

Masterarbeit

Thema: Sedimentationsanalyse im Bio-P-Becken der zentralen Kläranlage
Rostock

Verfasser: Fares MILI

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Tränckner,
M. Eng. Christoph Kleinfeldt

Datum der Abgabe: 03.02.2022

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde eine umfangreiche Literaturrecherche durchgeführt um ein Verständnis für die technischen Prozesse auf der Kläranlage zu bekommen und welche Bedeutung die Sedimentation zu dem Thema hat. Zuerst wurden die gängigen Abwassereinigungsverfahren vorgestellt mit den einzelnen Komponenten am Beispiel der Kläranlage Rostock mit dem Fokus auf das Bio-P-Becken und das Belebungsbecken. Als nächstes wurden die Grundlagen der Strömungstechnik beschrieben, die eine wesentliche Rolle im Zusammenhang mit Sedimentation spielen und als letztes wurden die Grundlagen der Sedimentation dargestellt, um eine Grundlage für die eigenen praktischen Versuche zu schaffen.

Der praktische Teil der Arbeit besteht aus einer Analyse der Sedimente im Bio-P-Becken und der Beobachtung, wie sich die Sedimente im Laufe der Zeit ansammeln und entwickeln. Hierfür wurde ein Langzeitversuch für ca. 6 Wochen mit einem selbst entwickelten Becken durchgeführt. Die Verwendung bestimmter Parameter wie (Messung von TS-Gehalt und Glühverlust etc.) an 8 Messpunkten war sehr effektiv bei der Altersbestimmung der Sedimente. Dies lässt sich aus den gemessenen Werten erkennen. Für die Gesamtbetrachtung der Sedimente wurde mithilfe einer Drohne und einer bestimmten Berechnungssoftware die Höhe der Sedimente gesichtet und berechnet. Die Recherche aus dem Theorieteil bestätigt, dass z. B. die Totwasserzonen ein Problem im Bio-P-Becken darstellen. Hier sollten um Ablagerungen zu verhindern, mehr Rührwerke eingebaut werden. Allerdings würde dies nicht zur Minimierung der Energiekosten

führen. Anderenfalls verursachen die Sedimente einen hohen Anteil an Kosten für die Reinigung. Das Personal muss zur Verfügung gestellt werden. Dadurch entstehen zusätzliche Personalkosten. Bei einer Analyse der Zusammensetzung von genommenen Sedimentproben stellte sich heraus, dass anders als erwartet das Sediment zu großen Teilen aus makroskopischen Pflanzenteilen, Sand und künstlichen Partikeln und nicht nur aus abgelagerten Belebtschlammflocken besteht.

Auch die Geometrie des Beckens ist nicht unwichtig, Das Bio-P-Becken in der vorhandenen runden Form hat erhebliche Schwachpunkte. Wenn das Becken geradlinig wäre und tief, würde sich weniger Sedimente ablagern. Auch die geneigte Beckensohle führt an der höchsten Stelle zur Ablagerungen.

Schlussendlich haben die Ergebnisse dieser weitgefächerten Untersuchungen zu neuen Erkenntnissen über die Sedimentation im Bio-P-Becken der ZKA Rostock geführt. Weitere Untersuchungen können auf diese Arbeit aufbauen und einige Aspekte weiter vertiefen.

Abstract

In this thesis an extensive literature research was carried out to get an understanding of the technical processes on the wastewater treatment plant and which meaning sedimentation has to the topic. First, the common wastewater treatment systems were presented with the individual components using the example of the Rostock wastewater treatment plant with a focus on the Bio-P basin and the aeration basin. Next, the basics of fluid mechanics were described, which play an essential role in connection with sedimentation, and finally the basics of sedimentation were presented in order to create a basis for the own practical experiments.

The practical part of the work consists of an analysis of the sediments in the Bio-P basin and the observation of how the sediments accumulate and develop over time. For this purpose, a long-term experiment was carried out for about 6 weeks with a self-developed basin. The use of certain parameters such as (measurement of TS content and loss on ignition etc.) at 8 measurement points was very effective in determining the age of the sediments. This can be seen from the measured values. For the overall consideration of the sediments, the height of the sediments was sighted and calculated with the help of a drone and a certain calculation software. The research from the theory part confirms that, for example, the dead water zones are a problem in the Bio-P basin. Here, to prevent sedimentation, more agitators should be installed. However, this would not lead to minimization of energy costs. Otherwise, sediments cause a high percentage of costs for cleaning. Personnel must be made available. This will result in additional

personnel costs. An analysis of the composition of sediment samples taken revealed that, contrary to expectations, the sediment consists largely of macroscopic plant parts, sand and artificial particles, and not only of deposited activated sludge flocs.

The geometry of the basin is also not unimportant, The Bio-P basin in the existing round shape has significant weak points. If the basin were rectilinear and deep, less sediment would be deposited. Also, the sloped bottom of the basin leads to sedimentation at the highest point.

Finally, the results of these wide-ranging investigations have led to new insights into sedimentation in the Bio-P basin of the ZKA Rostock. Further investigations can build on this work and further deepen some aspects.