

# WL 220

## Siedeprozess



### Beschreibung

#### ■ Visualisierung von Sieden und Verdampfen

Beim Erhitzen einer Flüssigkeit über einer Heizfläche bilden sich in Abhängigkeit von der Wärmestromdichte unterschiedliche Siedeformen. Diese können den Verdampfungsprozess beschleunigen (Blasensieden) oder behindern (Filmsieden). In der Praxis muss eine Begrenzung der Wärmestromdichte sichergestellt sein, um Zerstörungen an der Heizfläche zu verhindern. Praktische Anwendung findet dieses Wissen z.B. bei der Auslegung von Dampfkesseln bei dampfbetriebenen Antrieben.

Mit dem Versuchsgerät WL 220 lassen sich anschaulich Siede- und Verdampfungsprozesse demonstrieren. Die Prozesse laufen in einem transparenten Behälter ab. Ein Kondensator in Form einer wassergekühlten Rohrschlange sorgt für einen geschlossenen Kreislauf innerhalb des Behälters.

Als Verdampfungsflüssigkeit wird R1233zd verwendet. Diese Flüssigkeit hat gegenüber Wasser den Vorteil, dass der Siedepunkt bei ca. 18°C (1013hPa) liegt, wodurch der Verdampfungsprozess bei deutlich niedrigeren Temperaturen und geringer Heizleistung stattfindet.

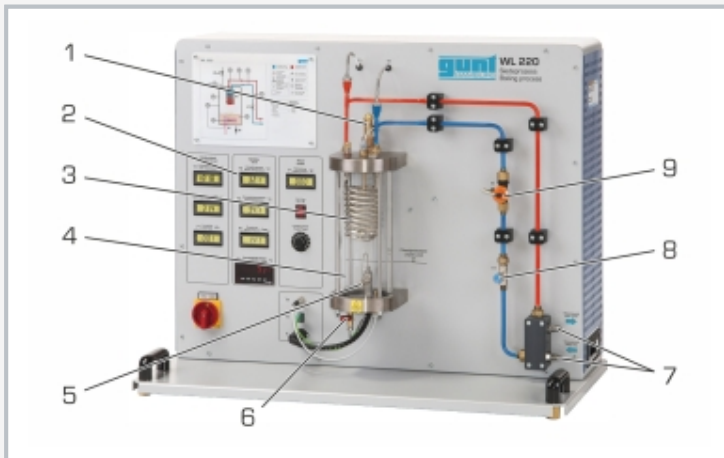
Aufnehmer erfassen den Durchfluss des Kühlwassers, die Heizleistung, den Druck und die Temperaturen an allen relevanten Stellen. Die Messwerte werden an digitalen Anzeigen abgelesen und können gleichzeitig über USB direkt auf einen PC übertragen und dort mit Hilfe der mitgelieferten Software ausgewertet werden.

### Lerninhalte / Übungen

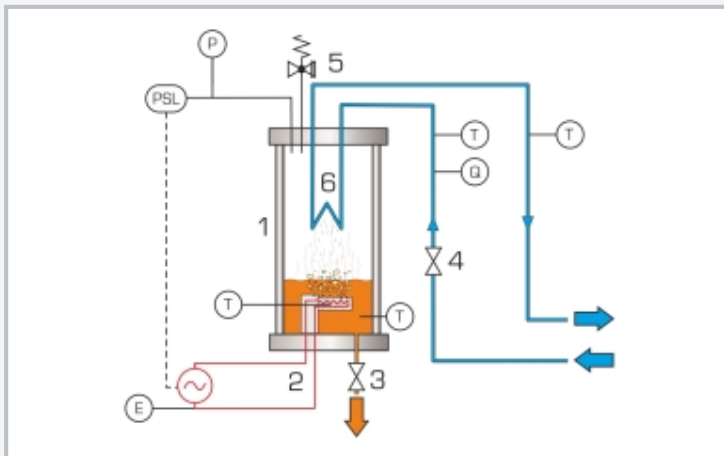
- Visualisierung unterschiedlicher Siedeformen
  - ▶ stilles Sieden
  - ▶ Blasensieden
  - ▶ Filmsieden
- Wärmeübergang
- Einfluss von Temperatur und Druck auf den Verdampfungsvergang

