

Thermoline

Fundamentos de la Transferencia de Calor

Sistema didáctico integral para la educación específica de los fundamentos de la transferencia de calor.

- mediciones precisas
- controlado por software
- software de aprendizaje

La serie perfecta para el aprendizaje sencillo de un tema complejo.



Sistema Didáctico Integral

La transferencia de calor entre materiales se da en aquellas ocasiones en las que existe una diferencia de temperatura entre ambos. Este efecto se produce constantemente en el día a día.

Existen tres formas distintas de transferencia de calor:

Convección
describe la transferencia de calor en líquidos o gases en circulación



Conducción de calor
describe la transferencia de calor dentro de un material sólido o de un líquido en reposo



Radiación térmica
describe la transferencia de calor a través de radiación electromagnética



Durante la transferencia de calor, es habitual que se den las tres formas de transferencia de calor al mismo tiempo. El dibujo de la hoguera muestra todas las formas de transferencia de calor en una sola fuente.

Para poder observar las distintas formas de transferencia de calor,

es necesario contar con montajes experimentales específicos.

Thermoline permite realizar ensayos para observar las diversas formas de transferencia de calor de forma aislada, permitiendo, así, adquirir los conocimientos básicos necesarios en el ámbito de la transferencia de energía térmica.

Nuestro preciado sistema didáctico integral le ayudará a transmitir los fundamentos específicos de la transferencia de calor a sus alumnos.

Nuestro innovador y potente software forma parte integrante de la serie de equipos y está diseñado para la visualización de los procesos térmicos en las diversas formas de transferencia de calor.

El software permite representar los procesos de forma extraordinaria y contribuye a que los estudiantes puedan ejecutar y evaluar los ensayos. El software permite establecer una relación directa entre la teoría y la práctica.

Para completar nuestro sistema didáctico integral, cada uno de los equipos de ensayo Thermoline incluye un software de aprendizaje multimedia. Este software ayuda a los estudiantes a preparar los ensayos y realizar el correspondiente seguimiento. El software de aprendizaje permite a los estudiantes aprender los fundamentos teóricos de forma autónoma y facilita la comprensión del tema por medio de textos explicativos, dibujos e imágenes en movimiento.



Sistema de formación



Adquisición de datos





Componentes técnicos reales



Software de aprendizaje

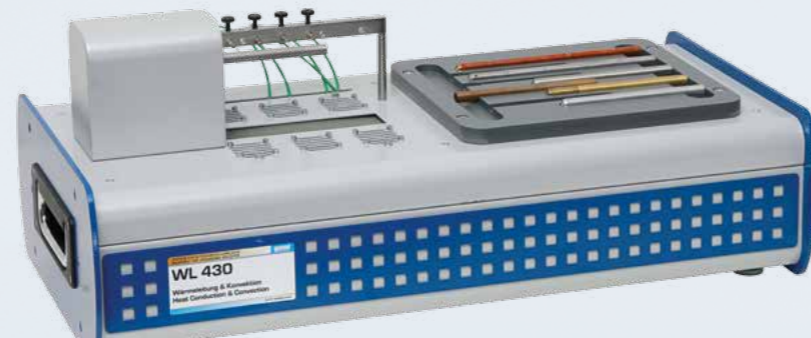
Combinar teoría y práctica permite crear la base perfecta para comprender complejos conceptos técnicos.



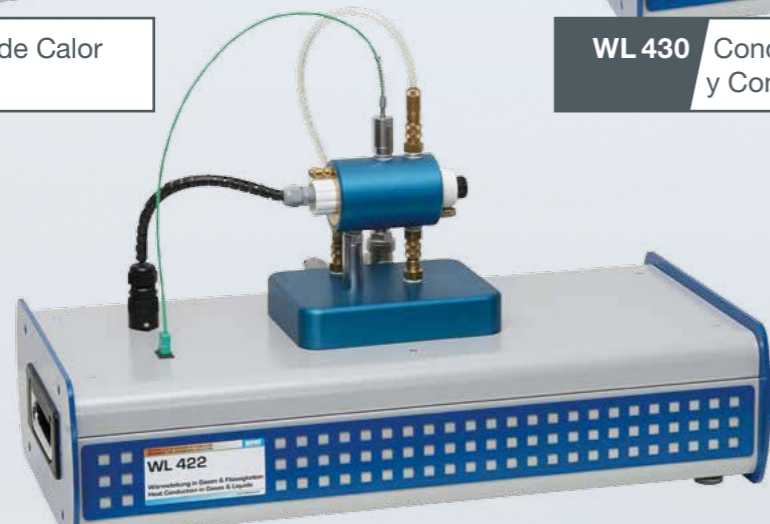
Thermoline: Mecanismos de la Transferencia de Calor



WL 420 Conducción de Calor en Metales



WL 430 Conducción de Calor y Convección



WL 422 Conducción de Calor en Fluidos



WL 440 Convección Libre y Forzada



WL 460 Transferencia de Calor por Radiación

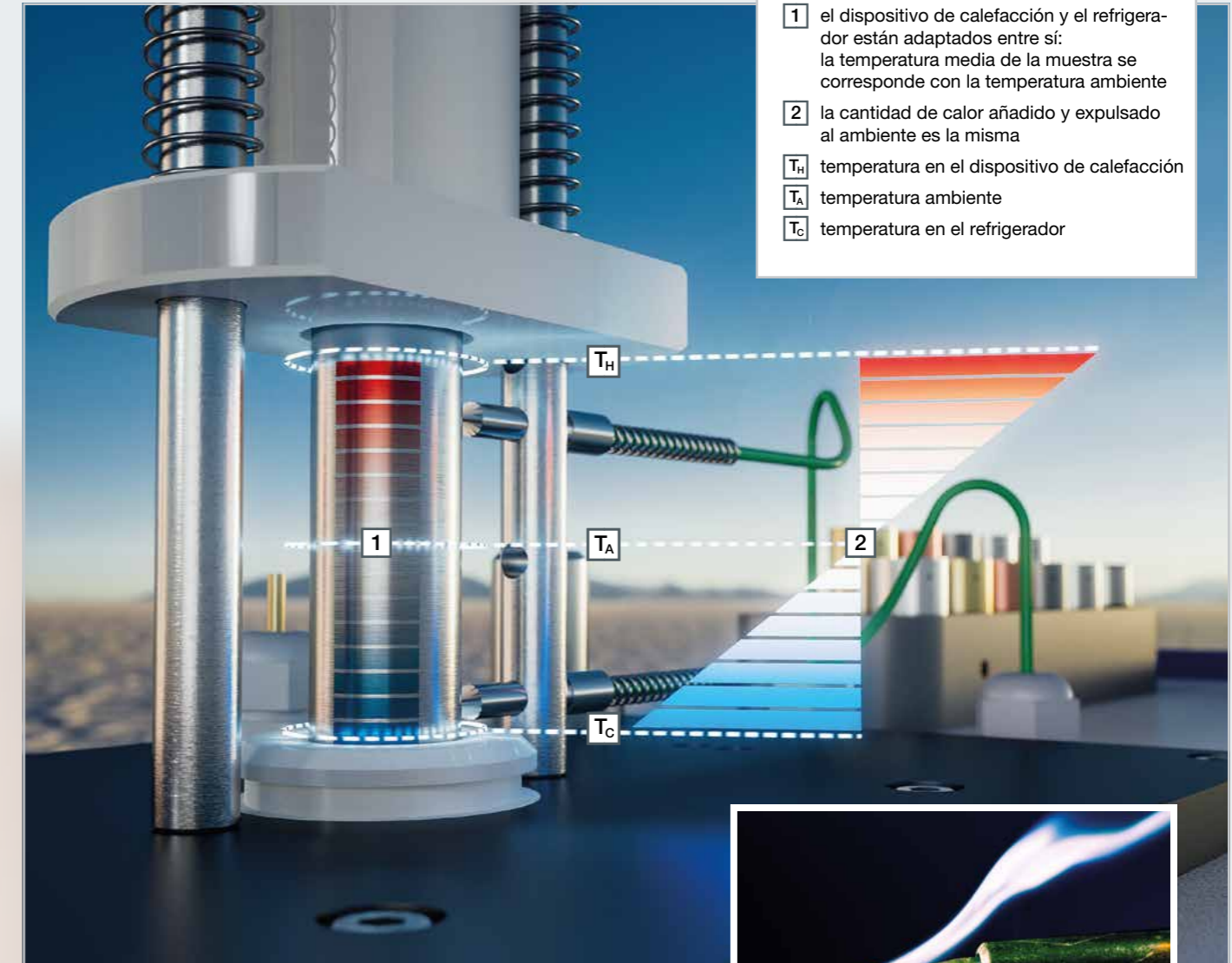


WL 420 Conducción de Calor en Metales

Las muestras metálicas se calientan en la parte superior por medio de un dispositivo de calefacción eléctrico y se enfrían en la parte inferior con ayuda de un elemento Peltier. De esta forma, se genera un flujo térmico desde la parte caliente a la fría.

Con objeto de mantener el flujo térmico, y dependiendo de la conductividad térmica y de la longitud de la muestra, es necesaria una determinada diferencia de temperatura. La diferencia de temperatura se mide y representa un valor esencial para la conductividad térmica que se desea calcular.

Los diferentes materiales metálicos permiten determinar diferentes conductividades térmicas. Además, también se pueden analizar materiales de varias capas. Para ello, se han de colocar dos muestras, una a continuación de la otra.



- 1 el dispositivo de calefacción y el refrigerador están adaptados entre sí: la temperatura media de la muestra se corresponde con la temperatura ambiente
- 2 la cantidad de calor añadido y expulsado al ambiente es la misma
- T_H temperatura en el dispositivo de calefacción
- T_A temperatura ambiente
- T_C temperatura en el refrigerador



Una medición precisa

- se minimizan las variables de perturbación térmica

Rápida ejecución del ensayo

- por medio de la refrigeración activa se consigue alcanzar rápidamente la diferencia de temperatura necesaria
- sin agua de refrigeración

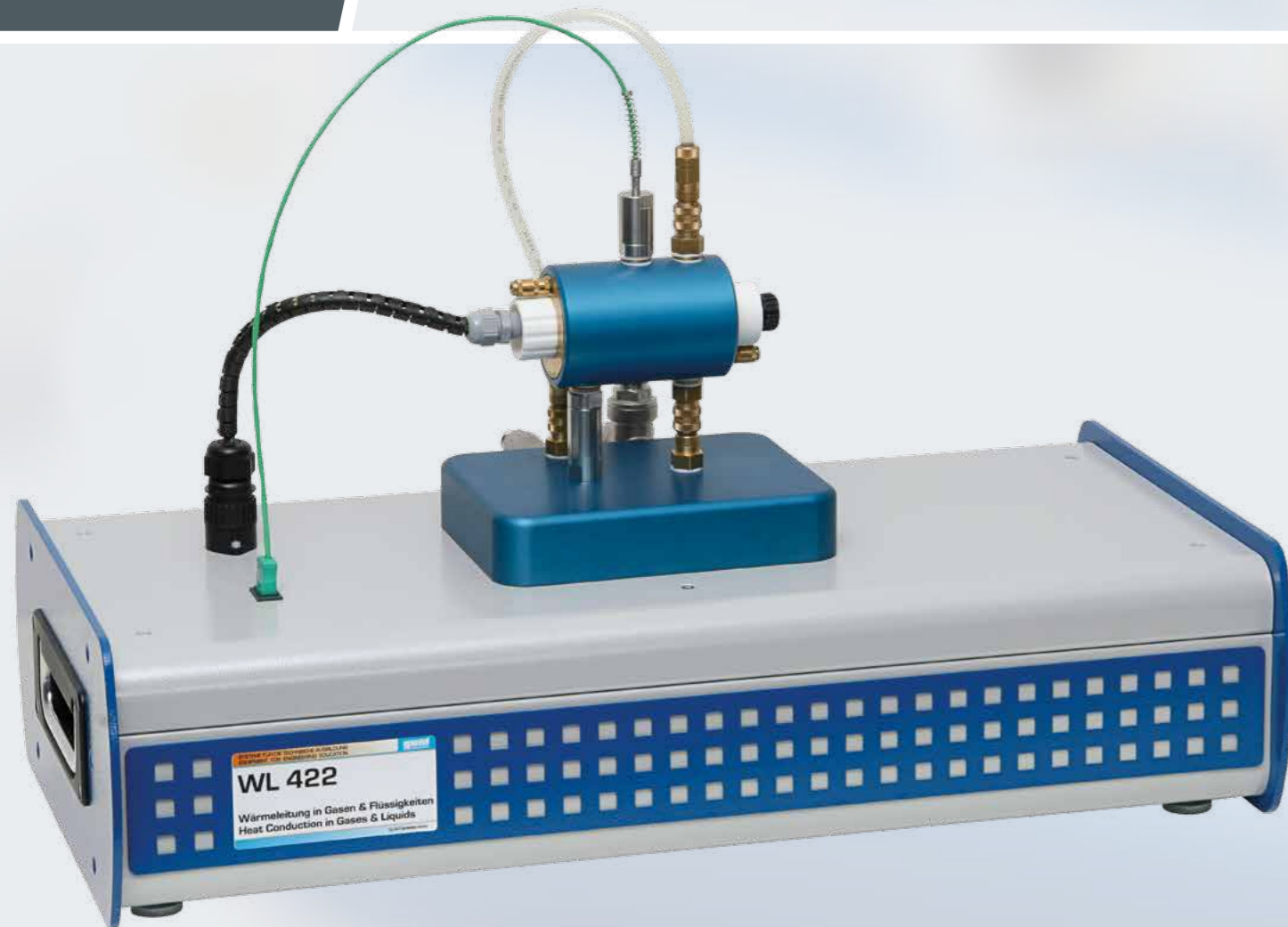
Contenido didáctico/Ensayos

- cómo describir el desarrollo temporal hasta alcanzar el estado estacionario
- cómo determinar la conductividad térmica de diversos metales partiendo de los valores de medición
- cómo determinar la resistencia térmica de un objeto
- cómo analizar la transferencia de calor conectando en serie diversos materiales

Product No.
060.42000

More details and technical data:
gunt.de/static/s5490_3.php

WL 422 Conducción de Calor en Fluidos en Fluidos



Debido a que la conductividad suele ser relativamente mala y los flujos térmicos relativamente pequeños, la medición de la conducción de calor en fluidos es, con frecuencia, un proceso muy exigente.

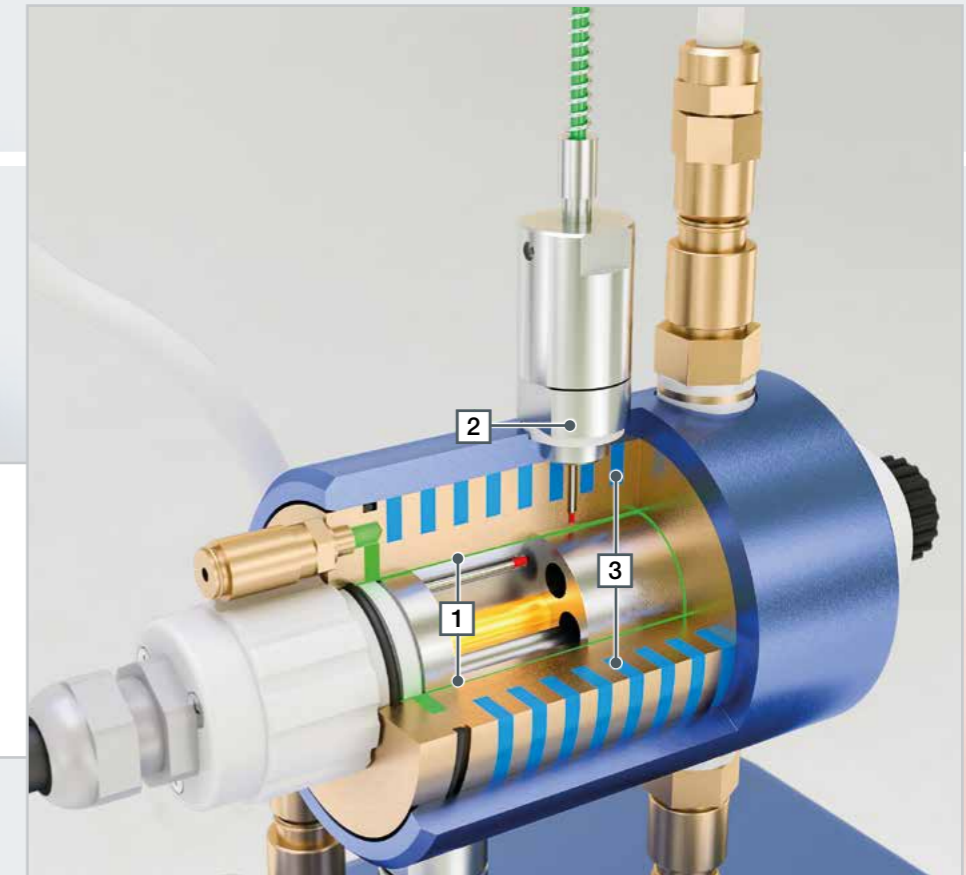
El componente principal del equipo de ensayo está compuesto por dos cilindros: un cilindro interior calentado eléctricamente que se encuentra dentro de un cilindro exterior refrigerado por agua.

Entre ambos cilindros hay un paso anular concéntrico. Este paso anular se rellena con el fluido que se desea analizar. La conducción de calor se produce desde el cilindro interior, a través del fluido y hasta el cilindro exterior.

El estrecho paso anular evita la formación de un flujo térmico convectivo y permite tener una superficie de paso relativamente grande, al mismo tiempo que la temperatura se distribuye de forma homogénea.

Por medio de este procedimiento, se puede analizar la conductividad térmica de fluidos líquidos y gaseosos.

- 1 paso anular
- 2 termopar
- 3 canales de refrigeración
- agua de refrigeración
- fluido



Una medición precisa

- la forma especial del cilindro interior y del suministro de agua en el cilindro exterior permiten distribuir la temperatura de forma homogénea
- el diseño del montaje experimental contribuye a reducir los flujos térmicos parasitarios y las variables de perturbación

Rápida consecución del estado estacionario

- las masas bajas de los cilindros interno y externo permiten un rápido calentamiento
- el émbolo de compensación de presión patentado permite que la presión en el fluido se mantenga constante durante el calentamiento



Contenido didáctico/Ensayos

- cómo determinar la conductividad térmica en fluidos
- cómo determinar la resistencia térmica de los fluidos
- cómo interpretar los estados no estacionarios durante el calentamiento y la refrigeración
- introducción a la conducción de calor no estacionaria por medio del modelo de la capacidad de bloque

Product No.
060.42200

More details and technical data:
gunt.de/static/s5491_3.php

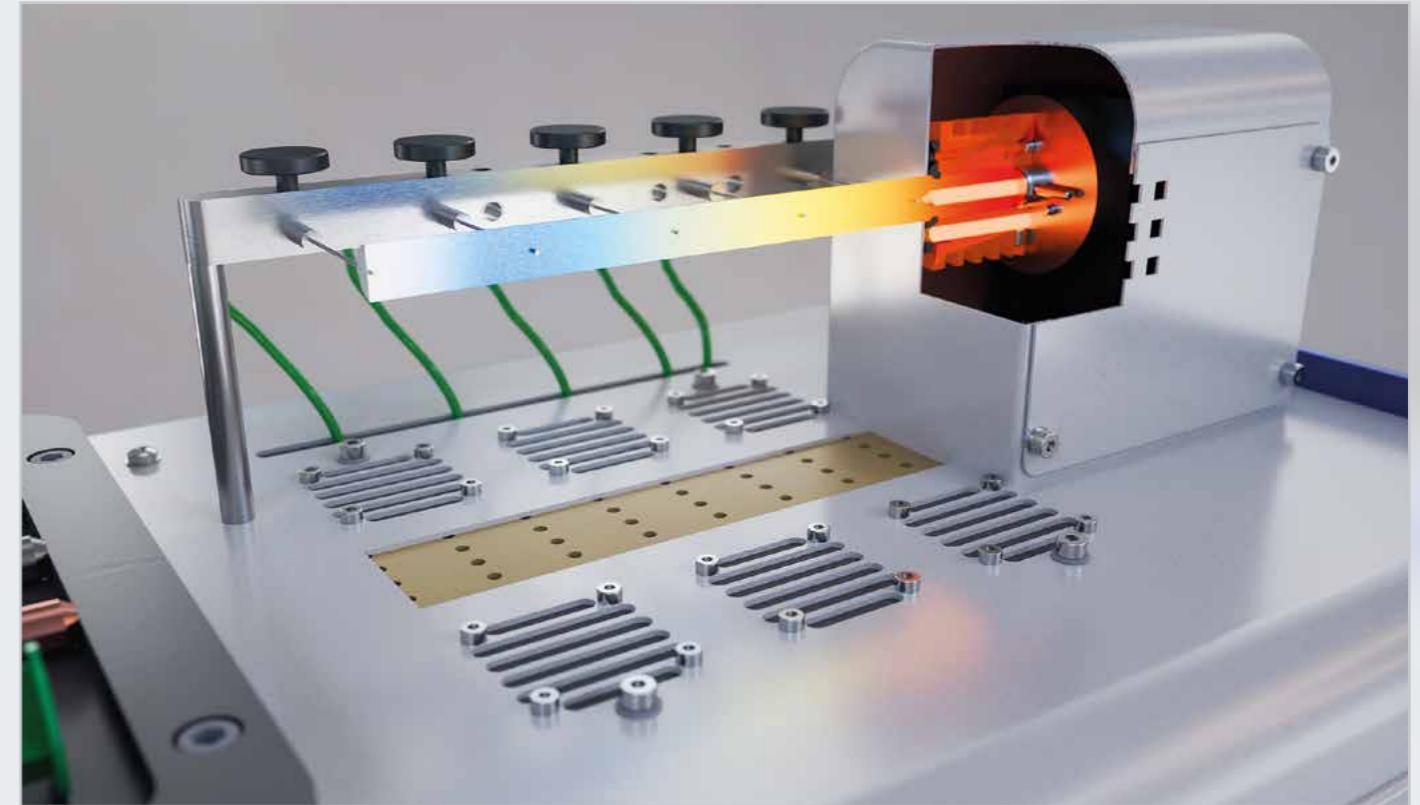
WL 430 Conducción de Calor y Convección

El equipo de ensayo permite explicar la combinación de conducción de calor y convección tomando como ejemplo una aleta refrigeradora. Se describe la curva de temperatura típica a lo largo de la aleta de refrigeración.

Como modelo para la aleta de refrigeración, se emplea una varilla redonda de metal calentada por un único lado. El calor atraviesa la varilla redonda y se emite al aire ambiental. Además de poder realizar ensayos con aire

estático (convección natural), también se pueden realizar ensayos con aire circulante (convección forzada) con ayuda de un soplante.

Los diferentes materiales y dimensiones de las varillas redondas, así como la posibilidad de seleccionar la velocidad del flujo libremente, permiten variar ampliamente los parámetros determinantes.

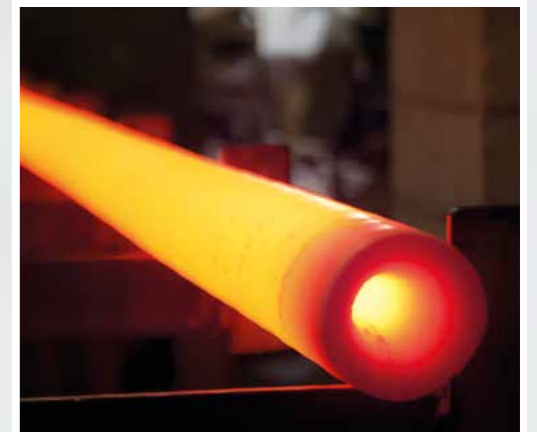


Una medición precisa de las temperaturas

- el aislamiento térmico activo del dispositivo de calefacción reduce los flujos térmicos indeseados
- mínima influencia de los campos de flujo y de temperatura gracias a sus componentes adaptados entre sí

Condiciones de ensayo óptimas

- posicionamiento de la muestra al aire libre permite realizar de forma óptima una convección natural en aire estático



Contenido didáctico/Ensayos

- comparación entre la convección natural y la convección forzada
- análisis de las transferencias de calor convectivas en fluidos en circulación
- análisis de la conducción de calor en materiales metálicos con diferentes conductividades térmicas

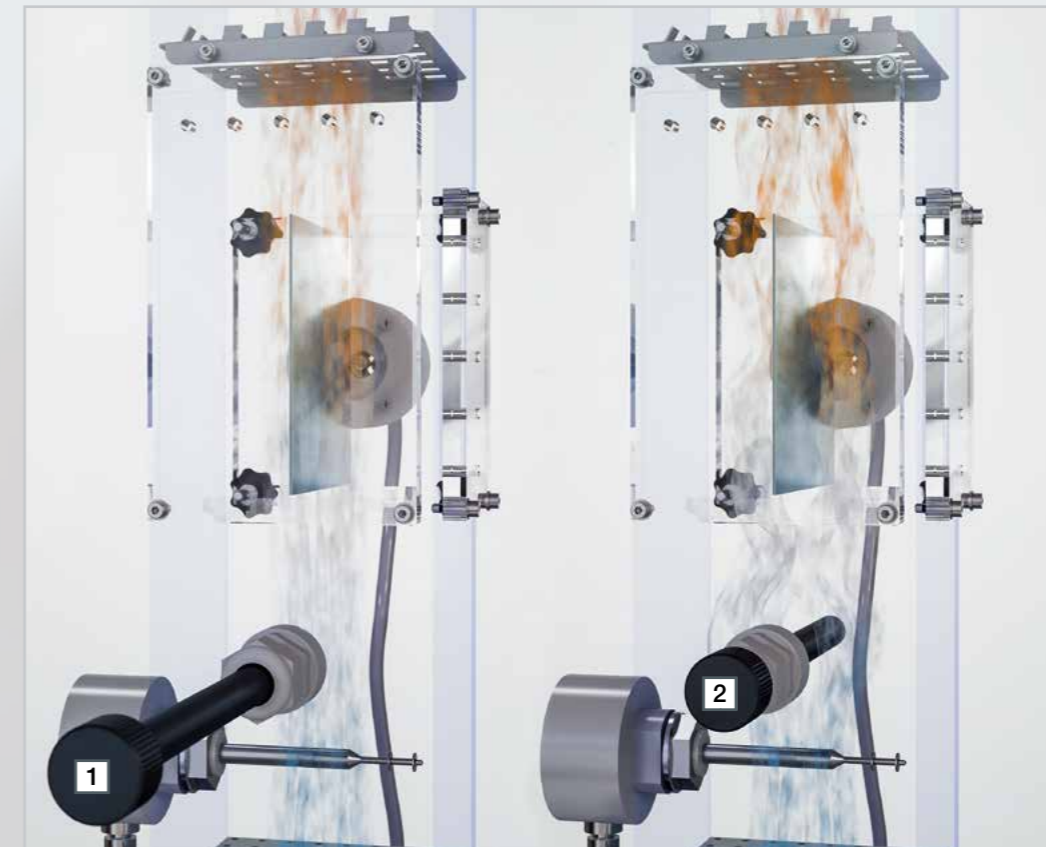
Product No.
060.43000
More details and technical data:
gunt.de/static/s5492_3.php

WL 440 Convección Libre y Forzada

El componente central del equipo de ensayo es un conducto de aire vertical en el que se producen los procesos de convección. Un soplante se encarga de aspirar aire ambiental desde la parte inferior del canal, transportándolo a través del conducto de aire.

En el conducto de aire se pueden colocar cuatro elementos de calefacción, que transmiten su calor al aire. Los elementos de calefacción presentan formas geométricas comunes como haces de tubos, placas planas o cilindros. El equipo de ensayo está dispuesto de tal forma, que se transmite al aire todo el calor generado por el elemento de calefacción.

Los ensayos realizados en los elementos de calefacción explican cómo afecta la formación de flujo a la transferencia de calor. Por medio de diferentes obstáculos, también se pueden explicar los efectos de los flujos turbulentos sobre la transferencia de calor.



Placa plana expuesta a un flujo incidente

- 1 flujo no perturbado
- 2 flujo por encima de obstáculos

Flujo incidente óptimo de los elementos de calefacción

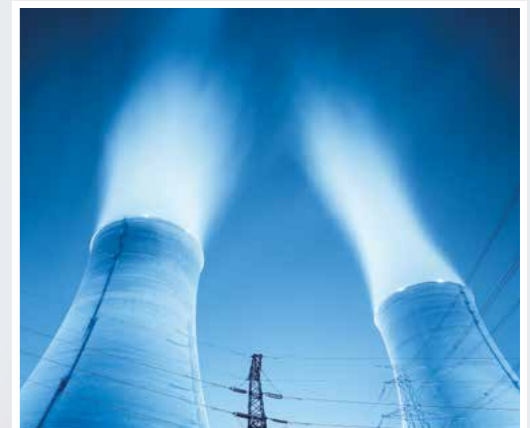
- las turbulencias en el flujo incidente mejoran la disipación de calor a las capas más alejadas del fluido

Rápida consecución de los estados estacionarios

- el especial diseño de los elementos de calefacción favorece un rápido calentamiento

Una medición precisa

- zona mixta controlada detrás de los elementos de calefacción para realizar mediciones precisas de la temperatura ambiente media
- se transmite la práctica totalidad del calor emitido por los elementos de calefacción al aire



Contenido didáctico/Ensayos

- transferencias de calor convectivas en diferentes formas geométricas
- determinación experimental del número de Nusselt en los ensayos
- cómo calcular las variables características de la transferencia de calor

Product No.
060.44000

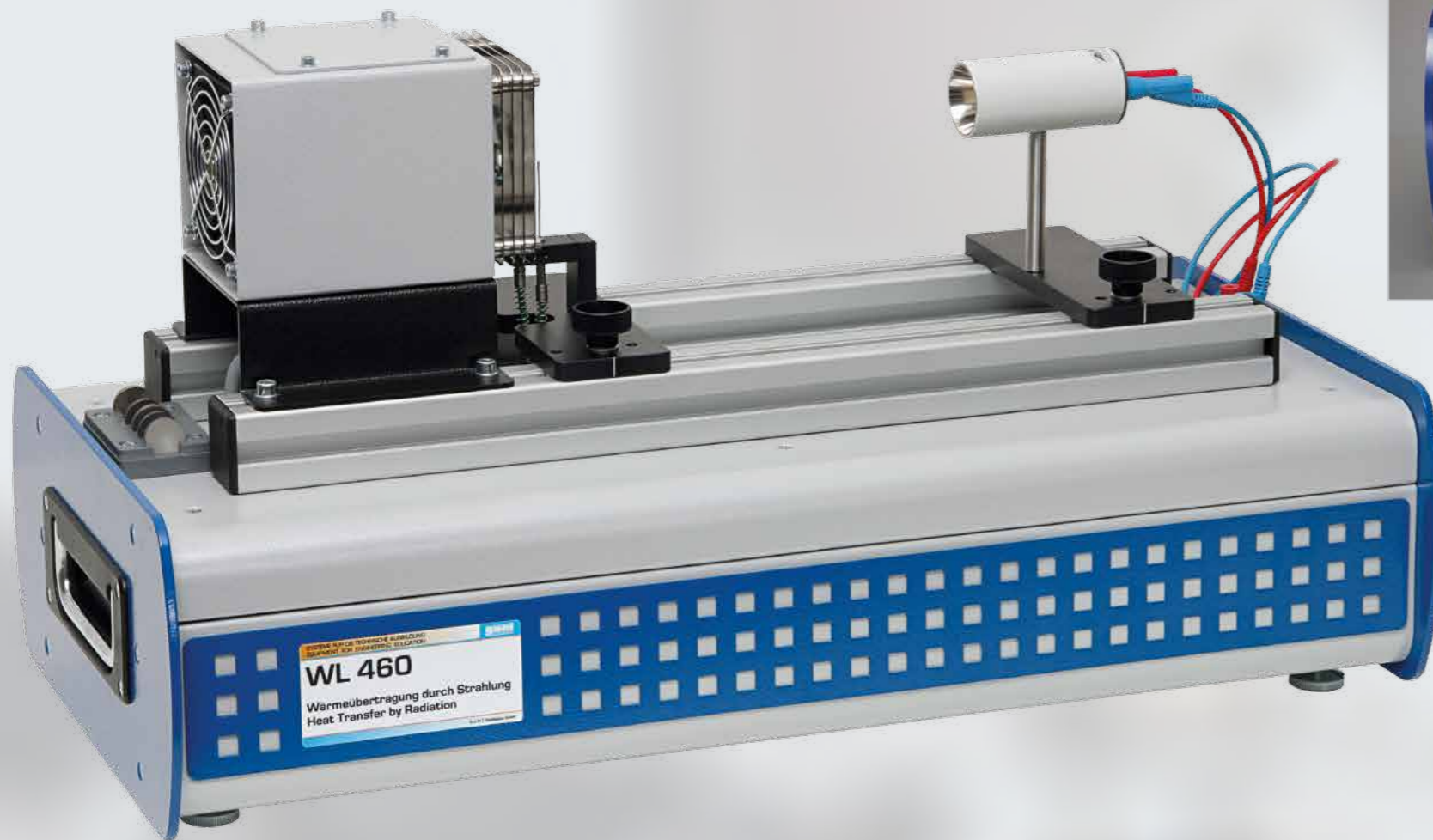
More details and technical data:
gunt.de/static/s5494_3.php

WL 460 Transferencia de Calor por Radiación

Los ensayos relativos a la radiación térmica son muy exigentes. Para alcanzar la suficiente potencia radiada, las superficies radiantes deben alcanzar temperaturas muy elevadas.

El componente central del equipo de ensayo es una fina muestra en forma de disco fabricada en metal. Una de las diferentes muestras metálicas se coloca sobre un termopar y se calienta sin contacto por medio de un potente haz de luz.

La radiación térmica emitida por la muestra se mide con ayuda de una termopila. Para poder medir la radiación a diferentes distancias, la termopila está montada sobre una plataforma móvil.

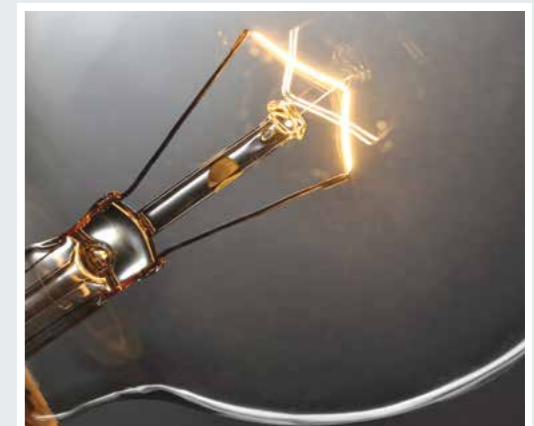


Unos buenos resultados de medición

- minimización de la conducción de calor a las muestras
- inmune a las perturbaciones térmicas del entorno

Rápida ejecución del ensayo

- rápido calentamiento de las muestras gracias a la radiación térmica intensiva y a las reducidas dimensiones de las muestras
- rápida refrigeración de la muestra



Contenido didáctico/Ensayos

- ley de la distancia de Lambert
- ley de Stefan-Boltzmann
- ley de Kirchhoff
- análisis del comportamiento no estacionario
- cómo elaborar balances de potencia
- cómo generar diagramas logarítmicos

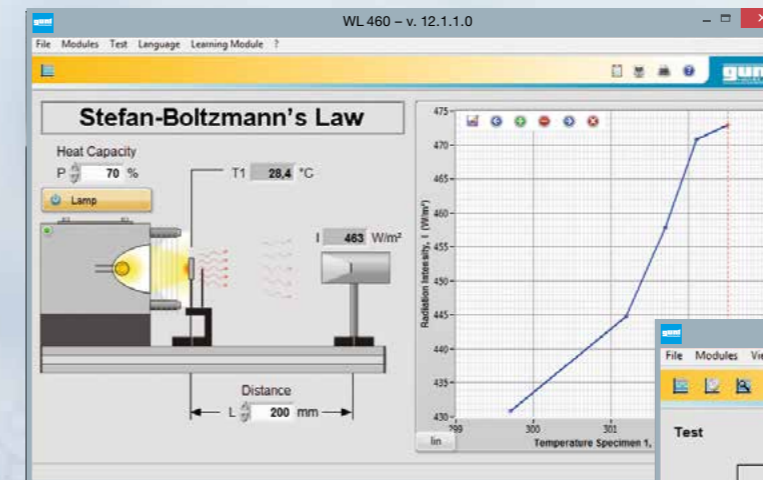
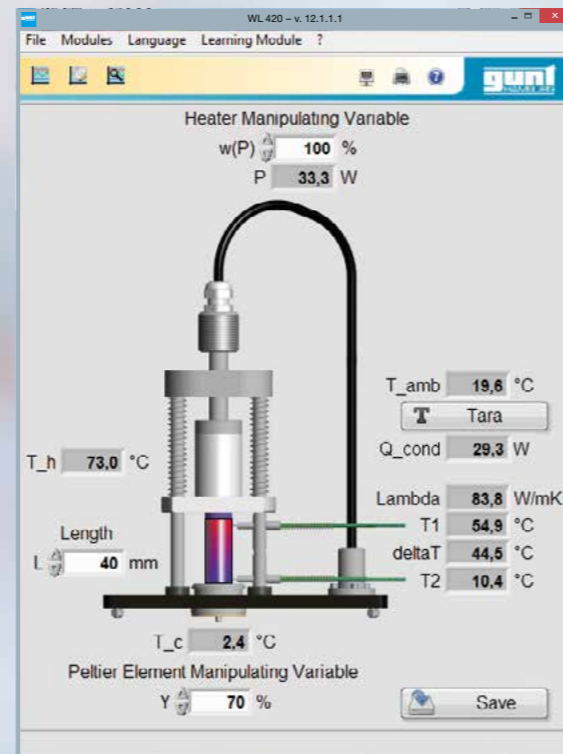
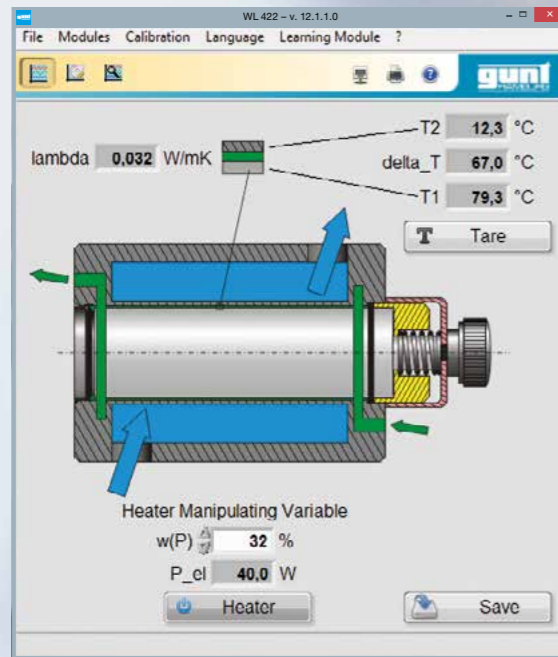
Product No.
060.46000

More details and technical data:
gunt.de/static/s5495_3.php

Manejo y Adquisición de Datos

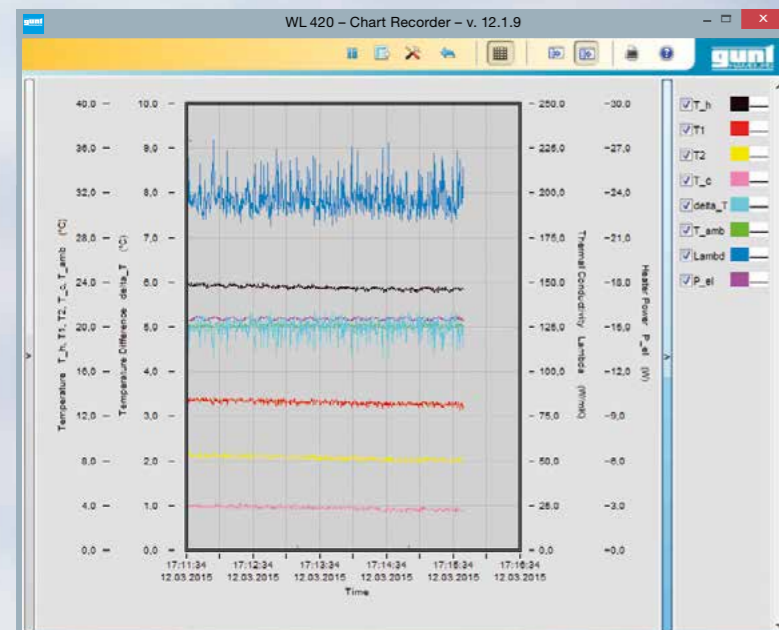
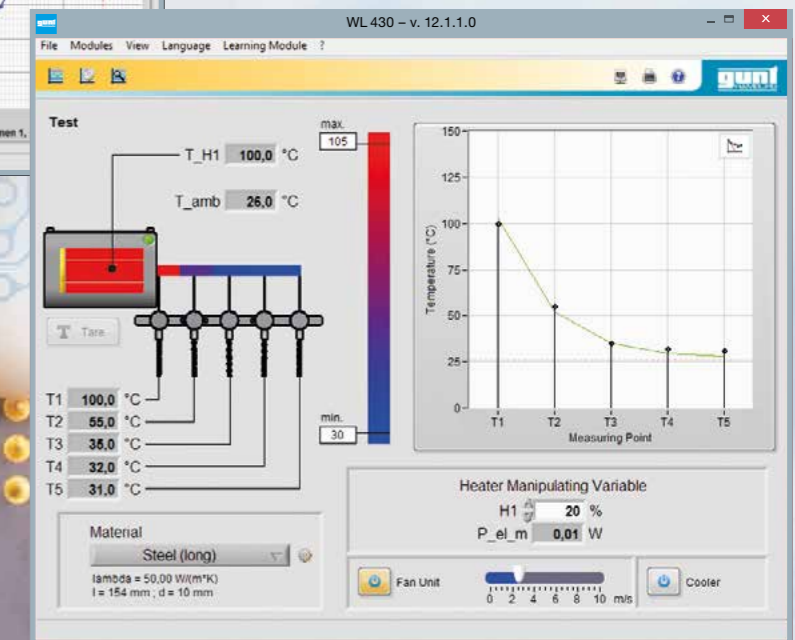
Manejo

- sencillo manejo del sistema a través del software
- cómo ajustar los parámetros de funcionamiento presionando los correspondientes símbolos
- control y lectura de los valores de medición



Curva de temperatura geométrica

- las representaciones de las curvas de temperatura facilitan la comprensión de los correspondientes mecanismos de transferencia de calor



Curva temporal

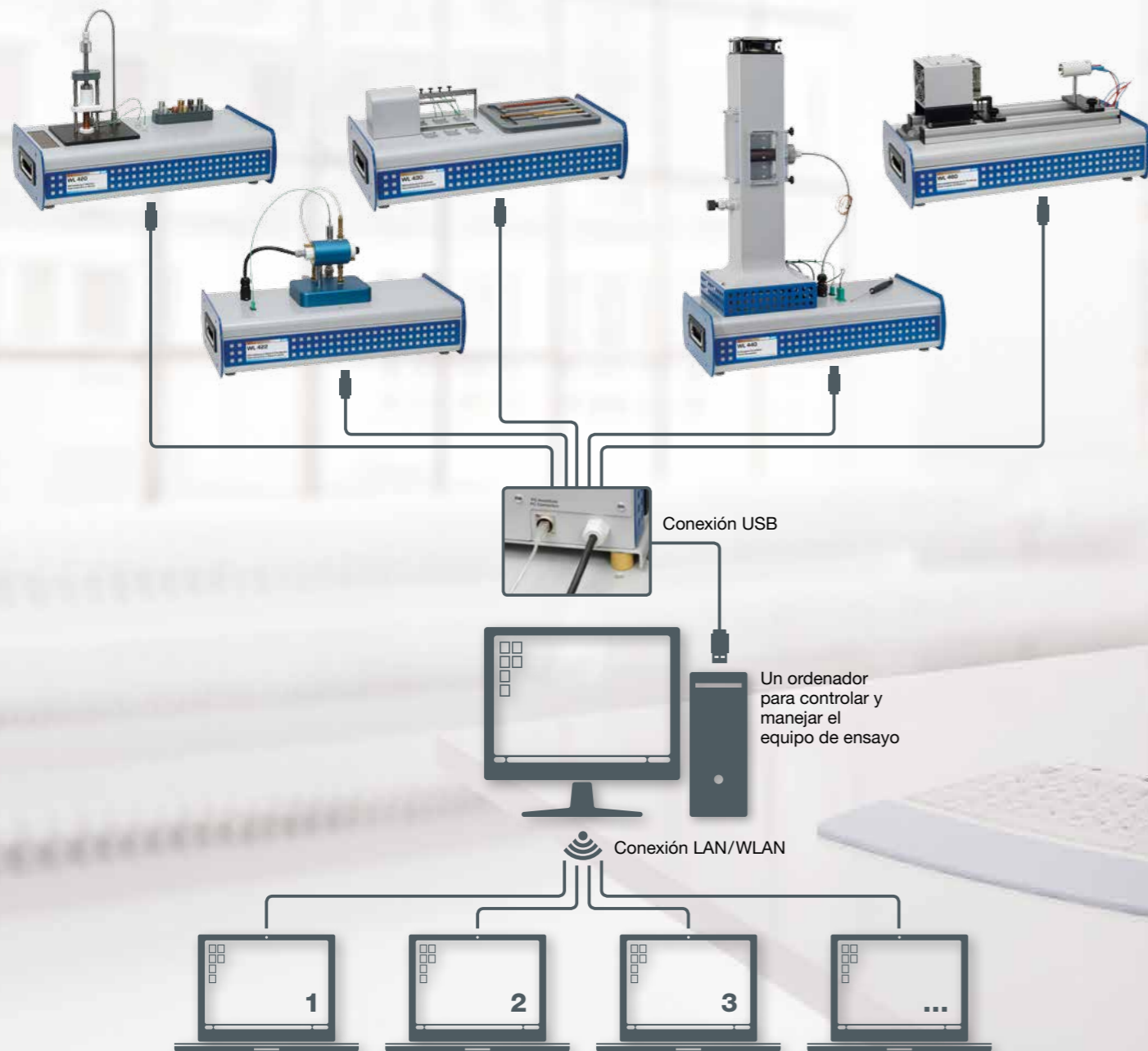
- representación de los valores de medición dependiendo del tiempo
- registro y archivo de curvas características propias
- elección del tipo de representación de los valores de medición
 - ▶ selección de los valores de medición
 - ▶ resolución
 - ▶ color
 - ▶ intervalos de tiempo

Técnica de medición controlada por microprocesador

Manejo y Adquisición de Datos

Capacidad de funcionar en red

- acceso en red absoluto a ensayos en curso de ilimitados puestos de trabajo externos
- si se utiliza un sistema único de aprendizaje, los estudiantes podrán seguir los ensayos en todos los puestos de trabajo y evaluarlos de forma autónoma



...con tan solo una licencia, podrá utilizar su software GUNT en un número ilimitado de puestos de trabajo

Función multi-ventana



Visualización

- flexibilidad a la hora de posicionar y colocar las diversas ventanas de programa
- un número de ventanas ilimitado con el que visualizar el comportamiento de funcionamiento del sistema

Software de Aprendizaje

Un importante componente junto al manejo y a la adquisición de datos

Curso básico

Contenidos docentes con un enfoque didáctico y multimedia para abordar el tema de la transferencia de calor

Stationäre Wärmeübertragung & Temperatur

Die **Wärmeübertragung** befasst sich mit dem Transport von Wärme. Wärme stellt eine Energieform dar, welche sich im Alltag als fühlbare Temperatur äußert. Die Beg. Temperatur werden oft verwechselt und gleichbedeutend benutzt. Für die physikalische Betrachtung werden diese Begriffe voneinander abgegrenzt. Im Weiteren werden die Grundlagen der Wärmeübertragung nähergebracht, um sich später mit den konkreten Mechanismen zu beschäftigen. Die Betrachtung geht von so stationären Zustand aus. Es herrscht ein energetisches Gleichgewicht. **Temperaturen verändern sich nicht mehr.**

Die **Temperatur** ist in unserer Alltagswelt eine Größe die wir erfüllen können. Durch Temperaturmessung mit einem Thermometer erhält man einen objektiven Wert. Mit die Vergleiche sind Berechnungen anstellen. Dies ist wichtig, denn unsere subjektive Wahrnehmung und Erfahrung liegt in einigen Bereichen neben den tatsächlichen Gesetzmäßigkeiten.

Anhand der Temperatur wird (subjektiv) bestimmt, was warm und was kalt. Diese Definition ist grundsätzlich nicht falsch, jedoch ist die Wärme physikalisch **nicht vorhanden** in Wärme. Dies ist vergleichbar mit "Dunkel", was dem richtigeren von Licht.

Temperatur ist eine Größe, welche unabhängig von der Menge ist. Absolute Temperatur **Bewegungsenergie von Materiebausteinen**. Diese können Zitterbewegungen aus. Hohe Temperaturen sind Schwingungen mit großer geringer Temperatur besitzen geringere Ausschläge. Das Bild links vers. zu vergleichen.

Eine Temperaturdifferenz bedeutet gleichzeitig auch ein Ausgleichsbedarf Wärmeübertragung.

Energie in Form von **Wärme fließt immer von der höheren Temperatur zur niedrigeren Temperatur**. Die Bewegungsenergie der warmen Bereiche regt dabei die umliegende Materie an (zittern). Die Temperatur weiter abnehmen als dies in der Umgebung der Fall ist, ist demnach nur durch Wärmeübertragung **gest** möglich. Technische Einrichtungen nutzen Effekte, welche dies trotzdem ermöglichen (zum Beispiel beim Kühlschrank). Darauf wird hier nicht eingegangen.

Wärmemenge eines Stoffes

Die **Wärmemenge** eines Stoffes ist gespeicherte **Wärmemenge**. Es ist die **Energie**, welche in den kleinen Bausteinen der Materie als **Bewegungsenergie (Zitterbewegung)** erhalten ist. Wie der Name "Wärme" schon andeutet ist diese gespeicherte Energie eine Größe welche man an bestimmten Eigenschaften messen kann.

Die oben genannten "Bausteine der Materie" haben nichts anderes als die Masse eines Stoffes. Es ist entscheidend, dass viele diese Bausteine mehr Energie speichern können als wenige. Physikalisch besser ist die Aussage:

Die Wärmemenge ist proportional zur Masse.

Im Bild ist dies mit Körpern dargestellt. Die Körper sind alle aus dem gleichen Stoff. Die Temperatur ist bei allen Körpern gleich. Die Wärmemenge ist mit Q gekennzeichnet.

Die einzelne Körper ganz links besitzt die einfache Wärmemenge Q . Zwei gleich große Körper (links) besitzen dementsprechend die doppelte Wärmemenge. Ebenso der Körper ganz rechts, in der Darstellung ist das Volumen des Körpers (und somit die Masse) ebenfalls verdoppelt. Diese Art der Darstellung wird weiter unten erneut aufgegriffen.

Die **gespeicherte Bewegungsenergie** ist ein Maß für die Temperatur. Energien sich die Materiebausteine heftiger, so ist mehr Bewegungsenergie vorhanden und folglich eine höhere Wärmemenge ist keine Bewegung der Materiebausteine vorhanden, so ist auch keine Wärmemenge gespeichert. Dies ist beim absoluten Nullpunkt der Fall.

Die Wärmemenge ist proportional zur Temperatur.

Darum sind zwei Körper eines Stoffes mit gleicher Masse im Bild, jedoch besitzt der zweite Körper die doppelte Temperatur zum ersten Körper. Bei dieser Art der Temperaturangabe ist es wichtig, dass die **absolute Temperatur** in Kelvin gewählt wird, da sie beim absoluten Nullpunkt (keine Wärmemenge) beginnt.

Unterschiedliche Stoffe besitzen unterschiedliche Eigenschaften. Dies ist neben vielen anderen Eigenschaften wie Dichte, Farbe, Geruch, Geschmack, etc. auch mit Eigenschaften gegeben welche die Wärme betrifft.

Eine dieser Eigenschaften nennt sich "**spezifische Wärmekapazität**". Dieser Wert ist eine Stoffgröße, was bedeutet, dass jeder Stoff einen eigenen Wert aufweist. Unterschiedliche Werte ergeben sich aus dem Aufbau der Materie. In der Technik wird die Wärmekapazität auf die Masse bezogen, was mit dem Wort "spezifisch" angedeutet wird.

Die Wärmemenge ist proportional zur spezifischen Wärmekapazität.

Da der Begriff etwas abstrakt ist zeigt das Bild links oben zuerst die Relation der Dichte



E-Learning

- curso multimedia en su propio ordenador
- posibilidad de estudiar cuándo y dónde quiera a su propio ritmo
- aumento de la motivación gracias a la originalidad y el enfoque lúdico a la materia
- el complemento ideal para sus clases

Stefan-Boltzmann-Gesetz / Emissionsspektrum

Das **Gesetz von Stefan und Boltzmann** besagt, dass jeder Körper mit einer Temperatur über dem absoluten Nullpunkt Wärmestrahlung abgibt. Dies geschieht in Zusammenhang mit seiner Temperatur.

Alle Körper nach dem Gesetz von Stefan und Boltzmann Strahlung ab, so ist das ausgedehnte Spektrum charakteristisch für diese Art der Strahlung.

Die elektromagnetische Strahlung selbst lässt sich in verschiedene Bereiche unterteilen. Unterschiedsmerkmal ist die Wellenlänge. Sie ist z.B. ein Teil der von der Sonne abgestrahlte Strahlung die Licht, welches wir sehen.

Im Bild links ist eine Darstellung der Strahlung verschiedener Wellenlängenbereiche. Frequenz, Typische Vertreter dieser Strahlungsarten sind als Bild platziert.

Elektromagnetische Strahlung transportiert Energie. Die Energie eines einzelnen "Strahls" ist von der Wellenlänge abhängig. Die Energie eines Strahls ist umgekehrt proportional zur Wellenlänge.

Cursos de formación detallados y centrados en temas concretos

- explicación de los diversos tipos de transferencia de calor en base a ejemplos concretos
- preparación autónoma al trabajar con los equipos

Wärmeleitung allgemein

Wärmeleitung: Wärmeleitung findet in Stoffen statt die keine einheitliche Temperatur haben. Ebenso, wenn sich Stoffe unterschiedliche Temperatur besitzen. Alle Aggregatzustände erlauben diesen Übertragungsmechanismus.

Die Wärmeleitung ist dementsprechend ein Vorgang, aber über Distanzen im jeweiligen Stoff stattfinden. Es gibt eine **Temperaturdifferenz über einer Länge**. Dies ist ein Hinweis auf einen fließenden Wärmestrom.

Die folgenden Größen beeinflussen die Größe des Wärmestroms:

Temperaturdifferenz

Die thermische Leistung wird in vielen technischen Anwendungen über die Temperaturdifferenz gesteuert.

Im Bild ist rechts der Schicht (A-A) durch einen beliebigen Körper dargestellt. Die heiße Wärmefläche (1) überlagt die Wärme durch den Boden des Kochtopfs (2) auf das Wasser (3). Die Wärmefläche ist durch das Platte dargestellt.

Je nach Temperaturdifferenz von der heißen Wärmefläche zum Topf wird ein größerer oder kleinerer Wärmestrom abgeben.

Stoff

Bei vielen Anwendungen ist die Werkstoffauswahl ein deutliches Zeichen dafür, ob ein Gegenstand die Wärme leiten oder zur Isolation beitragen soll.

Bevorzugte Stoffe zur Wärmeleitung sind Metalle wie Kupfer und Aluminium. Alle Isolatoren werden gerne geschichtete Stoffe verwendet. Abweichungen davon können durch benötigte Eigenschaften aufgrund der Herstellung entstehen.

Der Stoffwert, welcher diese Eigenschaft charakterisiert ist der **Wärmeleitkoeffizient**. Je höher dieser ist, desto geringer ist die Temperaturdifferenz bei gegebener Wärmeleistung.

Distanz / Querschnittsfläche

Die Länge welche die Wärme durch Wärmeleitung zurücklegt hat entscheidenden Einfluss. Je größer die Distanz der wärmeleitenden Gegenstände, desto schlechter wird die absolute

Wärmeübertragung kommt immer bei Temperaturdifferenzen vor. Welche grundsätzlichen Aussagen zur Wärmeübertragung sind korrekt?

- Der Begriff "Wärmestrom" gibt eine Bewegung vor. Dementsagt ist er nur bei einem strömenden Transportmechanismus wie der Konvektion von Bedeutung.
- Je höher die Temperaturdifferenz eines Gegenstandes zur Umgebung, desto größer ist der fließende Wärmestrom.
- Wärme fließt immer von warm nach kalt.
- Es ist nicht möglich, dass Wärme nur über einen der Transportmechanismen Wärmeleitung / Konvektion / Wärmestrahlung übertragen wird.
- Mit technischen Einrichtungen kann man Wärme von kalt nach warm fließen lassen.

Die **Wärmemenge** ist eine Eigenschaft die ein Körper hat sobald er eine Temperatur über dem absoluten Nullpunkt hat. Wodurch wird diese Energie bestimmt?

- Die Wärmemenge ist abhängig von der Masse. Dabei ist es egal, um welchen Stoff es sich handelt.
- Die Wärmemenge eines Stoffes ist abhängig von der Temperatur.
- Die Umgebungstemperatur ist ausschlaggebend bei der Wärmemenge die in einem Körper steckt.
- Die Wärmemenge eines Stoffes hat sich verändert, wenn die Form durch Schneiden verändert wurde.

Wärmeleitung findet statt, wenn sich Stoffe mit einer Temperaturdifferenz befinden. Welche Aussagen treffen zu?

- Temperatur ist die Bewegung von Materiebausteinen. Bei der Wärmeleitung wird diese Bewegung auf die umgebende Materie übertragen.
- Wird einem Körper keine Wärme zugeführt oder entzogen, so sorgt die Wärmeleitung dafür, dass sich die Temperatur ausgleicht und nach einiger Zeit im Körper einleuchtet ist.
- Freie Konvektion bezeichnet die Konvektion wie sie im Freien vorkommt. Erzwungene Konvektion steht hingegen für das Prinzip der freien Konvektion, jedoch durch einen äußeren Einfluss.

Konvektion ist der Wärmetransport mit einem strömenden Teilchen. Überprüfen Sie die Aussagen:

- Der Begriff "Wärmestrom" gibt eine Bewegung vor. Dementsagt ist er nur bei einem strömenden Transportmechanismus wie der Konvektion von Bedeutung.
- Je höher die Temperaturdifferenz eines Gegenstandes zur Umgebung, desto größer ist der fließende Wärmestrom.
- Wärme fließt immer von warm nach kalt.
- Es ist nicht möglich, dass Wärme nur über einen der Transportmechanismen Wärmeleitung / Konvektion / Wärmestrahlung übertragen wird.
- Mit technischen Einrichtungen kann man Wärme von kalt nach warm fließen lassen.

Die **Wärmemenge** ist eine Eigenschaft die ein Körper hat sobald er eine Temperatur über dem absoluten Nullpunkt hat. Wodurch wird diese Energie bestimmt?

- Die Wärmemenge ist abhängig von der Masse. Dabei ist es egal, um welchen Stoff es sich handelt.
- Die Wärmemenge eines Stoffes ist abhängig von der Temperatur.
- Die Umgebungstemperatur ist ausschlaggebend bei der Wärmemenge die in einem Körper steckt.
- Die Wärmemenge eines Stoffes hat sich verändert, wenn die Form durch Schneiden verändert wurde.

Wärmeleitung findet statt, wenn sich Stoffe mit einer Temperaturdifferenz befinden. Welche Aussagen treffen zu?

- Temperatur ist die Bewegung von Materiebausteinen. Bei der Wärmeleitung wird diese Bewegung auf die umgebende Materie übertragen.
- Wird einem Körper keine Wärme zugeführt oder entzogen, so sorgt die Wärmeleitung dafür, dass sich die Temperatur ausgleicht und nach einiger Zeit im Körper einleuchtet ist.
- Freie Konvektion bezeichnet die Konvektion wie sie im Freien vorkommt. Erzwungene Konvektion steht hingegen für das Prinzip der freien Konvektion, jedoch durch einen äußeren Einfluss.

Grundwissen Wärmeübertragung

Auswertung

Ergebnis: 62,5 %
Sie haben 10 von 16 möglichen Punkten erreicht!

Bitte kreuzen Sie die richtigen Antworten an:

Wärmeübertragung kommt immer bei Temperaturdifferenzen vor. Welche grundsätzlichen Aussagen zur Wärmeübertragung sind korrekt?

- Der Begriff "Wärmestrom" gibt eine Bewegung vor. Dementsagt ist er nur bei einem strömenden Transportmechanismus wie der Konvektion von Bedeutung.
- Je höher die Temperaturdifferenz eines Gegenstandes zur Umgebung, desto größer ist der fließende Wärmestrom.
- Wärme fließt immer von warm nach kalt.
- Es ist nicht möglich, dass Wärme nur über einen der Transportmechanismen Wärmeleitung / Konvektion / Wärmestrahlung übertragen wird.
- Mit technischen Einrichtungen kann man Wärme von kalt nach warm fließen lassen.

Die **Wärmemenge** ist eine Eigenschaft die ein Körper hat sobald er eine Temperatur über dem absoluten Nullpunkt hat. Wodurch wird diese Energie bestimmt?

- Die Wärmemenge ist abhängig von der Masse. Dabei ist es egal, um welchen Stoff es sich handelt.
- Die Wärmemenge eines Stoffes ist abhängig von der Temperatur.
- Die Umgebungstemperatur ist ausschlaggebend bei der Wärmemenge die in einem Körper steckt.
- Die Wärmemenge eines Stoffes hat sich verändert, wenn die Form durch Schneiden verändert wurde.

Wärmeleitung findet statt, wenn sich Stoffe mit einer Temperaturdifferenz befinden. Welche Aussagen treffen zu?

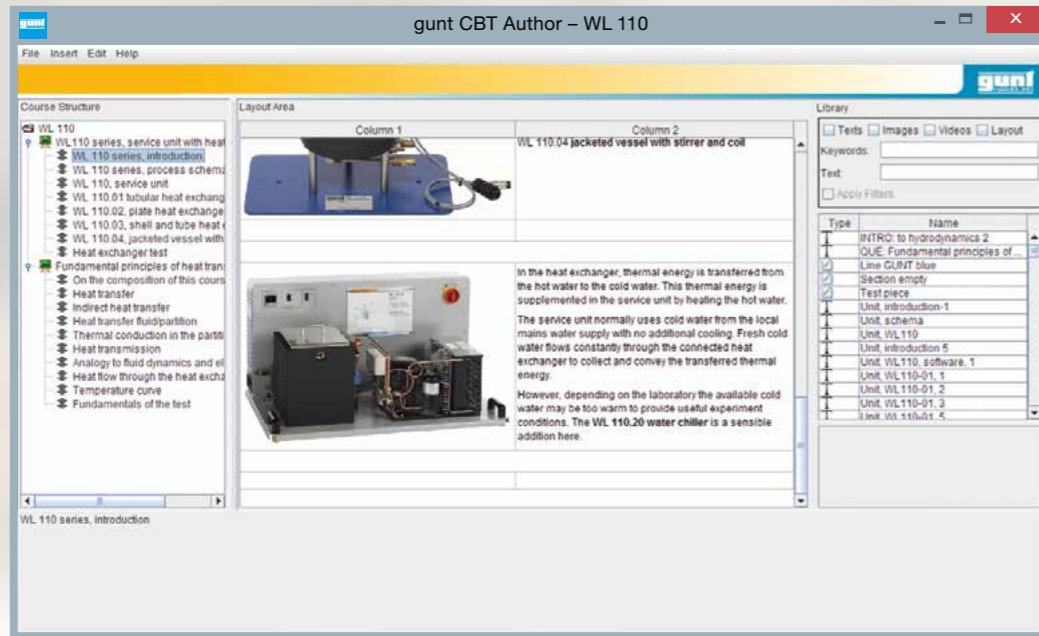
- Temperatur ist die Bewegung von Materiebausteinen. Bei der Wärmeleitung wird diese Bewegung auf die umgebende Materie übertragen.
- Wird einem Körper keine Wärme zugeführt oder entzogen, so sorgt die Wärmeleitung dafür, dass sich die Temperatur ausgleicht und nach einiger Zeit im Körper einleuchtet ist.
- Freie Konvektion bezeichnet die Konvektion wie sie im Freien vorkommt. Erzwungene Konvektion steht hingegen für das Prinzip der freien Konvektion, jedoch durch einen äußeren Einfluss.

Comprobación específica de los contenidos docentes

- el progreso en el aprendizaje se controla de forma discreta y automática
- detección de puntos débiles y apoyo preciso

Software de Aprendizaje

Un importante componente junto al manejo y a la adquisición de datos



Libertad a la hora de integrar nuevos contenidos docentes a través del sistema de autores

- no se requieren conocimientos de HTML
- editor propio para elaborar los contenidos docentes
- manejo intuitivo
- integración de contenidos docentes concretos en la estructura de software
- elaboración de controles de rendimiento personalizados
- inclusión de vídeos y gráficos animados



Aquellos que han comprendido los fundamentos de la transferencia de calor, no pasarán frío durante más tiempo...

Resumen de las ventajas

- la capacidad de decidir cuándo, dónde y cuánto tiempo dura la sesión garantiza un elevado nivel de flexibilidad
- el progreso en el aprendizaje se controla de forma discreta y automática
- los puntos más problemáticos se pueden repetir cuantas veces se desee
- se adapta perfectamente a los puestos de trabajo disponibles en las escuelas superiores
- integración de contenidos docentes propios en la estructura de software
- integración de metodología docente multimedia en el día a día de sus alumnos



¡Desde hace años nos caracterizamos por la calidad de nuestros equipos y del material didáctico que los acompaña!

Demos juntos un paso hacia el futuro.

Impresiones

Impresiones del centro de formación GUNT



Además del software, contamos también con material didáctico específico para imprimir

El carro de laboratorio WP 300.09

supone la base perfecta para los equipos de ejercicio y ensayo móviles.



¿Necesita más equipos de ingeniería térmica y climatización?



Solicite nuestro catálogo 3 o visite nuestra página web gunt.de/static/s9_3.php

Planificación del Laboratorio



Ponemos a su disposición una amplia gama de productos asociados a los sistemas de formación técnica.

Desde manejables equipos de ensayo para el aula escolar, pasando por bancos de ensayo para su laboratorio, y hasta una gran variedad de plantas de ensayo de primera calidad.

Si necesita asesoramiento a la hora de diseñar su laboratorio, no dude en ponerse en contacto con nosotros. Estaremos encantados de poder atenderle.