

## Masterarbeit

Thema: Nährstoffelimination mittels angepasstem SBR-Tropfkörperverfahren  
Bearbeiter: Christian Hintze  
Betreuer: Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Tränckner  
Datum: 17.12.2018

## Zusammenfassung

Anhand eines angepassten SBR-Tropfkörperverfahrens sollte der Nachweis der Nährstoffelimination organischer Abwasserinhaltsstoffe sowie Stickstoff und Phosphor erbracht werden. Dazu wurde eine Versuchsanlage im halbertechnischen Maßstab auf dem Gelände der ZKA Rostock installiert und mit kommunalem Abwasser beschickt.

Die Nährstoffelimination wurde anhand der Parameter CSB, Ammonium, Nitrat und Phosphor untersucht. Dazu wurden die Abbaugrade anhand der täglichen Messungen bestimmt. Um auszuschließen, dass der Nährstoffabbau durch mangelnden Sauerstoffeintrag gehemmt wird, wurde der Sauerstoffeintrag untersucht. Da der Sauerstoffeintrag unter Abwasserbedingungen im Vergleich zu Reinwasserbedingungen deutlich schlechter als erwartet war ( $\alpha = 0,13$ ), wird empfohlen, den Sauerstoffeintrag erneut mit bewachsenen Füllkörpern unter Reinwasserbedingungen zu untersuchen. Anhand der Abbaugrade zeigte sich, dass zumindest teilweise ein Sauerstoffmangel vorlag. Anhand von Intensivmessungen konnte nachgewiesen werden, dass es in der aeroben Phase zur Ausbildung von anoxischen Zonen kam. Eine Angabe des durchschnittlichen Ammoniumabbaugrads ist daher nicht sinnvoll. Der Abbaugrad von CSB beträgt im Median 92,8%; die Abbaugrade von Nitrat und Phosphor betragen im Median 86,1% bzw. 47,5%. Deutschlandweit betrug die Pges-Eliminierungsleistung 91,7%. Der ermittelte Phosphorabbaugrad ist demnach als schlecht zu bewerten.

In Intensivmessungen wurde die Abbaukinetik der Parameter CSB, Ammonium und Nitrat bestimmt. Dazu wurde der Abbau anhand einer Reaktion erster Ordnung beschrieben. Die maximalen Abbauratenkonstanten ergaben sich zu  $k_{20,CSB} = 0,69 \text{ d}^{-1}$ ,  $k_{20,NO_3-N} = 4,94 \text{ d}^{-1}$  und  $k_{20NH_4-N} = 0,51 \text{ d}^{-1}$ . Die Angaben sind jeweils auf  $1 \text{ m}^2$  Füllkörperoberfläche bezogen. Anhand des  $PO_4-P$ -Konzentrationsverlaufs in den Intensivmessungen konnte die biologische Phosphorelimination nachgewiesen werden. Aus den ermittelten Daten konnte ein mechanistisches Modell in Form einer Tabellenkalkulation erstellt werden, das eine grobe Bemessung des SBR-Tropfkörperverfahrens ermöglicht.

Da nachgewiesen werden konnte, dass zumindest teilweise ein Sauerstoffmangel vorlag, ist eine abschließende Bewertung des SBR-Tropfkörperverfahrens schwierig. Insgesamt zeigte sich, dass die

Nährstoffelimination möglich ist. Daher besteht das Potenzial, kommunales Abwasser mittels SBR-Verfahren zu behandeln. Eine statistisch gesicherte Aussage anhand der erhobenen Messdaten ist nicht möglich. Daher sollten vor der Umrüstung bestehender Tropfkörperanlagen erneut Versuche durchgeführt werden, die belegen, dass konstant gute bis sehr gute Abbaugrade möglich sind. Die in dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse sollten dazu genutzt werden.