

Alkalische Rücklösung von Eisenphosphat aus kommunalem Klärschlamm

Einfluss von Ultraschallbadfrequenz und EDTA-Dinatriumsalz auf die Effizienz

Diplomand



Adrián China Amorós

Ziel der Arbeit: Die vorliegende empirische Forschungsarbeit hat zum Ziel, festzustellen, ob und in welchem Umfang die alkalische Phosphorrücklösung aus Faulschlamm durch die Ultraschallbadfrequenz und den Einsatz von EDTA verbessert werden kann. Eine Kostenberechnung für die untersuchten Verfahren ist durchzuführen. Basierend auf den Ergebnissen der Kostenberechnung sollen die effizientesten Verfahren ausgewählt werden.

Vorgehen: Zunächst wurde die P-Rücklösung bei den Ultraschallbadfrequenzen 33, 45 und 132 kHz verglichen. In einem weiteren Schritt wurde die optimale EDTA-Konzentration durch das molare Verhältnis zu Eisen (Fe) bestimmt: [EDTA:Fe]. Die verwendeten Verhältnisse umfassten [1:2]; [1:1] und [2:1]. Zudem wurden die optimale Betriebstemperatur für EDTA, die optimale Einsatzdauer aller Verfahren sowie die Rücklösung bei der Kombination von Ultraschallbad und EDTA und der optimale pH-Wert für das Ultraschallbad untersucht. In der Folge wurde eine Gegenüberstellung aller Verfahren hinsichtlich der Ausbeute sowie eine Kosten-Nutzen-Analyse vorgenommen. Die Auswahl der drei effektivsten Verfahren erfolgte durch einen Vergleich der Rücklösungseffizienz und der Kosten pro Gramm rückgewonnenen Phosphors (CHF/g P_{recovered}) für die erste Einsatzstunde. Bei allen Experimenten ausser «zeitliche Veränderung der Rücklösungskurve» wurde die Rücklösung jeweils nach einer, zwei und drei Stunden gemessen.

Fazit: Die Ultraschallbadfrequenz hat keinen signifikanten Einfluss auf die Phosphorrücklösung. EDTA in einem Molverhältnis von 2:1 zu Eisen erhöht die Rücklösung. Bis zu 95 % Rücklösung wurden mit EDTA bei 60 °C erreicht. Der Einsatz von EDTA ist aber nicht wirtschaftlich im Vergleich zum Ultraschallbad. Diese Variante enthält Kosten an Chemikalien (NaOH und EDTA), die beim Einsatz vom Ultraschallbad wegfallen. Des Weiteren verursacht EDTA Herausforderungen hinsichtlich Umweltrisiken und Betriebsstörungen in der ARA. In der Folge sollte ein EDTA-Ersatz eingesetzt werden, der günstiger und alkalisch (weniger NaOH-Verbrauch) ist, und keine Nachreinigung benötigt. Die Rücklösung mittels Ultraschallbad bei 60 °C in einem pH-Bereich zwischen 11 und 12.5 ist das effizienteste Verfahren.

Referent

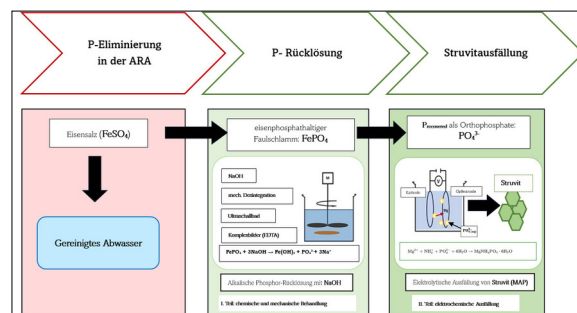
Prof. Dr. Jean-Marc Stoll

Korreferent

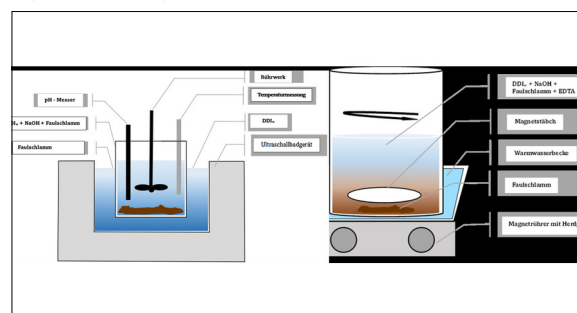
Dr. Adrian Schneider, Hitachi Zosen Inova AG, Zürich, ZH

Themengebiet
Umweltechnik
allgemein

Teilschritte bei der alkalischen Rücklösung von Phosphat aus Klärschlamm. Eigene Darstellung



Versuchsaufbau (links mit Ultraschall, rechts ohne) Eigene Darstellung



Anteil des rückgelösten Phosphats bei den verschiedenen getesteten Verfahren. Eigene Darstellung

