

Charakterisierung des Fließverhaltens von Belebtschlamm bei unterschiedlichen TS-Gehalten

Bachelorthesis von Edna Paulina Simson

Motivation und Zielsetzung

Kläranlagen sind die größten kommunalen Stromverbraucher. Am stärksten fällt hier das Belebtschlammverfahren ins Gewicht. Um an dieser Stelle zukünftig Energie zu sparen, ist es Ziel des Forschungsprojekts OptiBelD, die Durchmischung und Belüftung zu optimieren. Im Zusammenhang hiermit besteht ein Bedarf an geeigneten Parametern zur Beurteilung der Prozessqualität. Um das Absetzverhalten zu charakterisieren, wird in der Regel der Trockensubstanz-Gehalt (TS-Gehalt) und der Schlammvolumen-Index (ISV) bestimmt. Alternativ wird in der Literatur die Viskosität als Prozessparameter vorgeschlagen.

In diesem Zusammenhang sind die Ziele dieser Arbeit:

- **Charakterisierung des vorliegenden Belebtschlammes**
- **Untersuchung des Parameters Viskosität als Prozessparameter zur Qualitätsüberprüfung des Belüftungs- und Umwälzprozesses**
- **Überprüfung der Eignung des gewählten Messsystems**

Material und Methoden

Zur Charakterisierung der Belebtschlammproben der zentralen Kläranlage Rostock wurde der TS-Gehalt bestimmt und eine Absetzkurve aufgezeichnet. Für die Viskositätsmessungen wurde das Viskosimeter *Viscotester 550* der Firma Haake verwendet. Hierbei wurde ein koaxiales Zylindermesssystem für niederviskose Flüssigkeiten verwendet.



Abbildung 1: *Viscotester 550 mit koaxialem Zylindermesssystem*

Um das Verhalten des Belebtschlammes unter verschiedenen Voraussetzungen zu untersuchen wurde durch Eindicken und Verdünnen der TS-Gehalt variiert. Außerdem wurden Messungen bei verschiedenen Temperaturen und nach unterschiedlichen Ruhezeiten in der Messgeometrie durchgeführt. Das verwendete Messprogramm besteht aus einer Auf- und Abwärtsrampe (konstante Zu- bzw. Abnahme der Scherrate) sowie einem Plateau (Abbildung 2).

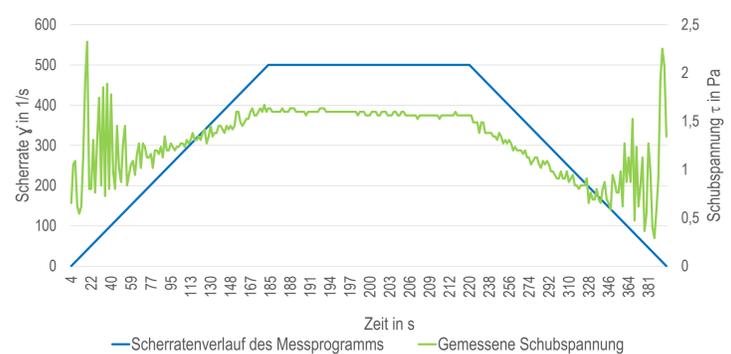


Abbildung 2: *Verlauf des Messprogramms und Messwerte einer Probe mit mittlerem TS-Gehalt*

Ergebnisse

Bei den Messungen traten zum Teil starke Schwankungen der Messwerte auf. Dennoch konnte eine Korrelation zwischen den verschiedenen Parametern und der gemessenen Schubspannung und damit der Viskosität festgestellt werden. Mit zunehmendem TS-Gehalt stieg die gemessene Schubspannung. Eine steigende Temperatur und zunehmende Ruhezeit in der Messgeometrie bewirkten dahingegen eine Reduktion der Schubspannung. Allgemein konnte der thixotrope und strukturviskose Charakter der Proben bestätigt werden. Die Struktur wird demnach mit zunehmender Scherbelastung und –zeit abgebaut und der Fließwiderstand somit reduziert.

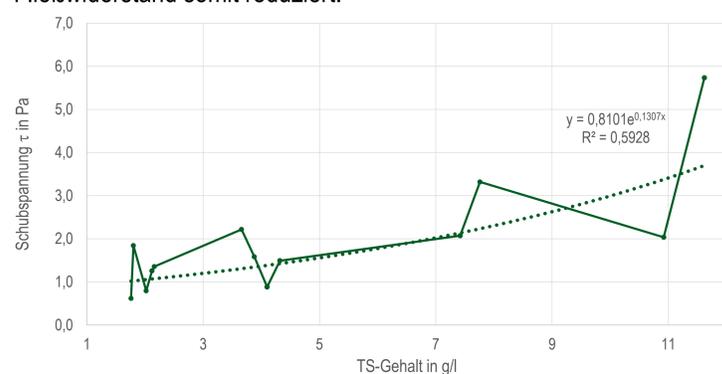


Abbildung 3: *Schubspannungsverlauf in Abhängigkeit des TS-Gehalts*

Fazit

- **Belebtschlamm besitzt thixotrope und strukturviskose Eigenschaften**
- **Die Viskosität ist ein geeigneter Prozessparameter zur Qualitätsüberwachung des Belüftungs- und Umwälzprozesses**
- **Höhere Temperatur, längere Ruhezeit → Abnahme der Schubspannung**
- **Höherer TS-Gehalt → Zunahme der Schubspannung**
- **Das verwendete Messsystem ist nur bedingt geeignet für die vorgenommenen Messungen**
- **Um aussagekräftige Kennwerte zu erhalten, sind weitere Untersuchungen notwendig**