

Nachhaltige Rückgewinnung und Wiederverwendung von Phosphor

Warum recyceln und wiederverwenden?

Phosphor ist ein wichtiger Nährstoff für Pflanzen, Tiere und Menschen und daher ein unverzichtbarer Baustein für das Leben. Phosphor kann durch keinen anderen Stoff substituiert werden und kommt in natürlicher Form nur als Phosphatgestein vor. Lokale Vorkommen von Rohphosphor in Europa sind quasi nicht vorhanden, sodass rund 95 % des Phosphors importiert werden, im Wesentlichen aus Marokko und Russland, wo der Stoff in Minen abgebaut wird.

Die Phosphatvorkommen sind begrenzt und nicht erneuerbar, weshalb die Europäische Kommission Rohphosphat im Mai 2014 in die Liste der kritischen Rohstoffe aufgenommen hat. Zugleich wird Phosphor an anderer Stelle vergeudet, beispielsweise durch den Abfluss von landwirtschaftlichen Flächen in Gewässer und unsachgemäße Rückgewinnung bei der Wasseraufbereitung, da nicht alle Kläranlagen die Anforderungen der EU an die Phosphorelimination erfüllen.

INCOPA unterstützt Initiativen für eine nachhaltige Rückgewinnung und Wiederverwendung von Phosphor bei der Schmutz- und Abwasserbehandlung.

Klärschlamm – eine wertvolle Ressource

Um Phosphor zu recyceln, muss er so weit wie möglich aus dem Abwasser eliminiert und dann aus dem Klärschlamm zurückgewonnen werden. Rund 30 verschiedene Verfahren zur Phosphorabscheidung und -konzentration befinden sich derzeit in der Entwicklung. Genaue Untersuchungen zu ihrer Leistungsfähigkeit, Anwendbarkeit und Wirtschaftlichkeit stehen noch aus. Gleichwohl sind die aktuellen Kosten des Phosphorrecyclings noch immer höher als bei der Verwendung von Rohphosphat, von der direkten Klärschlammaufbringung auf Feldern vielleicht abgesehen.

Egal, ob der Klärschlamm direkt wiederverwendet oder erst nachbehandelt wird: Wichtig ist, dass keine pathogenen oder toxischen Stoffe in die Landwirtschaft gelangen. Auch die Qualität des Klärschlammes muss mit der mineralischen Düngemittel vergleichbar sein.

Die Rückgewinnung von Phosphor sollte gefördert werden. Wir unterstützen die Entwicklung von Prozessen zur Verwendung von Klärschlamm für das Phosphorrecycling. Eine vollständige Umsetzung der Abwasser- und der Klärschlammrichtlinie würde dafür sorgen, dass mehr Phosphor zurückgewonnen werden kann. Davon würde die Wasserumwelt profitieren und es stünde mehr Phosphor für das Recycling zur Verfügung.

Um die Wiederverwendung zu unterstützen, bedarf es außerdem angemessener Qualitätsstandards für Klärschlamm und Bioabfall. Nur so lässt sich die wirtschaftliche Akzeptanz sichern und Vertrauen in das Produkt schaffen.

Flockungsmittel – eine nachhaltige Lösung

Flockungsmittel bestehen aus Eisen- oder Aluminiumsalzen und werden seit mehr als 100 Jahren in der Wasseraufbereitung verwendet. Derzeit stellen sie das Gros der chemischen Stoffe in der Wasseraufbereitung. Der herkömmliche Anwendungsbereich von Flockungsmitteln besteht in der Entfernung von Verunreinigungen, die Farbe, Geschmack oder Geruch des Wassers beeinträchtigen. Heute kommen Flockungsmittel jedoch in vielen

Kläranlagen auch als hoch wirksame und kostengünstige Lösung für die Rückgewinnung und Eliminierung von Phosphor aus dem Abwasser zum Einsatz.

Die Umweltverträglichkeit der Flockungsmittelherstellung wurde jüngst in einer LCA-Studie des Karlsruher Instituts untersucht. Demzufolge ist der durchschnittliche CO₂-Fußabdruck von Flockungsmitteln extrem gering (0,106 kg CO₂-eq/mol Fe³⁺ oder Al³⁺). Die meisten Flockungsmittel werden aus Nebenprodukten anderer industrieller Prozesse hergestellt. Dies ermöglicht eine optimale Nutzung von Ressourcen, schafft positive Effekte für die Umwelt und vermeidet zusätzliche Abfälle.

Die Eliminierung von Phosphor aus dem Abwasser ist ein wesentlicher Schritt im Rückgewinnungsverfahren, wobei der zurückgewonnene Phosphor in einem Zustand sein muss, der eine Wiederverwendung erlaubt. Es gibt Vermutungen, dass die mit dem Flockungsmittel gebildeten Phosphorkomplexe aufgrund ihrer geringen Löslichkeit Pflanzen nur eingeschränkt zur Verfügung stehen. Dies möchten wir infrage stellen und darauf hinweisen, dass diese Komplexe ganz im Gegenteil ein ideales Szenario bieten könnten: eine langsame Phosphorfreisetzung, die den nötigen Pflanzennährstoff ohne übermäßige Verluste und daraus resultierende Eutrophierungsprobleme bereitstellt.^{1,2,3,4}

Fazit: Flockungsmittel bieten eine nachhaltige Lösung für die Wasseraufbereitung und eine effiziente Möglichkeit zur Phosphoreliminierung und können so als wichtiger Bestandteil der Rückgewinnungssysteme dazu beitragen, Europas Phosphorversorgung sicherzustellen.

Der Verband anorganischer Flockungsmittelhersteller INCOPA (Inorganic Coagulants Producers Association) ist eine Sektorgruppe von Cefic (European Chemical Industry Council), dem Verband der Europäischen chemischen Industrie. 31 Hersteller von anorganischen Flockungsmitteln mit rund 100 Produktionsstätten sind Mitglied von INCOPA und decken damit mehr als 85 % der europäischen Produktionskapazität. Die Mitgliedunternehmen produzieren entweder Aluminium- oder Eisensalze, die in der Wasseraufbereitung, der Papierherstellung, der Zementindustrie und der Düngemittelherstellung zum Einsatz kommen. Der CO₂-Fußabdruck des Sektors ist sehr gering. Dies liegt unter anderem daran, dass die bei der Flockungsmittelherstellung verwendeten Rohstoffe in der Regel Nebenprodukte anderer Industrieprozesse sind.

Weitere Informationen:

INCOPA Sekretariat

C. Andersson (E-Mail: can@cefic.be; Tel.: +32 2 676 7248)

¹ Phosphorus in Manure and Sewage Sludge More Recyclable than in Soluble Inorganic Fertilizer, H. Kahiluoto, M. Kuisma, E. Ketoja, T. Salo und J. Heikkinen, Januar 2015.

² The effectiveness of different precipitated phosphates as sources of phosphorus for plants, Report on work undertaken for CEEP, EFMA Anglian Water UK, Thames Water UK und Berliner Wasser Betriebe, I.R. Richards und A.E. Johnston, Dezember 2001.

³ Phytoavailability of Biosolids Phosphorus; G.A. O'Connor, * D. Sarkar, S.R. Brinton, H.A. Elliott und F.G. Martin, veröffentlicht in J. Environ. Qual. 33:703-712 (2004).

⁴ Plant-availability of iron phosphate recovered from one chemically precipitated sewage sludge. Kvarnström, E., C. Morel und A. Guivarch (2001), Second International Conference of Phosphate from Sewage Sludge and Animal Wastes, Noordwijkerhout, Niederlande, 12.-14. März 2001.

