

# CE 701

## Biofilmverfahren



2E

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

### Beschreibung

- **aerobes Biofilmverfahren: Tropfkörper**
- **praxisingerechte Versuche im Labormaßstab**
- **Konzentrationsprofile**

Biofilmverfahren werden bei der biologischen Abwasserreinigung eingesetzt. Auf diesen Verfahren beruhen Tropfkörper.

Eine Pumpe fördert das Abwasser von der Versorgungseinheit zum oberen Ende des Tropfkörpers. Mit Hilfe eines Drehsprengers tropft das Abwasser auf den Tropfkörper herab. In dem Tropfkörper befindet sich ein Festbett aus speziellem Trägermaterial. Auf diesem Trägermaterial befindet sich eine dünne Schicht aus Mikroorganismen (Biofilm). Während das Abwasser durch das Festbett rieselt, reinigen die Mikroorganismen das Abwasser biologisch. Im oberen Bereich des Tropfkörpers erfolgt bevorzugt der Abbau organischer Stoffe. Im unteren Bereich hingegen überwiegt die Oxidation von Ammonium zu Nitrat (Nitrifikation). Anschließend gelangt das Abwasser in einen Auffangbehälter. Zwei Pumpen fördern einen Teil des gesammelten Abwassers erneut zum Drehsprenger (Rezirkulation).

Im unteren Bereich des Tropfkörpers befinden sich Öffnungen, um eine Belüftung durch natürliche Konvektion zu ermöglichen. Alternativ kann die Belüftung auch mit einem Verdichter erfolgen.

Zur Erzeugung des Biofilms wird der Tropfkörper zunächst mit dem Trägermaterial, Abwasser und Belebtschlamm gefüllt. Der aus dem Tropfkörper kontinuierlich ausgetragene Belebtschlamm sedimentiert in einem Nachklärbecken. Eine Pumpe fördert den Belebtschlamm wieder zum Tropfkörper. Die Belüftung des Tropfkörpers erfolgt mit einem Verdichter. Im Laufe der Zeit siedeln sich die im Belebtschlamm vorhandenen Mikroorganismen auf dem Trägermaterial an und erzeugen so den Biofilm.

Folgende Durchflüsse werden erfasst und können eingestellt werden: Abwasser, Rezirkulation, Belüftung (mit Verdichter). Die Drehzahl des Drehsprengers kann ebenfalls eingestellt werden. Probenahmestellen am Tropfkörper ermöglichen die Aufnahme von Konzentrationsprofilen.

Für die Versuche ist Belebtschlamm von einer Kläranlage erforderlich. Zur Auswertung der Versuche empfehlen wir Analysetechnik zur Bestimmung folgender Parameter:

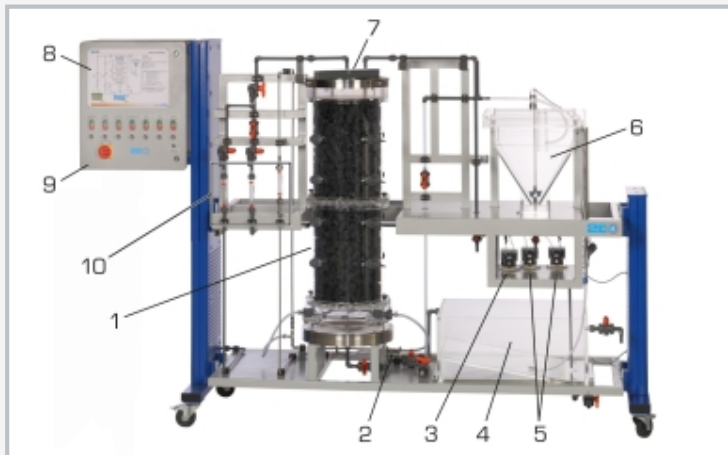
- biochemischer oder chemischer Sauerstoffbedarf
- Ammonium-Konzentration
- Nitrat-Konzentration

### Lerninhalte / Übungen

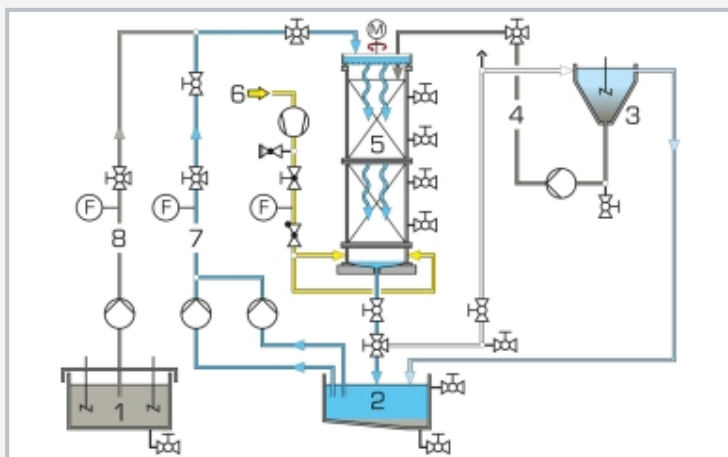
- Funktionsweise eines Tropfkörpers
- Aufnahme von Konzentrationsprofilen
- Herstellung eines stabilen Betriebszustandes
- Erkennen folgender Einflussgrößen:
  - ▶ Durchfluss der Rezirkulation
  - ▶ Raumbelastung des Tropfkörpers
  - ▶ Oberflächenbelastung des Tropfkörpers
- Vergleich verschiedener Trägermaterialien

# CE 701

## Biofilmverfahren



1 Tropfkörper, 2 Verdichter, 3 Rücklaufschlammpumpe, 4 Auffangbehälter, 5 Zirkulationspumpen, 6 Nachklärbecken, 7 Drehsprenger, 8 Prozessschema, 9 Schaltschrank, 10 Durchflussmesser



1 Abwasserbehälter, 2 Auffangbehälter, 3 Nachklärbecken, 4 Rücklaufschlamm, 5 Tropfkörper, 6 Luft, 7 Rezirkulation, 8 Abwasser, F Durchfluss



Trägermaterialien zur Befüllung des Tropfkörpers

### Spezifikation

- [1] aerobes Biofilmverfahren zum Abbau organischer Stoffe und zur Nitrifikation
- [2] transparenter Tropfkörper mit Drehsprenger
- [3] Drehzahl des Drehsprengers stufenlos einstellbar
- [4] Belüftung des Tropfkörpers durch natürliche Konvektion oder mit Verdichter möglich
- [5] Aufnahme von Konzentrationsprofilen möglich
- [6] Nachklärbecken mit Pumpe zur Förderung des Rücklaufschlammes
- [7] alle relevanten Durchflüsse stufenlos einstellbar
- [8] separate Versorgungseinheit mit Abwasserbehälter und 2 Rührwerken
- [9] 2 verschiedene Trägermaterialien aus HDPE

### Technische Daten

#### Tropfkörper

- Durchmesser: 340mm
- Höhe: 1000mm
- Volumen: 90L

#### Drehsprenger

- max. Drehzahl: 2min<sup>-1</sup>

#### Behälter

- Abwasserbehälter: 300L
- Auffangbehälter: 90L
- Nachklärbecken: 30L

#### Fördermengen

- Abwasserpumpe: max. 25L/h
- Zirkulationspumpen: 2x max. 25L/h
- Rücklaufschlammpumpe: max. 25L/h
- Verdichter: max. 600L/h

#### Trägermaterial

- spezifische Oberfläche: 180 bzw. 300m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Messbereiche

- Durchfluss:
  - ▶ 2...25L/h (Abwasser)
  - ▶ 5...65L/h (Rezirkulation)
  - ▶ 50...900L/h (Belüftung)

230V, 50Hz, 1 Phase

230V, 60Hz, 1 Phase

120V, 60Hz, 1 Phase

UL/CSA optional

LxBxH: 1550x790x1150mm (Versorgungseinheit)

LxBxH: 2870x790x1900mm (Versuchsstand)

Gesamtgewicht: ca. 500kg

### Für den Betrieb erforderlich

Wasseranschluss, Abfluss, Belebtschlamm, Substanzen zur Herstellung von synthetischem Abwasser

### Lieferumfang

- 1 Versuchsstand
- 1 Versorgungseinheit
- 1 Satz Schläuche
- 1 Satz Werkzeuge
- 2 Gebinde Trägermaterial
- 1 Satz didaktisches Begleitmaterial