

# WL 920

## Temperatur-Messtechnik



### Lerninhalte / Übungen

- verschiedene Temperaturmessverfahren kennenlernen:
  - ▶ nichtelektrische Verfahren: Flüssigkeitsthermometer, Bimetallthermometer
  - ▶ elektrische Verfahren: Thermoelement Typ K, Widerstandsthermometer Pt100, Thermistor NTC
- Bestimmung der Luftfeuchte mit einem Psychrometer
- Funktion der einzelnen Temperaturmessinstrumente kennenlernen
- Ansprechverhalten der Aufnehmer
- stationäres und instationäres Verhalten

### Beschreibung

- verschiedene Temperaturmessverfahren
- Untersuchung von instationärem Temperaturverhalten und definierten Temperatursprüngen

Um Temperaturen zu messen, werden verschiedene physikalische Vorgänge genutzt. Temperaturen können auf direktem Wege, z.B. durch die Ausdehnung eines Messmediums auf einer Skala abgelesen werden. In der Industrie werden Temperaturen häufig elektronisch erfasst. Der Vorteil der elektronischen Erfassung liegt in der einfachen Weiterverarbeitung bzw. Übertragung von elektrischen Signalen zu entfernten Stellen (Regler, externe Anzeigen).

Mit dem Versuchsstand WL 920 lassen sich verschiedene Verfahren der Temperaturmessung durchführen und vergleichen. Die Untersuchung von nichtelektrischen Verfahren erfolgt mit einem

Flüssigkeitsthermometer und einem Bimetallthermometer. Für elektrische Temperaturerfassung sind ein Thermoelement Typ K, ein Widerstandsthermometer Pt100 und ein Thermistor NTC mitgeliefert. Zur Messung der relativen Luftfeuchte dient ein Psychrometer mit zwei Flüssigkeitsthermometern.

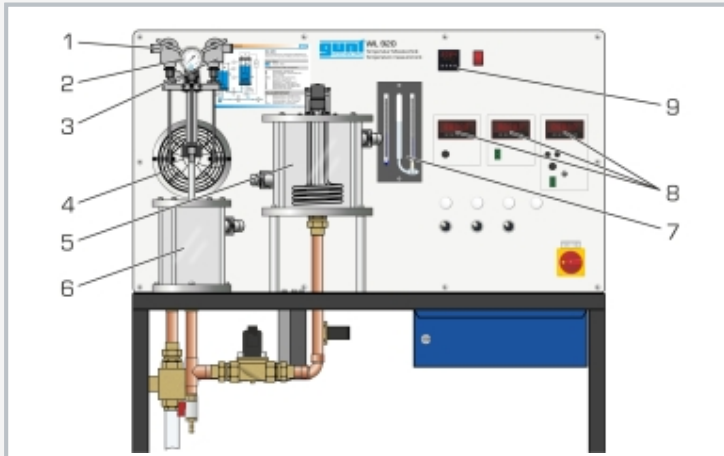
Die zu untersuchenden Temperaturenfänger werden an einer höhenverstellbaren Vorrichtung oberhalb des Versuchsbehälters befestigt. Ein Gebläse sorgt für annähernd konstante Umgebungsverhältnisse. Ein zweiter Behälter mit elektronisch geregelter Heizung liefert Wassertemperaturen bis ca. 80°C. Das beheizte Wasser mit vorgegebener Temperatur wird in den Versuchsbehälter geleitet. Durch Absenken der höhenverstellbaren Vorrichtung werden für Messungen die Temperaturenfänger in das Wasser eingetaucht.

Um die Ansprechverhalte zu variieren, können die Temperaturenfänger des Thermoelementes und des Widerstandsthermometers in Tauchhülsen aus Kupfer oder Edelstahl gesteckt werden.

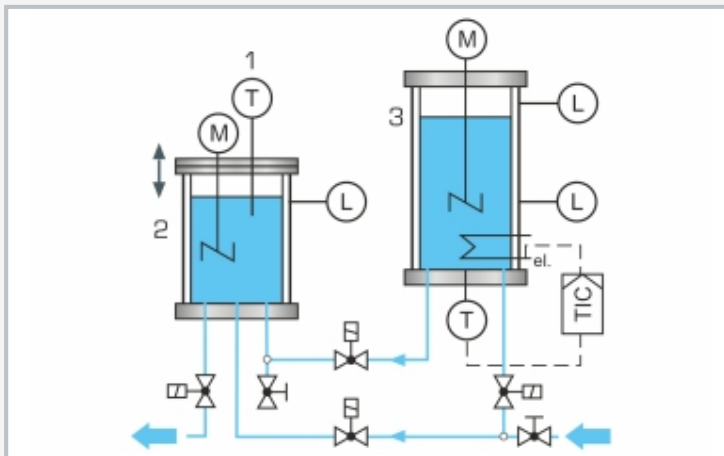
Die Messwerte von Flüssigkeitsthermometer, Bimetallthermometer und Psychrometer werden analog abgelesen. Die Messwerte der elektrischen Temperaturenfänger werden digital angezeigt und zusätzlich über USB direkt auf einen PC übertragen. Mit Hilfe der mitgelieferten GUNT-Software werden die Temperaturen in einem Messschrieb über die Zeit protokolliert und so das unterschiedliche Zeitverhalten dokumentiert. Definierte Temperatursprünge sowie stationäres und instationäres Temperaturverhalten können untersucht werden.

# WL 920

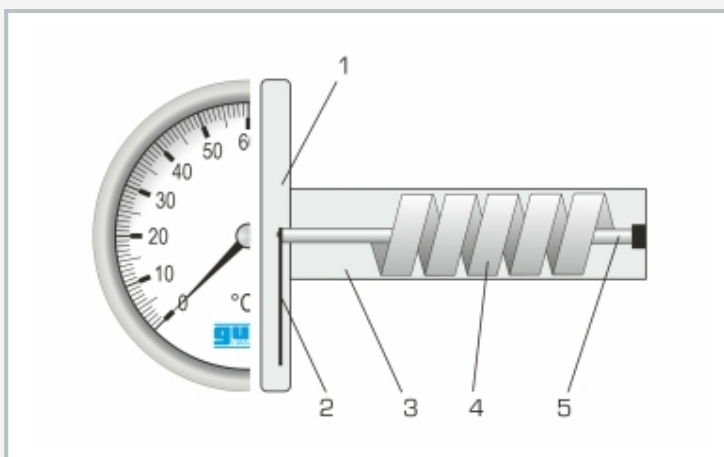
## Temperatur-Messtechnik



1 Widerstandsthermometer Pt100, 2 Bimetallthermometer, 3 Thermoelement Typ K, 4 Gebläse, 5 Heizbehälter, 6 Versuchsbehälter mit höhenverstellbarer Vorrichtung für die Temperaturmessgeräte, 7 Psychrometer, 8 Anzeigen, 9 Temperaturregler Heizer



1 zu untersuchende Temperaturenfnehmer, 2 Versuchsbehälter mit Rührwerk, 3 Heizbehälter mit Heizer und Rührwerk; T Temperatur, L Füllstand, TC Temperaturregler, blau: Wasser



Aufbau des Bimetallthermometers  
1 Skalengehäuse, 2 Zeiger, 3 Schutzrohr, 4 Bimetallstreifen, 5 fest eingespanntes Ende

### Spezifikation

- [1] stationäre und instationäre Temperaturmessung mit typischen Messgeräten
- [2] nichtelektrische Verfahren: Flüssigkeitsthermometer, Bimetallthermometer
- [3] elektrische Verfahren: Widerstandsthermometer Pt100, Thermistor NTC, Thermoelement Typ K
- [4] mit Tauchhülsen aus Kupfer und Edelstahl kann das Ansprechverhalten des Thermoelementes und des Widerstandsthermometers variiert werden
- [5] Psychrometer zur Bestimmung der relativen Luftfeuchte
- [6] definierte Temperatursprünge bis 80°C
- [7] Heizbehälter mit Temperaturregelung
- [8] beide Behälter mit Rührwerk ausgestattet
- [9] Gebläse erzeugt konstante Lufttemperatur über dem Versuchsbehälter
- [10] GUNT-Software über USB unter Windows 10

### Technische Daten

#### Heizbehälter

- Heizer, Leistung: 2kW bei 230V, 1,5kW bei 120V
- Füllmenge: 4L
- Temperaturregler: PID

#### Temperaturenfnehmer

- Flüssigkeitsthermometer mit organischer Flüssigkeit
- Bimetallthermometer
- Psychrometer
- Thermoelement Typ K
- Thermistor NTC
- Widerstandsthermometer Pt100

#### Tauchhülsen

- 2x Kupfer: Ø-innen 6,2mm, 7mm
- 2x Edelstahl: Ø-innen 6,2mm, 7mm

#### Messbereiche

- Temperatur: Flüssigkeitsthermometer: 0...100°C
- Temperatur: Bimetallthermometer: 0...120°C
- Temperatur: Widerstandstherm. Pt100: 0...100°C
- Temperatur: Thermoelement Typ K: 0...100°C
- Temperatur: Thermistor NTC: 20...55°C
- Temperatur: Psychrometer: 2x -10...160°C
- rel. Luftfeuchte: 3...96%

230V, 50Hz, 1 Phase

230V, 60Hz, 1 Phase; 120V, 60Hz, 1 Phase

LxBxH: 1200x700x1500mm

Gewicht: ca. 185kg

### Für den Betrieb erforderlich

Wasseranschluss, Abfluss  
PC mit Windows empfohlen

### Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 Satz Zubehör, GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial