



Patrik Rogenmoser

Diplomand	Patrik Rogenmoser
Examinator	Prof. Dr. Jean-Marc Stoll
Experte	Dr. Markus Hangartner
Themengebiet	Environmental Engineering

Passivsammler für Phosphat

Herstellen und Erproben eines Passivsammlers zur Ermittlung der Phosphat-Belastung von Trink- und Abwasser



Aktive Probenahme

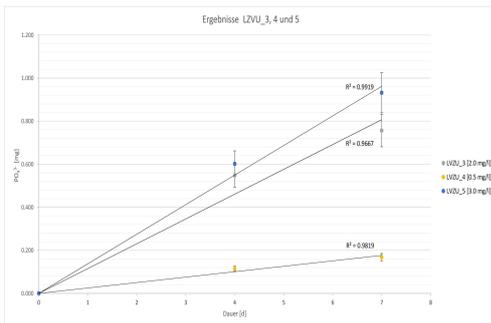
Ausgangslage: Die aktive Probenahme stellt eine kostenintensive Möglichkeit zur Momentaufnahme von Schadstoff-Gehalten im Wasser dar. Eine Alternative dazu sind zeitintegrierende Passivsammler. Ein Passivsammler wird während einigen Tagen oder Wochen im zu beprobenden Abfluss oder Fließgewässer ausgesetzt. Nach der Entnahme kann anhand der adsorbierten Menge des Schadstoffs die mittlere Schadstoffkonzentration während der Expositionsdauer berechnet werden. Im Bereich der Luftschadstoffe werden Passivsammler häufig eingesetzt, bei den Wasserschadstoffen finden Passivsammler bislang aber nur wenig Anwendung.

Vorgehen: Auf Basis von Eisenhydroxid wurde ein Passivsammler für den anorganischen Schadstoff Phosphat entwickelt. Dazu wurden die einzelnen Komponenten des Passivsammlers anhand von Laborversuchen getestet und ihre Konfiguration optimiert. Mittels eines Grossversuchs wurden die entwickelten und hergestellten Passivsammler bei unterschiedlichen Phosphatkonzentrationen hinsichtlich Praxistauglichkeit getestet. Die adsorbierte Phosphatmenge auf der Adsorbenschicht wurde nach einem Mikrowellendruckaufschluss anhand der ICP-OES Analysemethode bestimmt.



Passivsammlergehäuse

Ergebnis: Der entwickelte Passivsammler besteht aus einem zweiteiligen Kunststoffgehäuse, in dem die Adsorbenschicht aus Eisenhydroxid und die Diffusionsschicht befestigt werden. Mit dem Gewinde im Boden des Gehäuses kann der Passivsammler an beliebigen Orten befestigt werden. Die durchgeführten Grossversuche zeigten, dass die durch den Passivsammler aufgenommene Phosphatmenge sowohl mit zunehmender Zeit (bis 7 Tage) als auch mit zunehmender Phosphatkonzentration (0,5, 2,0 und 3,0 mg/l) anstieg. Eine sinkende Konzentration im umgebenden Medium führte lediglich zu einer Abnahme der Adsorption und nicht zu einer Desorption von Phosphat. Mit der gewählten Konfiguration wurden während einer Expositionsdauer von bis zu sieben Tagen lineare Adsorptionsraten beobachtet. Aufgrund der bei unterschiedlichen Konzentrationen durchgeführten Versuche wurde ein mittlerer Diffusionskoeffizient von $0.9 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{s}$ ermittelt. Mit diesem Diffusionskoeffizienten kann die mittlere Phosphat-Konzentration im umgebenden Wasser bei einer Expositionsdauer von bis zu 7 Tagen mit einer Unsicherheit +/- 10 % bestimmt werden. Damit der Passivsammler effektiv eingesetzt werden kann, muss er noch dahingehend weiterentwickelt werden, dass eine Expositionsdauer von 28 Tagen möglich wird.



Ergebnisse der Grossversuche