

CE 582

Wasserbehandlung Anlage 2



Die Abbildung zeigt von links: Manometertafel, Versuchsstand, Versorgungseinheit

Beschreibung

- **Beispiel einer Wasserbehandlungsanlage**
- **Tiefenfiltration und Ionenaustausch**
- **Rückspülung von Sandfiltern und Regeneration von Ionenaustauschern**

Die Tiefenfiltration mit Sandfiltern und der Ionenaustausch sind wichtige Grundverfahren der Wasserbehandlung. Mit CE 582 lassen sich diese beiden Verfahren anschaulich demonstrieren.

Das Rohwasser wird mit einer Pumpe von oben in einen Sandfilter eingeleitet. Während das Rohwasser das Filterbett durchströmt, werden Feststoffe zurückgehalten. Das filtrierte Wasser tritt am unteren Ende des Sandfilters wieder aus und fließt anschließend durch zwei Ionenaustauscher (Kationen- und Anionenaustauscher). Dabei werden unerwünschte Ionen gegen Wasserstoff- bzw. Hydroxid-Ionen ausgetauscht. Es kommt zur Entärtung und Entsalzung des Rohwassers. Der Sandfilter und die beiden Ionenaustauscher können kombiniert oder einzeln eingesetzt werden. Die sich im Sandfilter ablagernden Feststoffe führen zu einer Erhöhung des Druckverlustes.

Eine Rückspülung reinigt das Filterbett und reduziert den Druckverlust. Die Ionenaustauscher können mit Säure bzw. Lauge regeneriert werden.

Der Sandfilter ist mit einer Differenzdruckmessung ausgestattet. Zusätzlich sind entlang des Filterbettes mehrere Druckmessstellen angeordnet. Die Drücke werden durch Schlauchverbindungen auf Rohrmanometer übertragen und dort als Wassersäulen angezeigt. Hiermit lassen sich Mischeau-Diagramme erstellen. Durchfluss, Temperatur, Leitfähigkeit, Differenzdruck und Systemdruck werden erfasst. Die Strömungsgeschwindigkeit im Filterbett (Filtergeschwindigkeit) kann eingestellt werden. An allen relevanten Stellen können Proben entnommen werden. Zur Herstellung des Rohwassers kann z.B. Kieselgur verwendet werden.

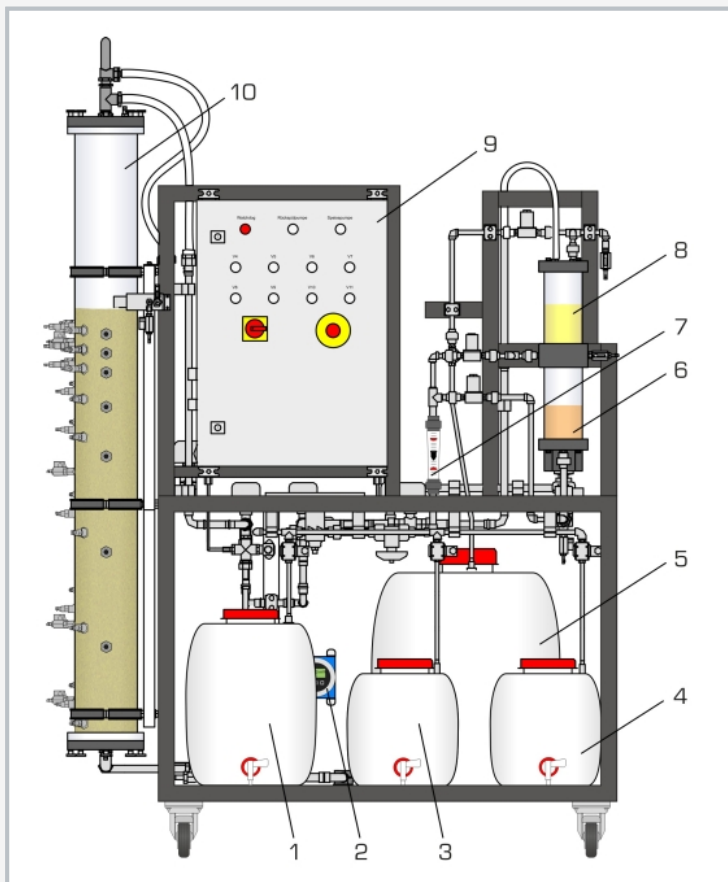
Für die Steuerung der Betriebszustände und die Datenerfassung steht eine Software zur Verfügung. Ein Prozessschema zeigt den aktuellen Betriebszustand der einzelnen Komponenten und die erfassten Daten an.

Lerninhalte / Übungen

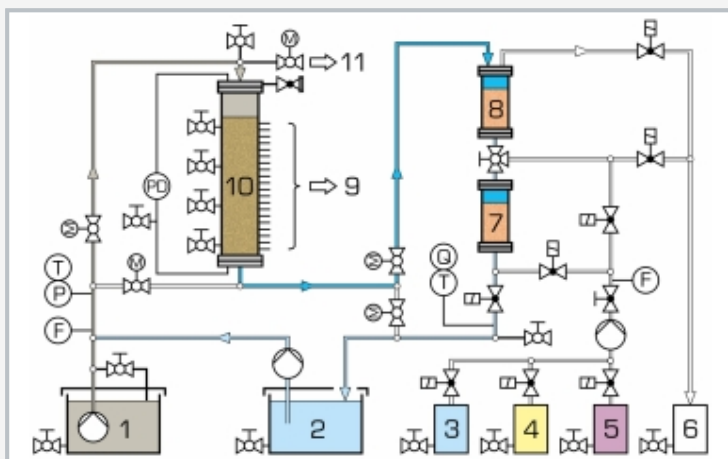
- Grundverfahren Tiefenfiltration und Ionenaustausch kennenlernen
- Beobachtung und Bestimmung von Druckverlusten in einem Sandfilter
- erarbeiten von Mischeau-Diagrammen
- Prinzip der Rückspülung
- erkennen der unterschiedlichen Funktionsweisen von Kationen- und Anionenaustauschern
- Regeneration von Ionenaustauschern

CE 582

Wasserbehandlung Anlage 2



1 Behälter Spülwasser, 2 magnetisch-induktiver Durchflussaufnehmer, 3 Behälter Säure, 4 Behälter Lauge, 5 Auffangbehälter, 6 Kationenaustauscher, 7 Durchflussmesser, 8 Anionenaustauscher, 9 Schaltschrank, 10 Sandfilter



1 Rohwasser, 2 Reinwasser, 3 destilliertes Wasser, 4 Natronlauge, 5 Salzsäure, 6 Auffangbehälter, 7 Anionenaustauscher, 8 Kationenaustauscher, 9 Manometertafel, 10 Sandfilter, 11 Rückspülwasser; E Leitfähigkeit, F Durchfluss, P Systemdruck, PD Differenzdruck, T Temperatur

Spezifikation

- [1] Wasserbehandlung mit Tiefenfiltration und Ionenaustausch
- [2] Sandfilter, Kationen- und Anionenaustauscher
- [3] alle Verfahren einzeln oder kombiniert einsetzbar
- [4] Rückspülung des Sandfilters
- [5] Regeneration der Ionenaustauscher
- [6] Differenzdruckmessung des Sandfilters
- [7] 20 Rohrmanometer zur Bestimmung der Drücke im Filterbett
- [8] Erstellung von Micheau-Diagrammen
- [9] Erfassung von Durchfluss, Temperatur, Leitfähigkeit, Differenzdruck und Systemdruck
- [10] Filtergeschwindigkeit einstellbar
- [11] GUNT-Software mit Steuerungsfunktionen und Datenerfassung über USB unter Windows 10

Technische Daten

Rohwasserpumpe

- max. Förderstrom: 25m³/h
- max. Förderhöhe: 20m

Rückspülpumpe

- max. Förderstrom: 3m³/h
- max. Förderhöhe: 37m

Behälter für Rohwasser und Reinwasser

- Volumen: je ca. 180L

Messbereiche

- Durchfluss: 0...1500L/h (Rohwasser)
- Durchfluss: 2...25L/h (Regeneration)
- Differenzdruck: -1...1 bar
- Druck: 1x 0...4bar, 20x 0...1500mmWS
- Leitfähigkeit: 0...600µS/cm
- Temperatur: 0...100°C

230V, 50Hz, 1 Phase

230V, 60Hz, 1 Phase, 230V, 60Hz, 3 Phasen

UL/CSA optional

LxBxH: 1550x920x2200mm (Versuchsstand)

LxBxH: 1400x800x1150mm (Versorgungseinheit)

LxBxH: 750x640x1840mm (Manometertafel)

Gesamtgewicht: ca. 440kg

Für den Betrieb erforderlich

Natronlauge, Salzsäure, destilliertes Wasser
PC mit Windows

Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 Versorgungseinheit
- 1 Manometertafel
- 1 Gebinde Kies
- 1 Gebinde Kieselgur
- 1 Gebinde Kationenaustauscher
- 1 Gebinde Anionenaustauscher
- 1 Satz Schläuche
- 1 GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

CE 582

Wasserbehandlung Anlage 2

Optionales Zubehör

für Remote Learning

GU 100 Web Access Box

mit

CE 582W Web Access Software