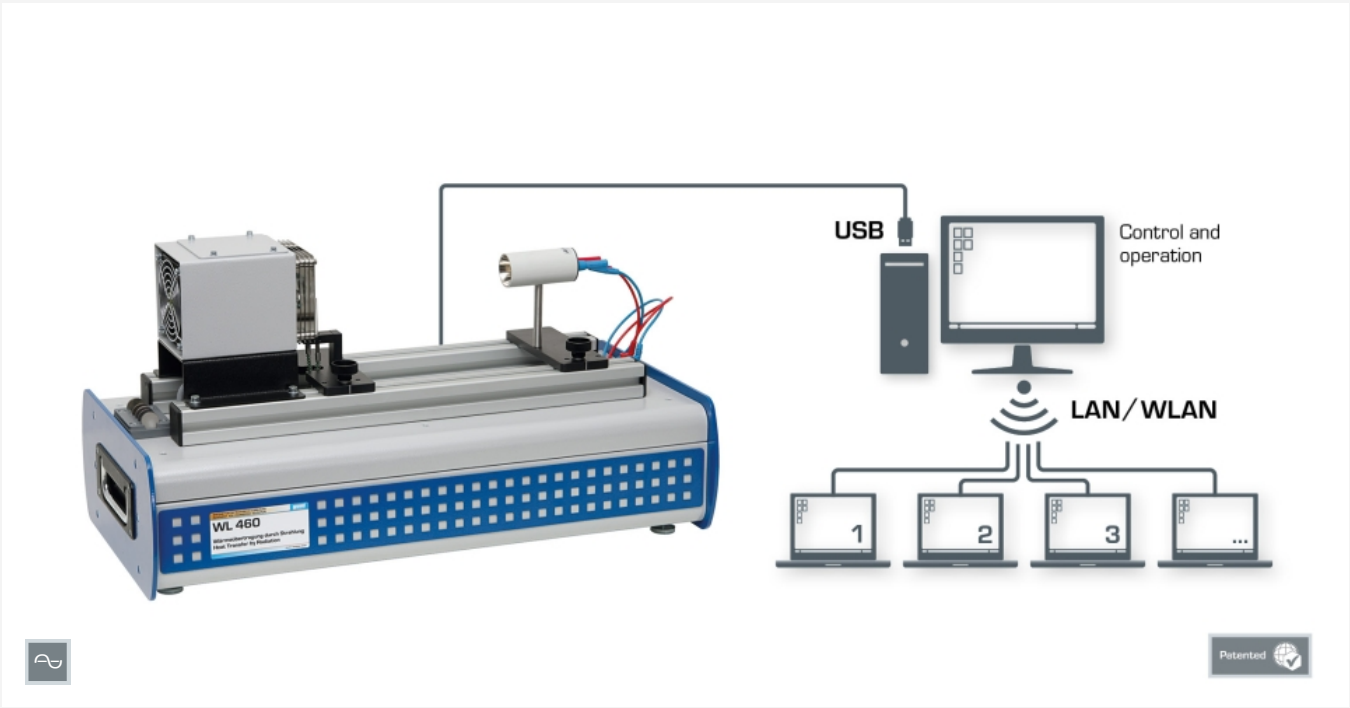
WL 460

Wärmeübertragung durch Strahlung



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 Oberflächen auf die Wärmeübertragung durch Strahlung**
- **Netzwerkfähigkeit: Zugriff auf laufende Versuche von beliebig vielen externen Arbeitsplätzen**
- **GUNT-Software: Bedienung des Versuchsgerätes, Datenerfassung und Lernsoftware**
- **E-Learning: Multimedia-Lehrmaterial online verfügbar**

Wärmestrahlung gehört zu den drei Grundformen der Wärmeübertragung. Bei der Strahlung erfolgt die Wärmeübertragung über elektromagnetische Wellen. Im Unterschied zur Wärmeleitung und Konvektion kann sich die Wärmestrahlung auch im Vakuum ausbreiten. Die Wärmestrahlung ist nicht stoffgebunden.

WL 460 bietet Grundlagenversuche für einen gezielten Unterricht zum Thema Wärmeübertragung durch Strahlung. Im Fokus des Geräts steht eine metallische Probe, die durch einen gebündelten Lichtstrahl aufgeheizt wird. Der Lichtstrahl wird mit einer stufenlos einstellbaren Halogenlampe und einem parabolischen Reflektor erzeugt. Der Reflektor bündelt die Strahlung auf einen Brennpunkt. Die Probe wird im Brennpunkt auf ein Thermoelement aufgesetzt.

Die von der Probe abgegebene Wärmestrahlung wird über eine Thermosäule gemessen. Um die Strahlung in unterschiedlichen Entfernungen messen zu können, ist die Thermosäule auf einem beweglichen Schlitten montiert.

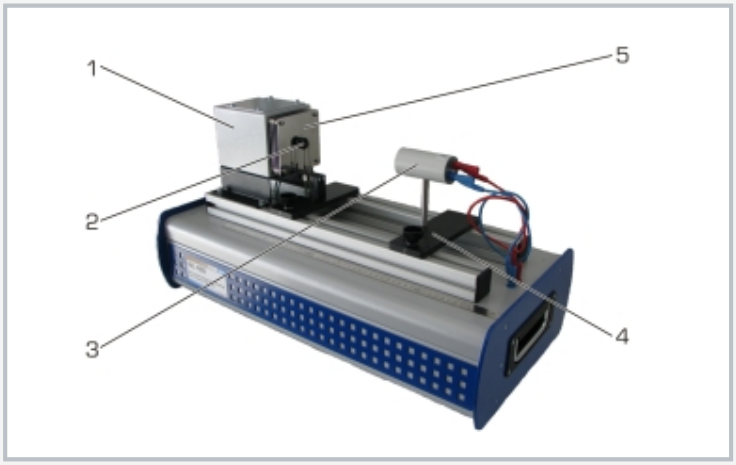
Zur Auswahl stehen Proben mit verschiedenen Oberflächen. Optimal aufeinander abgestimmte Komponenten gewährleisten schnelles Aufheizen und störungsarme Messungen.

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 Beobachtung und Auswertung der Versuche können über LAN-/WLAN-Verbindung beliebig viele Arbeitsplätze mit der GUNT-Software über nur eine Lizenz genutzt werden.

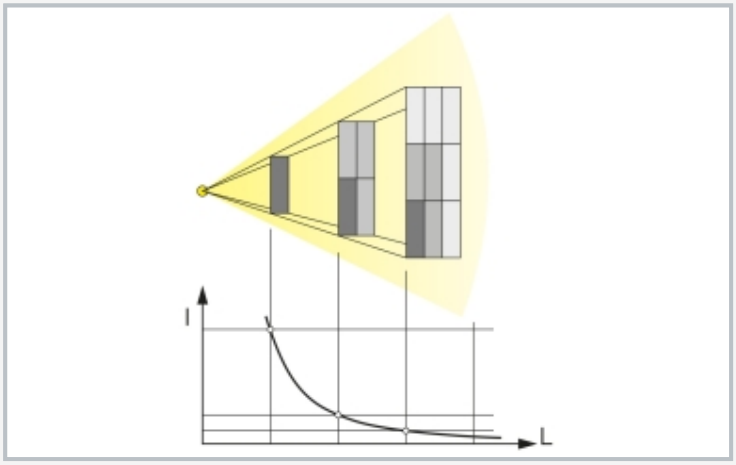
Lerninhalte / Übungen

- Lambert'sches Entfernungsgesetz nachweisen
- Stefan-Boltzmann-Gesetz nachweisen
- Kirchhoff'sches Gesetz nachweisen
- instationäres Verhalten untersuchen
- Leistungsbilanzen erstellen
- logarithmische Diagramme zur Auswertung nutzen
- GUNT E-Learning
  - multimedialer online Lehrgang, der zeit- und orstunabhängiges 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

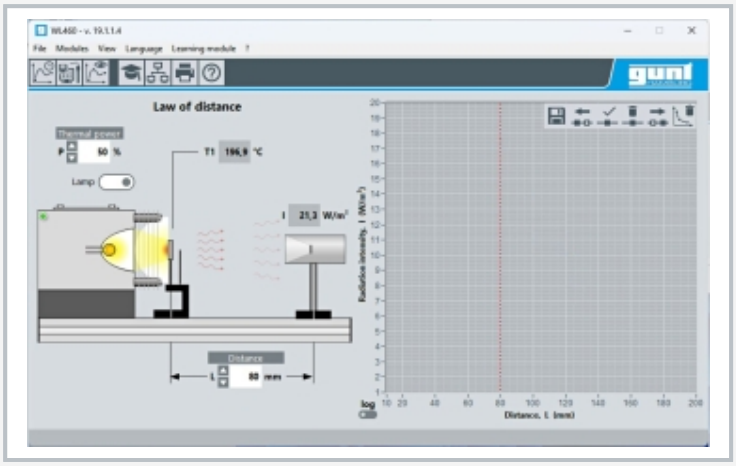
WL 460
Wärmeübertragung durch Strahlung



1 Lampengehäuse, 2 Probe aufgesetzt auf Thermoelement, 3 Thermosäule, 4 beweglicher Schlitten, 5 Lochblende



Strahlungsintensität bei punktförmiger Strahlungsquelle: I Intensität der Strahlung, L Abstand zur Strahlungsquelle (Lambert'sches Entfernungsgesetz)



Bedienoberfläche der leistungsfähigen GUNT-Software, Versuch Lambert'sches Entfernungsgesetz

Spezifikation

[1] Bestandteil der GUNT-Thermoline: Grundlagen der Wärmeübertragung
[2] Untersuchung der Wärmestrahlung an unterschiedlichen Oberflächen, die durch einen gebündelten Lichtstrahl erwärmt wurden
[3] Erzeugung des gebündelten Lichtstrahls mit stufenlos einstellbarer Halogenlampe und parabolischen Reflektor
[4] verschiedene metallische Proben
[5] Thermosäule auf beweglichem Schlitten zur Messung der abgegebenen Wärmestrahlung
[6] Anzeige von Temperatur und Strahlungsleistung in der Software
[7] durch integrierte mikroprozessorgesteuerte Instrumentierung werden keine Zusatzgeräte mit fehleranfälliger Verkablung 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

Halogenlampe
- elektrische Leistung: 150W
- max. Temperatur: ca. 460°C

Aluminumproben, Ø 20mm
- 1x beidseitig matt eloxiert
- 1x beidseitig lackiert (Hochtemperaturlack)
- 1x matt eloxiert mit einer lackierten Seite

Kupferproben, Ø 20mm
- 1x vernickelt
- 1x blank, oxidiert im Lauf der Zeit

Edelstahlprobe, Ø 20mm
- 1x blank, oxidiert temperaturbedingt im Lauf der Zeit

Messbereiche
- Temperatur: 0...780°C
- Strahlungsleistung: 0...1250W/m^2

230V, 50Hz, 1 Phase
230V, 60Hz, 1 Phase; 120V, 60Hz, 1 Phase
UL/CSA optional
LxBxH: 670x350x370mm
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