

# **Einführung in die Biologische Verfahrenstechnik und Chemische Verfahrenstechnik**

**Studiengang Bioverfahrenstechnik  
Wintersemester 2025/2026**

**Aufgabenstellung Chemie/Chemische Verfahrenstechnik**

Frankfurt University of Applied Sciences  
Prof. Dr. H. Holthues

## Teilaufgabe 1:

Abhängigkeit der Phosphationenkonzentrationen in wässriger Lösung vom pH-Wert:

Wieviel Mol% welcher Phosphationen (Namen, Formeln) liegen vor bei

a) pH 7,0

b) pH 7,6

Begründen Sie Ihre Antworten!

## Teilaufgabe 2:

Berechnen Sie die erforderliche Masse an Fällmittel für die Phosphat-Simultanfällung in einer Beispielkläranlage (Belebungsverfahren mit Nitrifikation und Denitrifikation)

### Parameter der Beispielkläranlage:

- Phosphorgehalt (aus Orthophosphat) im Zulauf des Belebungsbeckens (nach Vorklärung):  $10 \text{ g P/m}^3$
- Phosphorbindung (P-Eliminierung) im Belebungsbecken:  $4,2 \text{ g P/m}^3$
- Phosphorgehalt aus Orthophosphat im Ablauf des Nachklärbeckens = Phosphatablaufwert (sog. Betriebsmittelwert):  $1 \text{ g P/m}^3$
- $\beta$ -Wert für den Betriebsmittelwert von  $1 \text{ g P/m}^3$ : 1,5

Als Fällmittel zur Simultanfällung soll Eisensulfat-Heptahydrat ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) in fester Form verwendet werden (Hinweis: bei den „7  $\text{H}_2\text{O}$ “ handelt es sich um sog. Kristallwasser)! Die Berechnung muss nachvollziehbar dokumentiert sein.

- a) Berechnung der zu fällenden P-Konzentration (in  $\text{g P/m}^3$  Abwasser)
- b) Berechnung der nötigen Eisenkonzentration (in  $\text{g Fe/m}^3$  Abwasser)
- c) Berechnung der nötigen Fällmittelmasse (des Salzes) pro  $\text{m}^3$  Abwasser (in g)
- d) Warum kann Eisensulfat-Heptahydrat nicht als Fällmittel in einer Vorfällung oder einer Nachfällung eingesetzt werden?

### Teilaufgabe 3:

Beschreiben Sie in einer kurzen Übersicht die wichtigsten Verfahren der chemisch-physikalischen Phosphatelimination und bewerten Sie diese. Dokumentieren Sie Ihre Quellen!