

## Rückgewinnung von Phosphaten mit dem neuen REMONDIS TetraPhos®-Verfahren.

Auf dem 9. REMONDIS EURAWASSER-Forum, das in diesem Jahr in Bremerhaven stattfindet und sich mit der Zukunft von kommunalen Dienstleistungen beschäftigt, stellt **REMONDIS Aqua** ein außergewöhnlich innovatives, patentiertes Verfahren zum **Phosphorrecycling** vor.

Phosphor ist in Form seiner chemischen Verbindungen, den Phosphaten, ein essentieller Bestandteil der Erbinformation und des Energiestoffwechsels aller Lebewesen. Phosphate sind somit unersetzliche "Lebensbausteine" und werden vor allem als Düngemittel benötigt, aber auch als Futter- und Lebensmittel.

Auf der Erde gibt es nur wenige phosphatreiche Rohstoffvorkommen, so genannter "Rock". Weil Europa keine nennenswerten Vorkommen hat, müssen Phosphate als Rock oder als Phosphorsäure (die direkt an den Lagerstätten aus Rock hergestellt wird) importiert werden, zumeist aus Russland (Kola-Halbinsel) und Nordafrika (Totes Meer, Sahara). Die Vorkommen sind einerseits zunehmend mit Schwermetallen wie Cadmium und Uran kontaminiert, andererseits sind sie endlich. Den Prognosen der „Global Phosphorous Research Initiative“ zufolge, könnte der "Peak Phosphorous" der jährlichen Phosphatproduktion im Jahre 2033 erreicht sein. Entsprechend würde sich in etwa 20 Jahren die weltweite Phosphatproduktionsmenge in jedem Jahr stetig reduzieren, was erhebliche Auswirkungen auf die Ernährung der Weltbevölkerung hätte.

Um dieses Szenario abzuwenden, arbeiten seit vielen Jahren Wissenschaftler in aller Welt daran, Phosphate aus Abfällen, insbesondere aus Abwasser bzw. Klärschlamm zurück zu gewinnen. In Deutschland sind seit 2004 umfangreiche Forschungen im Auftrag des **BMBF** (Bundesministerium für Bildung und Forschung) und **BMU** (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) erfolgt und Ende 2012 in der **PhoBe**-Studie veröffentlicht worden. Es wurden viele Wege aufgezeigt und viele Verfahren entwickelt. Keines der Verfahren konnte allerdings bisher industriell umgesetzt werden, weil sie zurzeit nicht wirtschaftlich sind und nicht den Bedürfnissen der Industrie entsprechen.

**REMONDIS** beschäftigt sich seit über 20 Jahren mit der Rückgewinnung von Phosphaten.

Bereits seit 1990 stellt REMONDIS im Lippewerk Lünen **ALUMIN**, eine Natriumaluminatlösung, zur Phosphatfällung in Kläranlagen her. 2008 wurde von REMONDIS Aqua das **RePhos®**-Verfahren entwickelt, mit dem aus geeigneten Abwässern Magnesiumammoniumphosphat (Struvit) gewonnen und als Düngemittel verkauft wird.

Mit dem seit 2013 erforschten neuen REMONDIS TetraPhos®-Verfahren hat REMONDIS Aqua nun einen Weg gefunden, um im industriellen Maßstab kostengünstig **Phosphorsäure** aus Aschen von Klärschlammverbrennungsanlagen herzustellen. Phosphorsäure ist ein hochwertiger Rohstoff zur Herstellung fast aller Phosphate, vor allem zur Herstellung von Dünge- und Futtermitteln. Alleine in Europa liegt der Bedarf an Phosphorsäure bei weit über 1 Million Tonnen pro Jahr.

## Prinzip des REMONDIS TetraPhos®-Verfahrens.

In den Aschen von Klärschlammverbrennungsanlagen sind die mit dem Abwasser zugeführten Mineralien in konzentrierter Form angereichert. Die Aschen enthalten bis zu 50% Phosphatsalze, zumeist in Form von Calcium-, Aluminium- oder Eisen-Phosphat. Mit dem neuen REMONDIS TetraPhos®-Verfahren haben Chemiker von REMONDIS herausgefunden, dass sich die Phosphate unter ganz bestimmten Bedingungen hervorragend in verdünnter Phosphorsäure lösen lassen. Die phosphatreiche Asche erhöht die Phosphorsäurekonzentration, ohne dass nennenswerte Schadstoffe wie Schwermetalle aus der Asche mit gelöst werden. Lediglich Calcium und geringe Anteile an Aluminium und Eisen verunreinigen die Roh-Säure und werden in einem vierstufigen Verfahren entfernt.

Zuerst werden die unlöslichen Bestandteile aus der Roh-Säure filtriert. Anschließend wird durch Zugabe von Schwefelsäure das gelöste Calcium als Gips abgetrennt. In weiteren Prozessschritten wird mit Hilfe von innovativen Separationsverfahren die Phosphorsäure weiter gereinigt und durch Verdampfung auf ca. 70% konzentriert. Die so gereinigte Säure wird teilweise wieder zum Lösen der Asche verwendet, die überschüssige Phosphorsäure (die reiner ist als Rock-Säure) wird zur Herstellung von Düngemittel, Futtermittel oder für andere technische Anwendungen als RePacid® vermarktet.

Die herausragende Innovation des REMONDIS TetraPhos®-Verfahrens besteht darin, dass nicht nur bis zu 500 kg Phosphorsäure aus 1000 kg Asche gewonnen werden, sondern auch über 500 kg Gips für die Baustoffindustrie, so wie Eisen- und Aluminiumsalze, die zur Abwasserreinigung in Kläranlagen recycelt werden. Die wirksame Substanz, die dies ermöglicht, ist die Phosphorsäure, die wiederum aus der Asche gewonnen wird. Insofern ist das Verfahren auf Anhieb wettbewerbsfähig, schließt mehrfach Kreisläufe, schont natürliche Ressourcen und macht Europa langfristig unabhängiger von Phosphat-Importen.

