Thermoline: Grundlagen der Wärmeübertragung
[2] Untersuchung der Wärmeleitfähigkeit unterschiedlicher Metalle
[3] stufenlos einstellbarer elektrischer Heizer
[4] Peltierelement als Kühler
[5] 11 Proben aus 5 Metallen, unterschiedliche Längen
[6] Anzeige von Temperaturen und Leistungsaufnahme in der Software
[7] durch integrierte mikroprozessorgesteuerte Instrumentierung werden keine Zusatzgeräte mit fehleranfälliger Verkabelung benötigt
[8] Funktionen der GUNT-Software: Bedienung, Datenerfassung und Lernsoftware
[9] Netzwerkfähigkeit: LAN/WLAN-Anbindung beliebig vieler, externer Arbeitsplätze mit GUNT-Software zur Versuchsbeobachtung und Auswertung
[10] E-Learning: Multimedia-Lehrmaterial online verfügbar
[11] GUNT-Software zur Datenerfassung über USB unter Windows 11

Technische Daten

Peltierelement
- Kühlleistung: 56,6W

Heizer
- Heizleistung: 30W
- Temperaturbegrenzung: 150°C

Proben: Ø 20mm
Länge zwischen Messstellen
- 5x 20mm (Kupfer, Stahl, Edelstahl, Messing, Aluminium)
- 5x 40mm (Kupfer, Stahl, Edelstahl, Messing, Aluminium)
- 1x 40mm mit Einstich (Aluminium)

Messbereiche
- Temperatur: 5x -25...325°C
- Heizleistung: 0...50W

230V, 50Hz, 1 Phase
230V, 60Hz, 1 Phase; 120V, 60Hz, 1 Phase
UL/CSA optional
LxBxH: 670x350x480mm
Gewicht: ca. 18kg

Für den Betrieb erforderlich

PC mit Windows

Lieferumfang

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