# WL 220

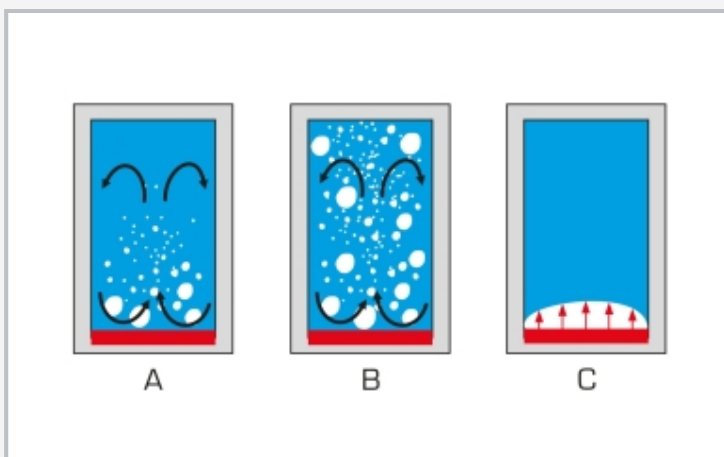
## Siedeprozess



1 Sicherheitsventil, 2 Anzeigen für Temperatur, Durchfluss und Druck, 3 Kondensator, 4 Druckbehälter, 5 Heizer, 6 Ablassventil für die Verdampfungsflüssigkeit, 7 Anschluss Kühlwasser, 8 Ventil zur Einstellung des Kühlwassers, 9 Durchflussaufnehmer Kühlwasser



1 Druckbehälter, 2 Heizer, 3 Ablassventil, 4 Ventil Kühlwasser, 5 Sicherheitsventil, 6 Kondensator; orange: Verdampfungsflüssigkeit, rot: Heizer, blau: Kühlkreislauf; PSL Druckschalter, E Leistung, T Temperatur, Q Durchfluss, P Druck



verschiedene Siedeformen: A stilles Sieden, B Blasensieden, C Filmsieden; rot: Heizer, blau: Verdampfungsflüssigkeit, weiß: Dampf, schwarz: Konvektionsströmung

### Spezifikation

- [1] Visualisierung von Sieden und Verdampfen in einem transparenten Druckbehälter
- [2] Verdampfung mit Heizelement
- [3] Kondensation mit Rohrschlange
- [4] Wasserversorgung über Labornetz oder über Kaltwasserezeuger WL 110.20 zur Sicherstellung einer max. Wassertemperatur von 16°C
- [5] Sicherheitsventil schützt vor Überdruck im System
- [6] Druckschalter zur zusätzlichen Absicherung des Druckbehälters, einstellbar
- [7] Aufnehmer für Druck, Durchfluss und Temperatur mit digitaler Anzeige
- [8] GUNT-Software zur Datenerfassung über USB unter Windows 10
- [9] Kältemittel R1233zd, GWP: 1

### Technische Daten

#### Heizer

- Leistung: 315W, stufenlos einstellbar

Sicherheitsventil: 4bar absolut

Druckbehälter: 2850mL

Kondensator: Rohrschlange aus Kupfer

#### Kältemittel:

- R1233zd
- GWP: 1
- Füllmenge: 1,2kg
- CO<sub>2</sub>-Äquivalent: 0t

#### Messbereiche

- Druck: 0...4bar abs. (Behälter)
- Leistung: 0...300W (Heizer)
- Durchfluss: 0,05...1,8L/min (Kühlwasser)
- Temperatur: 4x 0...100°C

230V, 50Hz, 1 Phase

230V, 60Hz, 1 Phase

120V, 60Hz, 1 Phase

UL/CSA optional

LxBxH: 1000x550x800mm

Gewicht: ca. 65kg

### Für den Betrieb erforderlich

Wasseranschluss (min. 120L/h, Wassertemperatur

max. 16°C), Abfluss oder WL 110.20

PC mit Windows empfohlen

### Lieferumfang

- 1 Versuchsgerät
- 1 GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Satz Schläuche
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

# WL 220

## Siedeprozess

Optionales Zubehör

für Remote Learning

GU 100      Web Access Box

mit

WL 220W      Web Access Software

Sonstiges Zubehör

WP 300.09      Laborwagen

WL 110.20      Kaltwassererzeuger