

CE 579

Tiefenfiltration



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

Beschreibung

- Filtration und Rückspülung
- Druckverhältnisse in einem Filter
- Software für Steuerung und Datenerfassung

Die Tiefenfiltration ist ein wichtiges Grundverfahren der Wasserbehandlung. Mit CE 579 lässt sich dieses Verfahren anschaulich demonstrieren.

Mit Feststoffen verunreinigtes Rohwasser wird mit einer Pumpe von oben in einen Filter eingeleitet. Während das Rohwasser das Filterbett durchströmt, werden die Feststoffe zurückgehalten. Das Wasser hingegen passiert das Filterbett und tritt am unteren Ende des Filters wieder aus. Das Reinwasser (Filtrat) fließt anschließend in einen Behälter. Mit zunehmender Zeit lagern sich im Filterbett immer mehr Feststoffe ab. Dadurch steigt der Fließwiderstand des Filterbettes an. Dieser Vorgang ist als zunehmender Druckverlust zwischen Zulauf und Ablauf des Filters erkennbar. Der Durchfluss durch den Filter nimmt ab. Eine Rückspülung mit Reinwasser reinigt das Filterbett und reduziert den Druckverlust wieder.

Der Filter 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 Micheau-Diagramme erstellen. Durchfluss, Temperatur, Differenzdruck und Systemdruck werden erfasst. Die Fließgeschwindigkeit im Filterbett kann eingestellt werden. An allen relevanten Stellen können Proben entnommen werden. Die Höhe des Filterbettes kann an einer Skala abgelesen werden.

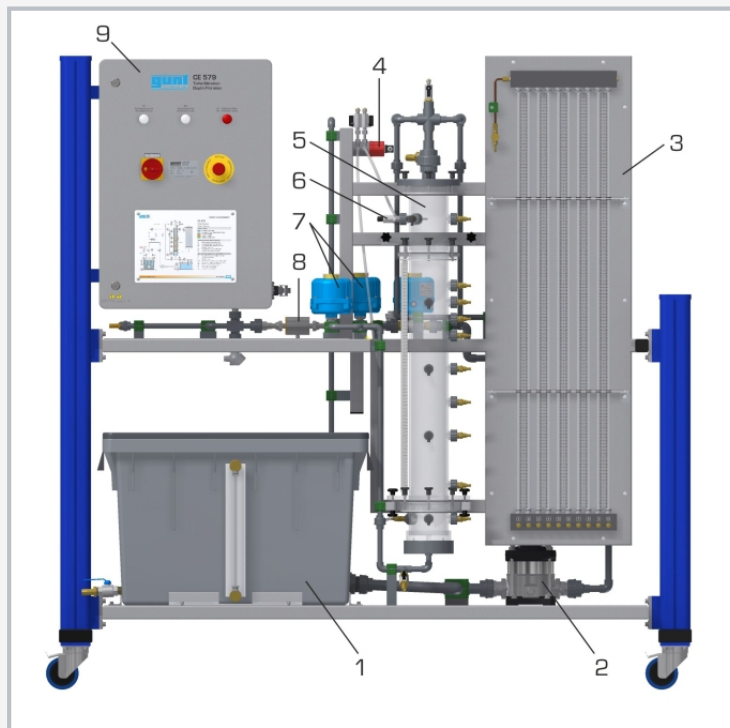
Für die Steuerung der Betriebszustände und die Datenerfassung steht eine Software zur Verfügung. Ein Prozessschema zeigt den aktuellen Betriebszustand der einzelnen Komponenten und die erfassten Daten an. Zur Herstellung des Rohwassers kann z.B. Kieselgur verwendet werden.

Lerninhalte / Übungen

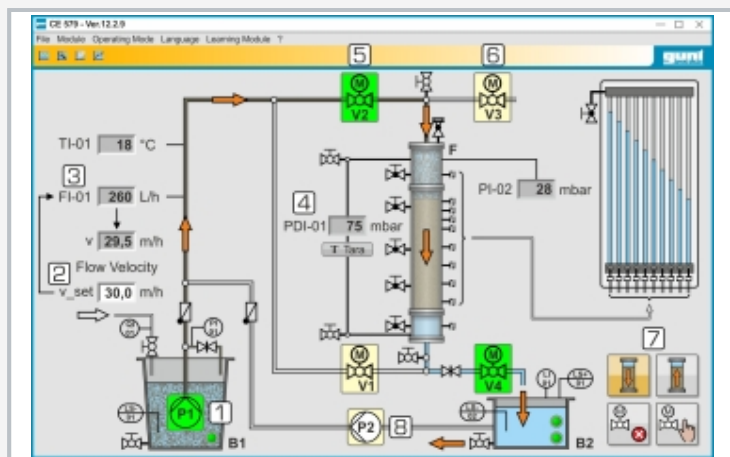
- Druckverhältnisse in einem Filter
- Einflussfaktoren auf den Druckverlust (Gesetz von Darcy)
 - ▶ Durchfluss
 - ▶ Höhe des Filterbettes
 - ▶ Durchlässigkeit des Filterbettes
- Druckverlauf im Filterbett bestimmen (Micheau-Diagramm)
- Rückspülung von Filtern
 - ▶ Fluidisierungsprozess beobachten
 - ▶ Expansion des Filterbettes bestimmen
 - ▶ erforderliche Fließgeschwindigkeit (Lockerungsgeschwindigkeit) bestimmen

CE 579

Tiefenfiltration



1 Reinwasserbehälter, 2 Rückspülpumpe, 3 Manometertafel, 4 Differenzdruckaufnehmer, 5 Filter, 6 Systemdruckaufnehmer, 7 Kugelhahn mit Motor, 8 Durchflussaufnehmer, 9 Schaltschrank



Software von CE 579 (Betriebszustand: Filtration)

1 Rohwasserpumpe (in Betrieb), 2 Einstellung der Fließgeschwindigkeit, 3 Durchfluss, 4 Differenzdruck, 5 Kugelhahn mit Motor (geöffnet), 6 Kugelhahn mit Motor (geschlossen), 7 Einstellung der Kugelhähne mit Motor, 8 Rückspülpumpe (außer Betrieb)

Spezifikation

- [1] Tiefenfiltration und Rückspülung
- [2] separate Versorgungseinheit mit Behälter und Pumpe für Rohwasser
- [3] Pumpe für Rückspülung des Filters
- [4] 10 Rohrmanometer zur Bestimmung der Drücke
- [5] Erstellung von Micheau-Diagrammen
- [6] magnetisch-induktiver Durchflussaufnehmer
- [7] 4 Kugelhähne mit Motor
- [8] Erfassung von Durchfluss, Differenzdruck, Systemdruck und Temperatur
- [9] Regelung der Fließgeschwindigkeit
- [10] GUNT-Software mit Steuerungsfunktionen und Datenerfassung über USB unter Windows 10

Technische Daten

Filter

- Innendurchmesser: 106mm
- Gesamthöhe: 1125mm
- max. Filterbetthöhe: ca. 700mm

Rohwasserpumpe

- max. Förderstrom: 150L/min
- max. Förderhöhe: 9m

Rückspülpumpe

- max. Förderstrom: 40L/min
- max. Förderhöhe: 10m

Behälter für Rohwasser und Reinwasser

- Volumen: je 180L

Messbereiche

- Durchfluss: 0...1300L/h
- Druck: 1x 0...0,6bar, 10x 0...1260mmWS
- Differenzdruck: -1...1bar
- Temperatur: 0...100°C
- Filterbetthöhe: 0...720mm

230V, 50Hz, 1 Phase

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

UL/CSA optional

LxBxH: 1900x790x1900mm Versuchsstand

LxBxH: 1200x790x1200mm Versorgungseinheit

Gesamtgewicht: ca. 370kg

Für den Betrieb erforderlich

Wasseranschluss, Abfluss, PC mit Windows

Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 Versorgungseinheit
- 1 Satz Schläuche
- 1 Gebinde Kies
- 1 Gebinde Kieselgur
- 1 Sieb mit Auffangboden
- 5 Messbecher
- 1 GUNT-Software + USB-Kabel
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial

CE 579

Tiefenfiltration

Optionales Zubehör

für Remote Learning

GU 100 Web Access Box

mit

CE 579W Web Access Software