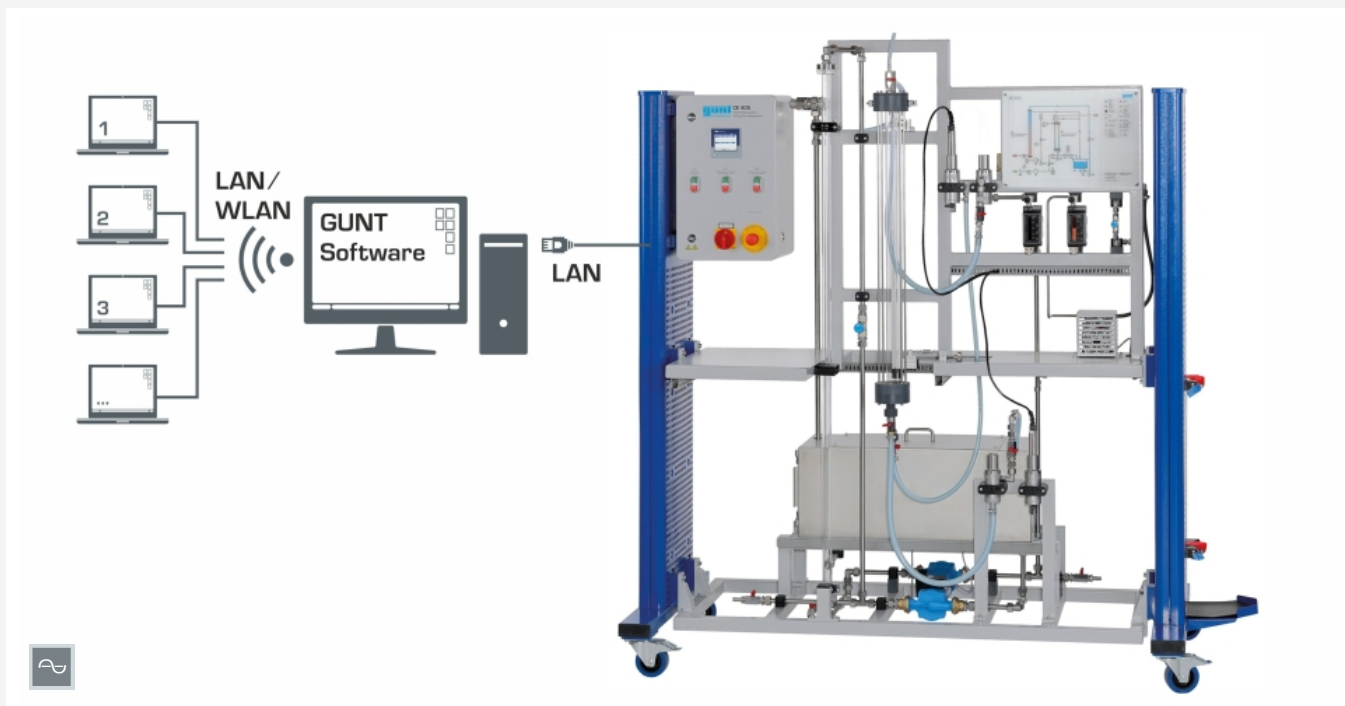


CE 405

Fallfilmabsorption



Netzwerkfähige GUNT-Software: Steuerung und Bedienung über 1 PC. Versuche verfolgen, erfassen, auswerten an beliebig vielen Arbeitsplätzen über das kundeneigene LAN/WLAN-Netzwerk.

Beschreibung

- **Abtrennung von Sauerstoff durch Absorption**
- **kontinuierliche Regeneration des Lösungsmittels mit Stickstoff durch Strippung**
- **sicherer Betrieb durch Verwendung von Wasser als Lösungsmittel und ungefährlicher Gase**
- **Netzwerkfähigkeit: Versuche verfolgen, erfassen, auswerten über kundeneigenes Netzwerk**

Die Absorption dient der Abtrennung einer oder mehrerer Gaskomponenten aus einem Gasstrom mit Hilfe eines Lösungsmittels. Die selektive Absorption ist ein wichtiges technisches Verfahren zur Reinigung von Gasgemischen. Mit CE 405 können die grundlegenden Vorgänge am System Wasser-Sauerstoff-Stickstoff untersucht werden.

Ein Verdichter fördert Umgebungsluft von unten in die Absorptionskolonne. Am Rand der Absorptionskolonne fließt Wasser als dünner Film herab. Die Luft strömt in der Kolonne zentral aufwärts. Ein Teil des Sauerstoffs der Luft wird in dem Wasserfilm gelöst. Der Luftstrom tritt oben aus der Kolonne aus. Das Wasser mit dem gelösten Sauerstoff verlässt die Kolonne unten und fließt in einen Behälter. Eine Pumpe fördert das Wasser mit dem gelösten Sauerstoff

zum Kopf der Desorptionskolonne.

Die Desorptionskolonne ist ein einfaches Rohr, in dem das Wasser abwärts strömt. Aus einer Druckgasflasche tritt Stickstoff am Fuß der Kolonne ein. Der Stickstoff steigt in Form von dispers verteilten Blasen im Wasser nach oben. Der Partialdruck des Sauerstoffs im Wasser ist höher als der Partialdruck in der Gasphase (Stickstoff). Aus diesem Grund tritt ein Teil des Sauerstoffs aus dem Wasser in die Gasphase über (Strippung). Durch diesen Vorgang wird die Aufnahmefähigkeit des Wassers für Sauerstoff erhöht. Eine Pumpe fördert das so regenerierte Lösungsmittel zurück zum Kopf der Absorptionskolonne. Transparente Materialien erlauben die optimale Beobachtung der Vorgänge in beiden Kolonnen.

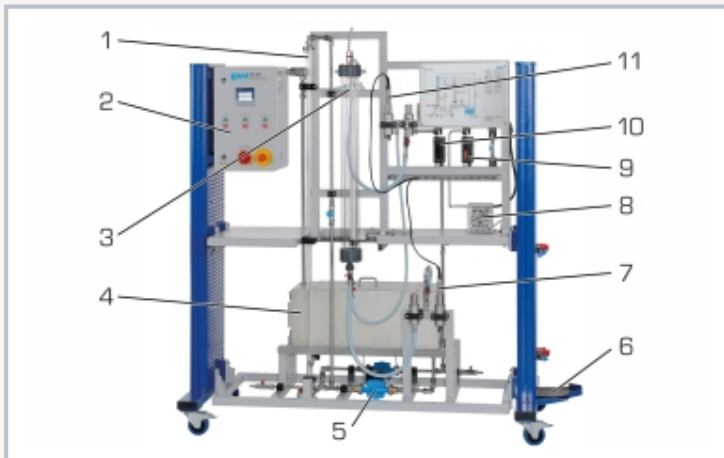
Ventile und Durchflussmesser erlauben die Einstellung des Luft- und Lösungsmittelstroms. Die Sauerstoffkonzentration und die Temperatur vor und nach der Absorptionskolonne werden kontinuierlich erfasst und digital angezeigt. Die Messwerte können gleichzeitig über eine direkte LAN-Anbindung auf einen PC übertragen werden und dort mit Hilfe der GUNT-Software ausgewertet werden.

Lerninhalte / Übungen

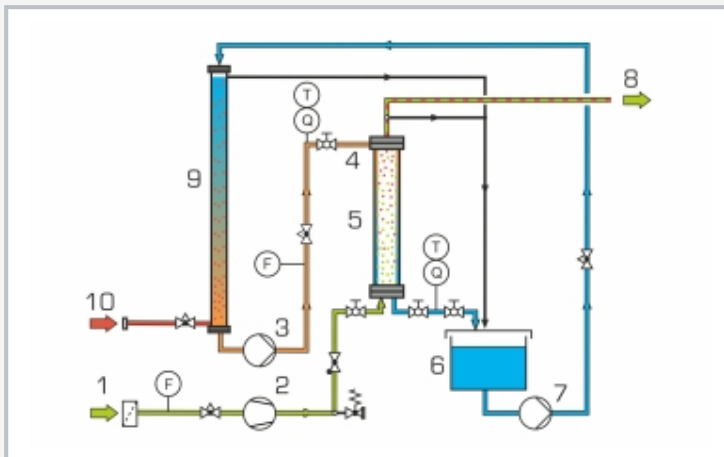
- Untersuchung des Absorptionsvorganges bei der Abtrennung von Sauerstoff aus einem Luftstrom in einer Fallfilmkolonne
- Bilanzierung des Prozesses
- Bestimmung des Stoffdurchgangskoeffizienten in Abhängigkeit von
 - ▶ Volumenstrom der Luft
 - ▶ Durchfluss des Lösungsmittels Wasser
- Regeneration des Lösungsmittels durch Strippung
- Gegenstromverfahren kennenlernen

