

HINWEIS:

Bei den hier formulierten Themen handelt es sich um einen Entwurf. Vor der Vergabe des Themas an eine Person wird der Umfang auf das entsprechende Qualifikationsniveau (Praktikumsarbeit / Bachelorarbeit / Masterarbeit) angepasst.

Master- und Bachelorarbeiten sind grundsätzlich vor der Vergabe des Themas mit der Hochschule abzustimmen. Eine Anpassung des Themas ist in Absprache mit SUN/S-2 möglich.

THEMA (Studienarbeit im Praxissemester)

Ermittlung einer Trockenfrachtlinie für Simulationsberechnungen

Bearbeiter/in:

Hochschule:

Betreuer SUN: Dipl.-Ing. Gerd Angermüller, Stadtentwässerung und Umweltanalytik
Nürnberg

Aufgabenstellung

Am Klärwerk Nürnberg 1 werden derzeit verschiedene Simulationsansätze für die einzelnen Reinigungsstufen der Abwasserbehandlung entwickelt. Ziel ist der Aufbau eines durchgängigen Anlagenmodells zur Unterstützung von Betriebsoptimierung und Ausbauplanung. Für die Simulation wird die Software SIMBA# eingesetzt. Die Modellstruktur basiert auf dem Belebtschlammmodell ASM3. Die im Programm hinterlegten Standardansätze zur Zulaufcharakterisierung sind auf typische Anlagenkonfigurationen ausgelegt. Die größte im Standard hinterlegte Ausbaugröße liegt bei etwa 400.000 Einwohnergleichwerten. Die zugrunde liegenden Zulaufdaten orientieren sich am DWA-Arbeitsblatt A131. Für die spezifischen Randbedingungen des Klärwerks Nürnberg 1 mit deutlich größerer Ausbaugröße und zweistufiger Verfahrensführung sind diese Standardansätze nur eingeschränkt geeignet.

Für eine belastbare Modellierung ist eine standortspezifische Beschreibung des Zulaufs erforderlich. Insbesondere die zeitliche Aufteilung der Kohlenstoff- und Stickstofffrachten stellt eine zentrale Eingangsgröße für die Simulation dar. Ziel der Aufgabenstellung ist daher die Erstellung von Trockenwetterganglinien für CSB-Fractionen und Stickstoffkomponenten als Grundlage für die Modellierung in SIMBA#. Diese Ganglinien dienen der realitätsnahen Abbildung der tageszeitlichen Belastungsschwankungen und sind Voraussetzung für eine korrekte dynamische Simulation der biologischen Prozesse.

Zur Datengrundlage steht ein bereits durchgeführtes Messprogramm zur Verfügung. Die Messungen wurden gezielt an drei Stellen innerhalb der Anlage durchgeführt. Erfasst wurden der Zulauf zur Vorklärung, der Ablauf der Vorklärung sowie der Zulauf zur Schwachlastbelebung. Durch diese Messstellen ist eine differenzierte Betrachtung einzelner Verfahrensstufen möglich. Insbesondere können Rückschlüsse auf die Abbauleistung der Vorklärung sowie auf die Zusammensetzung des Zulaufs zur biologischen Stufe gezogen werden. Die Messdaten umfassen zeitlich hochaufgelöste Konzentrations- und Frachtdaten für relevante Parameter.

Im Rahmen der Aufgabenstellung sind die vorhandenen Messdaten systematisch auszuwerten. Ziel ist die Ableitung repräsentativer Trockenwetterganglinien. Hierzu sind die

Daten zunächst zu plausibilisieren und zu bereinigen. Störgrößen und Ausreißer sind zu identifizieren und zu behandeln. Anschließend erfolgt die zeitliche Aggregation und Normierung der Daten, um typische Tagesverläufe abzuleiten. Die Fraktionierung des CSB ist entsprechend den Anforderungen des ASM3-Modells vorzunehmen. Gleiches gilt für die Aufteilung der Stickstoffkomponenten. Die Ergebnisse sind so aufzubereiten, dass sie direkt in die Eingabestruktur von SIMBA# übernommen werden können.

Das Ergebnis der Arbeit ist ein konsistenter Datensatz von Trockenwetterganglinien für CSB- und Stickstofffraktionen, der für die Modellierung des Klärwerks Nürnberg 1 in SIMBA# verwendet werden kann. Damit wird eine wesentliche Grundlage für die Kalibrierung und Validierung des Anlagenmodells geschaffen. Die Ergebnisse sind nachvollziehbar zu dokumentieren. Die Vorgehensweise soll so ausgelegt sein, dass sie bei Bedarf auf weitere Messkampagnen und Anlagenbereiche übertragen werden kann. Im Einzelnen sind hierzu folgenden Aufgaben zu bearbeiten:

1. Beschreibung der Zulauffraktionierung nach A131
2. Literaturrecherche zur Zulauffraktionierung der Parameter C und N
3. Aufnahme von Tagesganglinien zur Zulauffraktionierung und statistische Überprüfung der Lageparameter der ermittelten Ganglinie
4. Kalibrierung der in SIMBA# genutzten Tagesganglinie
5. Zusammenfassung und Ausblick
6. Management Summary für die Stadtentwässerung Nürnberg