



Marlene Vieweger

Studenten/-innen	Marlene Vieweger
Dozenten/-innen	Prof. Dr. Jean-Marc Stoll
Co-Betreuer/-innen	Jean-Marc Stoll, UMTEC, Rapperswil
Themengebiet	Environmental Engineering
Projektpartner	Passam AG, Dr. Markus Hangartner

Überwachung der Phosphatbelastung im Abwasser mit Passivsammlern

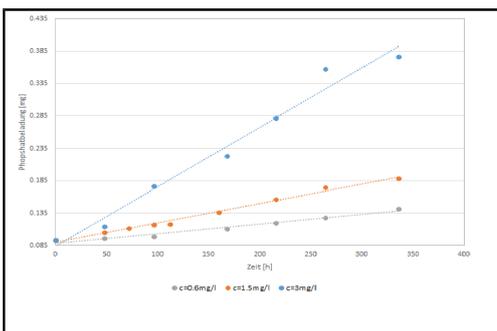
Verbesserung der Aufnahme rate von Phosphat auf Adsorber



Passivsammler zur Messung von Phosphat



Regelkreis für Langzeitdurchflussversuche



Aufnahmeverlauf von Phosphat an Adsorber.
Diffusionskoeffizienten: DK(0.6mg/l)= $4.27 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{Sek}$,
DK(1.5mg/l und 3mg/l)= $2.27 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{Sek}$

Problemstellung: Der Schadstoffeintrag in Gewässern hat in den letzten Jahren verstärkt zugenommen. Es ist unabdingbar, verlässliche Messmethoden zu etablieren, um den Schadstoffeintrag in Abwasserkanälen zu kontrollieren. Diese Messmethoden sollten den heutigen Anforderungen bzgl. Effizienz, Kosten und Praxis erfüllen. In den kommunalen Abwässern der Schweiz treten Phosphorverbindungen auf, die in dieser Arbeit näher betrachtet werden. Phosphat trägt bei zu hohen Konzentration $>1.5 \text{ mg/l}$, zu einem erheblichen Ungleichgewicht des Wasserhaushaltes bei. Hinsichtlich dessen sind in vielen Ländern Grenzwerte für Phosphat eingeführt worden. Die derzeitigen Messungen, in den Ableitungskanälen von Kläranlagen, von Phosphat beruhen auf Mischproben, die stichprobenartig und manuell zusammengestellt werden. Die derzeitige Messmethode ist sehr zeitaufwendig und gründet auf nicht repräsentativen Momentaufnahmen. Effizientere und genauere Messmethoden des Phosphatgehaltes sind im Fokus der aktuellen Forschung.

Vorgehen/Technologien: Die vorliegende Arbeit beschäftigte sich mit der Entwicklung und Implementierung eines zeitintegrierten Passivsammlers. Sie basiert auf einer bereits durchgeführten Masterarbeit in der das Grundgerüst eines Passivsammlers für die Phosphatbestimmung erstellt wurde. Im Fokus steht die Aufnahmeverlängerung des Messinstrumentes um den Passivsammler über einen möglichst grossen Zeitraum exponieren zu können. Zur Findung einer geeigneten Adsorber- und Diffusionsschicht sind die Versuche zunächst als Batchversuche durchgeführt worden. Nach erfolgreicher Durchführung sind die Passivsammler über 14 Tage im Langzeitdurchflussversuch (Grafik) mit Phosphatkonzentrationen von 0.6 mg/l bis 3 mg/l getestet worden.

Ergebnis: Die Herstellung der Adsorbenschicht wurde optimiert, so dass die Adsorbermenge im Mittel 28 mg betrug und mit einer Mengenabweichung von 5-10 % hergestellt werden konnte. Eine Verringerung der Aufnahme rate um bis zu 60 % von Phosphat an den Adsorber konnte mittels einer feinporigen Membran erreicht werden. Die Phosphatbeladung des Adsorbers betrug am Ende der Versuche maximal 20 % der theoretischen Maximalbeladung. Die Langzeitmessungen zeigten, dass die Aufnahme von Phosphat über einen Zeitraum von 14 Tagen linear steigend ist, siehe Grafik. Die Funktion des Passivsammlers kann im Labormassstab garantiert und die Phosphatkonzentration mittels hergeleiteter Formel bestimmt werden.