

Rückgewinnung von Phosphat aus Abwasser und Prozesswasser mit Hilfe magnetisch abtrennbarer Ionentauscher im Großversuch (SuPaPhos)

Phosphat ist ein strategisch wichtiger Rohstoff der in Zukunft immer mehr an Bedeutung gewinnen wird. Vor allem im Bereich der Landwirtschaft wird Phosphat als nicht substituierbarer Pflanzennährstoff benötigt. Phosphatlagerstätten, in denen der Rohstoff in akzeptabler Reinheit kostengünstig gewonnen werden kann, gehen zur Neige. Zunehmend gelangen Produkte, die mit hochtoxischen Schwermetallen oder radioaktiven Elementen verunreinigt sind, als Dünger auf den Markt. Neben der Gewinnung von Phosphat aus den Primärlagerstätten, sollte Phosphor deshalb auch zunehmend aus Sekundärquellen recycelt werden. Dies unterstützt auch das politische Ziel der Reduzierung der Importabhängigkeit von den wenigen Phosphaterz besitzenden Nationen. Dazu müssen Verfahren entwickelt werden, die in der Lage sind, aus unterschiedlichen Quellen Phosphat zurückzugewinnen (Ressourcenschutzprogramm der Bundesregierung, 2013).

Gegenstand des Projekts „SuPaPhos“ ist die halbtechnische Umsetzung des bereits im Labormaßstab entwickelten, neuartigen Ansatzes der Phosphorrückgewinnung. Das im Vorläuferprojekt entwickelte Verfahren entfernt im Klärwerksablauf gelöste Phosphat-Ionen mit Hilfe magnetisch abtrennbarer Ionentauscher-Partikel. Voraussetzung ist, dass keine gezielte Phosphorelimination in den vorangehenden Abwasserbehandlungsstufen stattfindet, um im Ablauf der Kläranlage möglichst hohe Phosphatkonzentrationen und damit hohe, gewinnbare Phosphatfrachten zu garantieren. Bei den magnetisch abtrennbaren Ionentauscher-Teilchen handelt es sich um Komposit-Partikel (20-25 µm) aus nanometergroßen, superparamagnetischen Magnetit-Teilchen, die in einer Matrix aus SiO₂ eingeschlossen sind. Die Oberflächen der Partikel sind mit einer phosphat-selektiven Ionentauscherhülle belegt. Nach der Phosphatelimination durch Adsorption werden die Partikel in einer Regenerationslösung von der Phosphatfracht befreit und erneut eingesetzt. Durch vielfache Wiederholung des Prozesses wird Phosphat in der Regenerationslösung angereichert und steht für eine Wiederverwendung zur Verfügung. Das sich im Labormaßstab als funktionsfähig erwiesene Verfahren wird nun im Großversuch getestet.

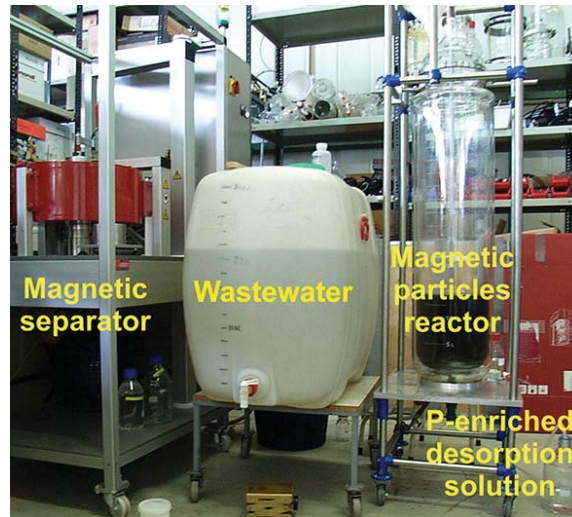


Abbildung: Versuchsaufbau zur Phosphorrückgewinnung aus Klärwerksablauf mit Hilfe magnetisch abtrennbarer, wiederverwendbarer Ionentauscher-Partikel.

Mittelgeber:
Baden-Württemberg Stiftung gGmbH
Ansprechpartner:
Prof. Dr.-Ing. H. Steinmetz Dipl.-Ing. RBM C. Meyer Dipl.-Ing. A. Drenkova-Tuhtan, M.Sc.
Projektpartner:
Fraunhofer-Institut für Silicatforschung (ISC); Karlsruher Institut für Technologie - Institut für Funktionelle Grenzflächen (KIT-IFG); Karlsruher Institut für Technologie - Kompetenzzentrum für Materialfeuchte(KIT-CMM); Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement, Universität Stuttgart (IAT)
Projektlaufzeit:
04/2014 – 04/2016