CE 405

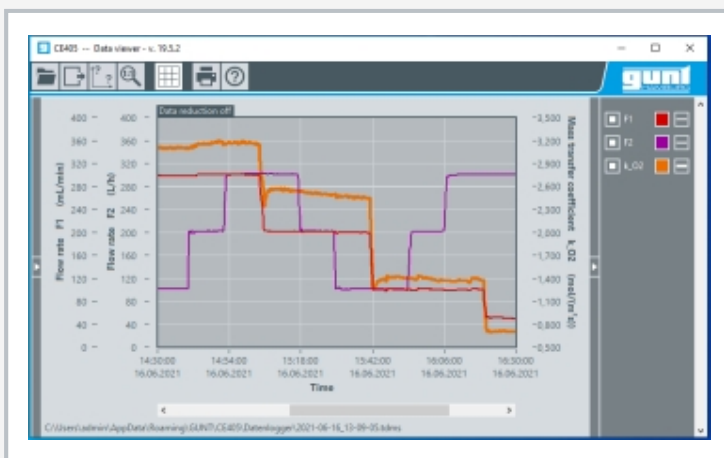
Fallfilmabsorption



1 Desorptionskolonne, 2 Schaltschrank, 3 Absorptionskolonne, 4 Behälter, 5 Pumpe, 6 Halter für Druckgasflasche, 7 Sauerstoff- und Temperaturenfnehmer nach Absorption, 8 Verdichter, 9 Durchflussmesser (Luft), 10 Durchflussmesser (Wasser), 11 Sauerstoff- und Temperaturenfnehmer vor Absorption



1 Eintritt Luft, 2 Verdichter, 3 Pumpe, 4 regeneriertes Lösungsmittel, 5 Absorptionskolonne, 6 Behälter (Lösungsmittel mit gelöstem Sauerstoff), 7 Pumpe, 8 Austritt Luft, 9 Desorptionskolonne, 10 Eintritt Stickstoff (extern); F Durchfluss, Q Sauerstoffkonzentration, T Temperatur



Screenshot der Software: Zeitverlauf Stoffdurchgangskoeffizient mit Wasser- und Luftdurchfluss

Spezifikation

- [1] transparente Fallfilmkolonne zur Absorption von Sauerstoff aus der Umgebungsluft in Wasser
- [2] kontinuierliche Regeneration des Wassers (Lösungsmittel) in einer transparenten Desorptionskolonne durch Stripping mit Stickstoff
- [3] Verdichter fördert Umgebungsluft in die Fallfilmkolonne
- [4] 2 Pumpen fördern Wasser zwischen den Kolonnen
- [5] Ventile und Durchflussmesser zur Einstellung des Luft- und des Lösungsmittelstroms
- [6] Aufnehmer für Sauerstoffkonzentration und Temperatur vor und nach der Absorptionskolonne
- [7] digitale Anzeige aller Messwerte
- [8] Netzwerkfähigkeit: Versuche verfolgen, erfassen und auswerten an beliebig vielen Arbeitsplätzen mit GUNT-Software über das kundeneigene LAN /WLAN-Netzwerk
- [9] Datenerfassung über kundeneigenes Netzwerk oder über direkte LAN-Anbindung mit GUNT-Software unter Windows 10

Technische Daten

Absorptionskolonne

- Ø innen x Höhe: 32x890mm

- Material: Glas

Desorptionskolonne

- Ø innen x Höhe: 24x1650mm

- Material: PMMA

2 Pumpen

- max. Fördermenge: je 58L/min

- max. Förderhöhe: je 3,7m

Verdichter

- max. Überdruck: 2bar

- max. Fördermenge: 23L/min

Behälter

- Volumen: ca. 50L

- Material: Edelstahl

Messbereiche

- Durchfluss: 38...380mL/min (Wasser)

- Durchfluss: 36...360NL/h (Luft)

- Temperatur: 2x 0...50°C

- Sauerstoffkonzentration: 2x 0...20mg/L

230V, 50Hz, 1 Phase; 230V, 60Hz, 1 Phase

120V, 60Hz, 1 Phase; UL/CSA optional

LxBxH: 1930x790x1980mm

Gewicht: ca. 135kg

Für den Betrieb erforderlich

Stickstoff-Gasflasche mit Druckminderventil

PC mit Windows empfohlen

Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 Satz Zubehör
- 1 GUNT-Software
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial