



Untersuchungen zur Effizienzsteigerung der Phosphorrückgewinnung aus Klärschlamm

Hintergrund

Die Europäische Kommission hat 2014 Phosphor als kritischen Rohstoff eingestuft und die vollständige Importabhängigkeit von dieser begrenzt vorhandenen Ressource (EU, 2017) resultierte auch in Deutschland zu einer gesetzlich verankerten Wiederverwendungsabsicht. Mit der „Verordnung zur Neuordnung der Klärschlammverwertung vom 27. September 2017“ werden hierzu die konkreten Anforderungen an die Rückgewinnung von Phosphor aus u.a. Klärschlamm formuliert. Diese werden nach mehrjährigen Übergangsfristen zur Pflicht für Betreiber. Derzeit wird eine Vielzahl technischer Maßnahmen erprobt und weiterentwickelt. Grundsätzlich gibt es zwei Ansätze Phosphor aus Klärschlamm zurück zu gewinnen:

- 1) Phosphor wird aus Klärschlamm herausgelöst und aus der flüssigen Phase abgetrennt (z.B. als Struvit).
- 2) Klärschlamm wird thermisch behandelt und der Phosphor über die Verbrennungsgaschen zurückgewonnen.

Alle Verfahren weisen naturgemäß Vor- und Nachteile auf. Insbesondere die Art der Phosphorelimination auf der Kläranlage bestimmt den damit verbundenen Aufwand der Rückgewinnung. Dabei ist besonders eine Fällung mit Eisensalzen als nachteilig zu sehen, da entstehende Eisenphosphate sehr stabil sind. Diese müssen mit hohem Aufwand (Energie/Chemikalien) gelöst, umgewandelt und Eisen abgetrennt werden. Aufgrund zukünftig zu erwartenden höheren Anforderungen (geplante Novellierung der Abwasserverordnung) an die Phosphorelimination auf Kläranlagen, ist ein Anstieg der Verwendung von Eisensalzen (Stand der Technik) absehbar. Was die negative Folge hätte, dass der Phosphor vermehrt im Klärschlamm als Eisenphosphat vorliegt und zudem mit zunehmender Aufsalzung der Gewässer mit dem Anion der Eisensalze zu rechnen ist.

Ziele

Mit der Bearbeitung des vorliegenden Projekts werden somit mehrere umweltrelevante Ziele adressiert. Die Schonung der Ressource Phosphor durch Rückgewinnung sowie der Böden durch die Substitution von geogenem Phosphor, der steigende Cadmium- und Uranbelastungen aufweist. Darüber hinaus Schonung der Gewässer infolge eines geringeren P-Eintrags durch niedrigere Ablaufwerte mit gleichzeitiger geringe Aufsalzung der Gewässer aufgrund verringerter bzw. geänderter Fällmitteleinsatzmengen (Anionen der Fällmittel). Das Projekt soll einen Beitrag dazu leisten, die Effizienz und damit die Wirtschaftlichkeit der P-Rückgewinnungsverfahren zu erhöhen. Zur Optimierung der Phosphorelimination auf der Kläranlage wird insbesondere die P-Fixierung im Nassschlamm (Nebenstrom) als Lösungsansatz gesehen. Für den oben unter 2) genannten Ansatz zur P-Rückgewinnung ist es ökonomisch von Vorteil, wenn der Phosphorgehalt im zu behandelnden Klärschlamm durch eine Fixierung erhöht wird. Verfolgte Nebeneffekte sind die Verringerung betrieblicher Probleme durch Rückbelastungen (u.a. spontane P-Ausfällung in Leitungen und Aggregaten) sowie die Reduzierung von Fällmittel auf der Kläranlage durch Verlagerung der Fällung in den Nebenstrom.

Vorgehen

Aufbauend auf Grundlagenermittlungen und gestützt durch Simulationswerkzeuge soll das grundsätzliche Verständnis der Prozesse bei der Fällung in bzw. nach der anaeroben Schlammbehandlung erweitert und entsprechend vorhandene Wissenslücken geschlossen werden. Mit technischen Untersuchungen sollen die Ergebnisse validiert werden. Es werden alle Bereiche der gesamten Prozesskette einbezogen, sodass nicht nur Wechselwirkungen zwischen P-Fixierung und Kläranlage, sondern auch P-Rückgewinnung und landwirtschaftlicher Verwendung des Rezyklates einbezogen werden. Aufgrund der noch ausstehenden Düngeversuche ist eine Projektverlängerung bis Herbst 2023 geplant.

Faktencheck

Projektleitung:	Prof. Dr.-Ing. Martin Oldenburg
Projektpartner:	Lippeverband, Lippe Wassertechnik GmbH, EuPhoRe GmbH, Technologien zur Industrie-Abwasser-Behandlung GmbH
Laufzeit:	2020-2023
Förder-summe:	298.945 €
Förder-geber:	Deutsche Bundesstiftung Umwelt

FSP Nachhaltige Wasserwirtschaft & vorsorgender Gewässerschutz
wasser

Kontakt

Technische Hochschule OWL
 Fachbereich Umweltingenieurwesen
 und Angewandte Informatik

Prof. Dr.-Ing. M. Oldenburg
 An der Wilhelmshöhe 44
 D-37671 Hötter

Tel.: 05271 – 687 7866
martin.oldenburg@th-owl.de