

Pilotanlage zur großtechnischen Phosphor-Rückgewinnung (MAP) aus Klärschlämmen von Kläranlagen mit simultaner Phosphat-Elimination mittels Eisensalzen

Phosphor wird derzeit fast ausschließlich durch Ausbeutung geogener Lagerstätten gewonnen, was zu einer Reduzierung der abbauwürdigen Gesteine führt und damit dem Gebot der Nachhaltigkeit widerspricht. Seit einigen Jahren werden daher Alternativen zur Phosphorgewinnung aus Phosphat-Erz untersucht. Bei Betrachtung der organischen Siedlungsabfälle in Deutschland liegt dabei das weitaus größte Potential zur Rückgewinnung im Klärschlamm.

Die direkte landwirtschaftliche Klärschlammausbringung ist jedoch umstritten, da der Klärschlamm eine Senke für die im Abwasser enthaltenen organischen und anorganischen Schadstoffe ist. Das Land Baden-Württemberg verfolgt daher aus Gründen der Vorsorge und zum nachhaltigen Schutz von Boden und Grundwasser den Ausstieg aus der landwirtschaftlichen Klärschlammausbringung. Darüber hinaus haben Untersuchungen gezeigt, dass der im Klärschlamm enthaltene Phosphor zum Teil kaum pflanzenverfügbar ist, die Düngewirkung ist daher umstritten.

Am Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft der Universität Stuttgart wurde in Zusammenarbeit mit dem IB iat – Ingenieurberatung, Stuttgart, das sogenannte „Stuttgarter Verfahren“ zur Phosphorrückgewinnung aus anaerob stabilisierten Klärschlämmen als Magnesium-Ammonium-Phosphat (MAP, Struvit) entwickelt. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass kommunaler Klärschlamm von Kläranlagen mit simultaner Phosphat-Elimination mit Eisensalzen verwendet werden kann, und keine Verfahrensumstellungen seitens der Abwasserreinigung erforderlich sind (z.B. Bio-P-Betrieb). Das erzeugte Produkt MAP kann beispielsweise direkt als Dünger in der Landwirtschaft verwendet werden.

Das Verfahren wurde in den Jahren 2003 und 2004 entwickelt und im Labormaßstab erprobt. Aufbauend auf diesen Erfahrungen wurde eine halbtechnische Versuchsanlage (Reaktorvolumen ca. 1 m³) nach dem „Stuttgarter Verfahren“ zur Phosphorrückgewinnung betrieben. Dabei konnte gezeigt werden, dass das Verfahren auch im halbtechnischen Maßstab stabil betrieben werden kann.

Insbesondere die Verknappung der natürlichen, leicht verfügbaren Phosphorlagerstätten und damit einhergehende, steigende Phosphorpreise führen zu einem zunehmenden Interesse an der großtechnischen Umsetzung von Technologien zur Phosphorrückgewinnung.

Für die technische Umsetzung des „Stuttgarter Verfahrens“ wird als Standort der Pilotanlage die Verbandskläranlage des Abwasserzweckverbands Raum Offenburg vorgesehen. Die Ausbaugröße der Verbandskläranlage beträgt ca. 200.000 EW, angeschlossen sind derzeit ca. 160.000 EW. Die Pilotanlage wird seitens des Anlagenbauers so dimensioniert, dass ein in etwa 5.000-10.000 EW entsprechender

Teilstrom des Klärschlammes behandelt werden kann. Zur Phosphorelimination auf der Kläranlage werden Eisensalze als Fällmittel verwendet.

Die Pilotanlage wird in einem Gebäude installiert, welches ehemals zur Faulschlammtrocknung verwendet wurde. Der Betrieb der Pilotanlage erfolgt chargenweise. Dabei entspricht eine Charge ca. 12 m³ Faulschlamm als Ausgangsbasis für die weiteren Verfahrensschritte. Die Pilotanlage besteht aus zwei Chargenbehältern, einem Absetzbecken und einer Kammerfilterpresse sowie aus Vorratsbehältern und Dosiereinrichtungen für die Betriebsmittel. Im Chargenbehälter 1 wird die Rücklösung des Faulschlammes durchgeführt. Nach Beendigung der Rücklösung erfolgt die Fest-/Flüssig-Trennung. Der rückgelöste Faulschlamm wird in der Beschickungsleitung zur Kammerfilterpresse mit einer Stammlösung aus Polymer und Brauchwasser vermischt. Das Faulschlammfiltrat aus der Kammerfilterpresse wird in den Chargenbehälter 2 überführt. Im Chargenbehälter 2 werden die Komplexbildung, die Neutralisation und die Phosphor-Fällung des Faulschlammfiltrates durchgeführt. Nach Beendigung der Fällung wird das P-Recyclat abgezogen und in einem weiteren Verfahrensschritt getrocknet.

Am 18. November 2011 erfolgte die offizielle Inbetriebnahme der MAP-Pilotanlage durch den Umweltminister Franz Untersteller.

Mittelgeber:
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM)
Ansprechpartner:
Prof. Dr.-Ing. H. Steinmetz Dipl.-Ing. Carsten Meyer RBM Dipl.-Ing. Volker Preyl
Projektpartner:
iat – Ingenieurberatung für Abwassertechnik GmbH, Abwasserzweckverband Raum Offenburg
Projektlaufzeit:
01/2010 – 04/2016



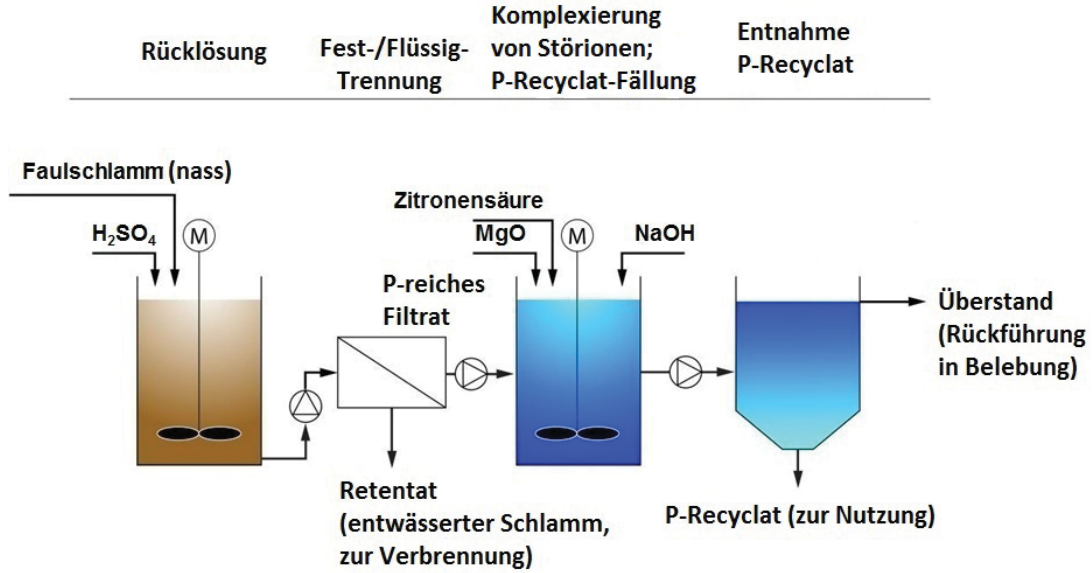
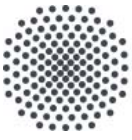


Abb.: Verfahrensschema „Stuttgarter Verfahren“ der MAP-Pilotanlage zur Phosphorrückgewinnung auf der KA Offenburg