

AIRPREX® MAP-KRISTALLISATION IN VERBINDUNG MIT BIO-P-FÄLLUNG

Rudolf Bogner, Hamburg

1 EINLEITUNG

Das Verfahren der erhöhten biologischen Phosphorelimination stellt verfahrenstechnisch eine elegante Variante dar, um Phosphor aus dem Abwasserstrom zu beseitigen. Bei entsprechender Bemessung der Kläranlage und einer diesem Verfahren angepassten technischen Betriebsführung kann Phosphor durch die Anreicherung in den Bakterienzellen (luxury uptake) ohne nennenswerten Einsatz von Fällmitteln aus dem Abwasserstrom ausgeschleust werden.

Unter anaeroben Bedingungen (in der Regel in der Faulung) erfolgt jedoch die Re-mobilisierung von Phosphaten, was bei diesem Verfahren häufig ein zentrales Problem darstellt. Dadurch kann sich das ansonsten wirtschaftliche Verfahren wieder in einen unwirtschaftlichen Bereich umkehren, denn die freigesetzten Phosphate haben zum Teil erhebliche nachteilige Folgeerscheinungen auf die nachfolgende Schlammbehandlung. Die negativen Auswirkungen können im Wesentlichen in drei Punkten zusammengefasst werden:

- Unerwünschte Ablagerungen durch Magnesium-Ammonium-Phosphat (MAP)
- Schlechtere Schlammentwässerung bei gleichzeitig erhöhtem Polymerbedarf
- Hohe P-Rückbelastung durch das abgetrennte Schlammwasser in der Biologie

Die aufgeführten Effekte können gemeinsam oder auch einzeln auftreten, zu Betriebsstörungen führen und erhöhte Kosten verursachen, so dass die eigentlichen Vorteile der vermehrten biologischen Phosphatelimination stark reduziert werden oder sogar zu einem negativen Ergebnis gegenüber der Metallsalzfällung führen.

1.1 Gezielte Phosphatfällung

Die Art der Problemlösung wird üblicherweise durch wirtschaftliche Faktoren als auch durch sicherheitstechnische Aspekte bestimmt und gliedert sich in:

- Reinigung der Anlagenteile
- Verhinderung durch Hilfsstoffe wie Kristallisationsinhibitoren
- Senkung der pH-Werte
- Verfahrenstechnische Maßnahme (Reduktion der Ionenkonzentrationen durch gezielte Ausfällung)

Als verfahrenstechnische Maßnahme bietet sich zur Reduzierung der Ionenkonzentration die gezielte Phosphatfällung nach der Faulung mittels pH-Wert-Anhebung und Dosierung von Magnesiumchlorid nach dem AirPrex[®]-Verfahren an. Das AirPrex[®]-Verfahren wurde von den Berliner Wasserbetrieben für Anlagen mit biologischer Phosphatelimination entwickelt und patentiert, die großtechnische Realisierung bietet die Firma CNP-Technology Water and Biosolids GmbH an (Bild 1)

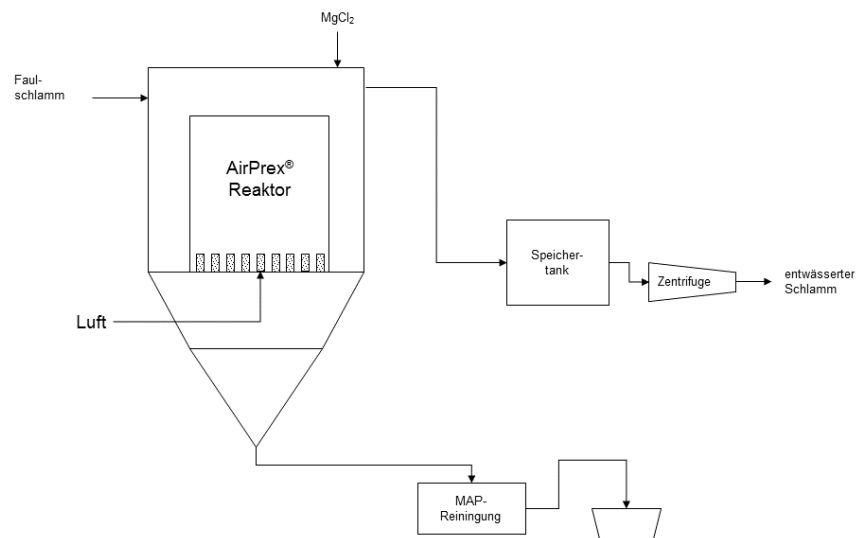


Bild 1: Schematische Darstellung des AirPrex[®] Verfahrens

Der PO₄-P-Gehalt wird durch die gezielte Fällung auf Werte < 20 mg/l reduziert, wodurch die P-Rückbelastung erheblich vermindert wird. Die Reduktion der Phosphat-Ionen und die Erhöhung der Anteile an 2-wertigen Metall-Ionen führen gleichzeitig zu einer Reduktion des Wasserbindevermögens im Schlamm, so dass eine stabile, weniger wasserhaltige Flocke entsteht und in der Regel zu 3-5 % höhere Entwässerungswerte (z.B. vormals 22 %TR, nach Fällung 27 % TR) resultieren.

1.2 Vorteile des AirPrex[®]-Verfahrens

Das AirPrex-Verfahren ist also eine sinnvolle Ergänzung zur biologischen Phosphatelimination. Die gezielte Einrichtung einer „Phosphatsenke“ im Prozess der Schlammbehandlung beseitigt die eventuell auftretenden Nachteile des Bio-P Prozesses und führt zu folgenden Vorteilen:

- deutliche Verbesserung der Schlammentwässerung
- Reduktion der Phosphat-Rückbelastung um bis zu 95 %
- Vermeidung von Kristallisations-Problemen durch MAP im Schlamm- und Zentratbereich
- Darüber hinaus trägt es durch die Teilrückgewinnung von Phosphor in Form von MAP zur nachhaltigen Nutzung der begrenzten Phosphatreserven bei.

Kongress "Phosphor-Rückgewinnung als wichtiger Baustein der Ressourcenpolitik"
am 24. und 25.06.2015 im Kursaal Stuttgart Bad Cannstatt

Das AirPrex[®]-Verfahren stellt somit ein erhebliches Optimierungspotenzial dar. Die Investitions- und Betriebsmittelkosten liegen in der Regel weit unterhalb des Einsparpotenzials. Die bisher realisierten Referenzen haben die sehr hohe Wirtschaftlichkeit des Verfahrens nachweisen können.

1.3 AirPrex[®]-Verfahren in Deutschland:

- Mönchengladbach Neuwerk, 650.000 EW (2009)
- Berlin Waßmannsdorf, 1.200.000 EW (2010)
- Uelzen, 83.000 EW (April 2015)
- ASG Salzgitter Nord, 120.000 EW (Mai 2015)
- WEB Wolfsburg, 170.000 EW (im Bau)

1.4 Zusammenfassung

Das AirPrex-Verfahren ist in erster Linie ein Verfahren zur Optimierung der Schlammbehandlung bei Anwendung der vermehrten biologischen Phosphatelimination.

Das im AirPrex-Prozess gebildete MAP (Struvit) kann bei diesem Verfahren nur zu einem Teil zurückgewonnen werden und ist somit in dieser Hinsicht nicht mit den klassischen Rückgewinnungsverfahren aus dem Schlammwasser vergleichbar.

In der Regel stellt aber das Entwässerungsergebnis den ausschlaggebenden Faktor für die Wirtschaftlichkeit dar. Es ist aus wirtschaftlichen Gründen in den meisten Fällen deshalb sinnvoll, die MAP-Rückgewinnung als sekundäres Ziel zu betrachten, um dann entsprechend höhere TR- Werte bei der Entwässerung zu erzielen.