

CE 587

Druckentspannungsflotation



Die Abbildung zeigt: Versorgungseinheit (links) und Versuchsstand (rechts)

Beschreibung

- **Demonstration der Druckentspannungsflotation**
- **Flockung zur Konditionierung des Rohwassers**
- **Räumer zur Entfernung des Flotats**

CE 587 demonstriert die Reinigung eines feststoffhaltigen Rohwassers mit dem Verfahren der Druckentspannungsflotation.

In einem Behälter wird zunächst eine Suspension (Rohwasser) hergestellt. Von hier aus fließt das Rohwasser in ein Flockungsbecken, das in drei Kammern unterteilt ist. Durch Zugabe eines Flockungsmittels in der ersten Kammer werden die Abstoßungskräfte zwischen den Feststoffpartikeln aufgehoben. Die Feststoffpartikel fügen sich zu Flocken zusammen. Zur Erzeugung größerer Flocken wird in der zweiten Kammer ein Flockungshilfsmittel eingemischt. Das Flockungsmittel führt zu einem Absinken des pH-Wertes. Durch die Zugabe von Natronlauge kann der pH-Wert des Wassers wieder erhöht werden. In der anschließenden dritten Kammer des Flockungsbeckens liegen geringe Strömungsgeschwindigkeiten vor, so dass hier keine Turbulenz entsteht. Turbulenz würde die Flockenbildung behindern.

Vom Flockungsbecken gelangt das Rohwasser in das Flotationsbecken. Ein Teil des Reinwassers wird aus dem Flotationsbecken entnommen und unter Druck mit Luft gesättigt. Der Eintritt dieses Wassers (Zirkulationswasser) erfolgt über ein Entspannungsventil, so dass es sich schlagartig auf Atmosphärendruck entspannt. Dadurch entstehen sehr kleine Luftblasen, die sich an die Flocken anlagern. Auf diese Weise steigen die Flocken an die Wasseroberfläche. Mit einem Räumer können die flotierte Flocken (Flotat) in eine Auffangrinne geschoben werden.

Durchflüsse, Drücke und pH-Wert werden erfasst. Zusätzlich kann der pH-Wert geregelt werden. Der Druck des Zirkulationswassers kann eingestellt werden.

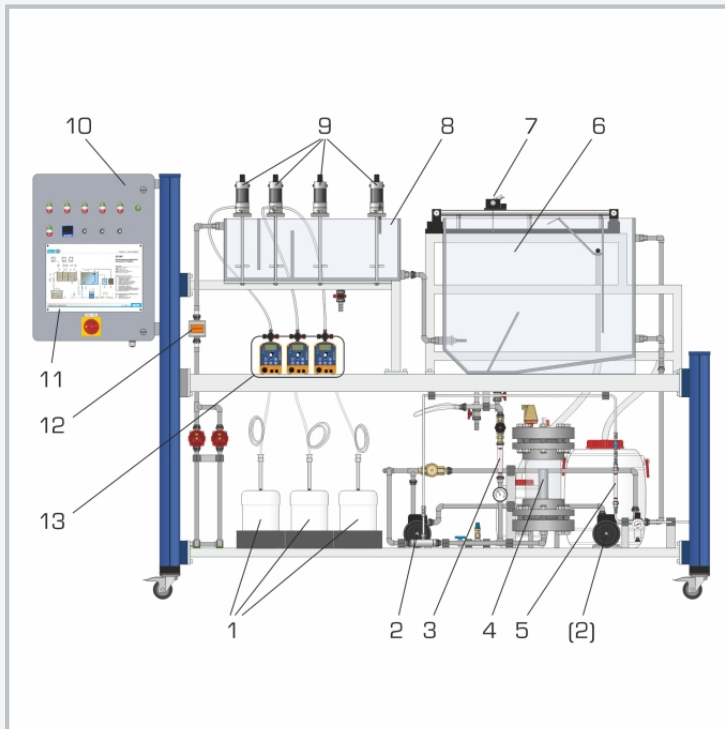
Als Flockungsmittel eignen sich grundsätzlich dreiwertige Metallsalze. Gängige Flockungshilfsmittel sind organische Polymere. Zur Herstellung des Rohwassers kann pulverförmige Aktivkohle verwendet werden.

Lerninhalte / Übungen

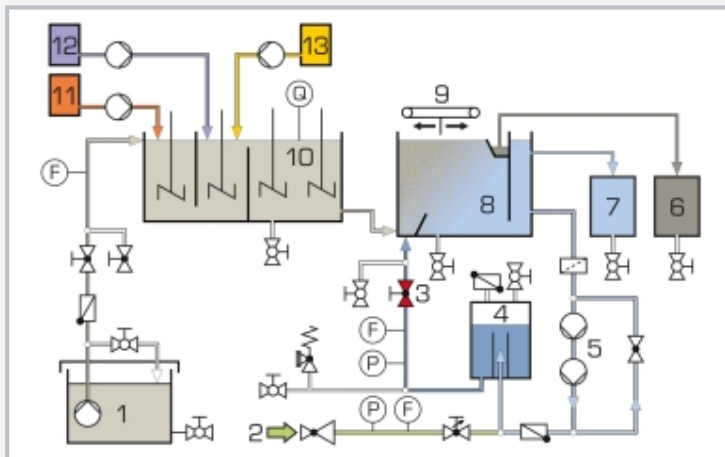
- Funktionsweise der Druckentspannungsflotation
- Herstellung eines stabilen Betriebszustandes
- Einfluss unterschiedlicher Parameter
 - ▶ Konzentration des Flockungsmittels
 - ▶ Konzentration des Flockungshilfsmittels
- Bestimmung der hydraulischen Oberflächenbelastung (Steiggeschwindigkeit)

CE 587

Druckentspannungsflotation



1 Chemikalienbehälter, 2 Zirkulationspumpen, 3 Durchflussmesser (Zirkulationswasser), 4 Druckbehälter, 5 Durchflussmesser (Luft), 6 Flotationsbecken, 7 Rührer, 8 Flockungsbecken, 9 Rührwerke, 10 Schaltschrank, 11 Prozessschema, 12 magnetisch-induktiver Durchflussaufnehmer (Rohwasser), 13 Dosierpumpen



1 Rohwasser, 2 Druckluft, 3 Entspannungsventil, 4 Druckbehälter, 5 Zirkulationspumpen, 6 Schlamm (Flotat), 7 Reinwasser, 8 Flotationsbecken, 9 Rührer, 10 Flockungsbecken, 11 Flockungsmittel, 12 Flockungshilfsmittel, 13 Natronlauge; F Durchfluss, P Druck, Q pH-Wert

Spezifikation

- [1] Feststoffentfernung aus einem Rohwasser mit Druckentspannungsflotation
- [2] Konditionierung des Rohwassers durch Flockung
- [3] 3 Dosierpumpen für Chemikalien
- [4] Flockungsbecken mit 3 Kammern und 4 Rührwerken
- [5] Flotationsbecken mit elektrisch angetriebenen Rührer
- [6] Druckbehälter und 2 Zirkulationspumpen
- [7] Entspannungsventil
- [8] separate Versorgungseinheit mit Behälter und Pumpe für Rohwasser
- [9] magnetisch-induktiver Durchflussaufnehmer
- [10] Erfassung von Durchfluss, Druck und pH-Wert
- [11] Regelung des pH-Wertes

Technische Daten

Behälter

- Flotationsbecken: 150L
- Flockungsbecken: 45L
- Rohwasser: 300L
- Reinwasser: 80L
- Schlamm (Flotat): 15L

Rohwasserpumpe

- max. Förderstrom: 135L/min
- max. Förderhöhe: 7,0m

Zirkulationspumpen

- max. Förderstrom: je 18L/min
- max. Förderhöhe: je 50m

Dosierpumpen

- max Förderstrom: je 2,3L/h

Rührwerke

- max Drehzahl: je 600min⁻¹

Messbereiche

- Durchfluss: 0,5...10L/min (Rohwasser)
- Durchfluss: 30...320L/h (Zirkulationswasser)
- Durchfluss: 20...360L/h (Luft)
- pH-Wert: 1...14
- Druck: 0...6bar (Zirkulationswasser)

230V, 50Hz, 1 Phase

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

UL/CSA optional

LxBxH: 1560x790x1150mm (Versorgungseinheit)

LxBxH: 3100x790x1950mm (Versuchsstand)

Gesamtgewicht: ca. 550kg

Für den Betrieb erforderlich

Wasseranschluss, Abfluss, Druckluft, Natronlauge, Eisen(III)-sulfat, Flockungshilfsmittel, pulverförmige Aktivkohle (Empfehlung)

Lieferumfang

- 1 Versorgungseinheit
- 1 Versuchsstand
- 1 Satz Schläuche
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial