



MoDiCo ein Verfahren zur Nährstoffreduktion und -rückgewinnung in der Faulung

In der Faulung werden die Kohlenstoffverbindungen der anfallenden Schlämme in der Kläranlage energetisch genutzt und gleichzeitig der Schlamm stabilisiert. Dabei werden u.a. aber auch die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor frei. Dieses führt häufig in der Faulung und in nachfolgenden Verfahrensschritten zu Problemen.



Reaktor zum thermisch-chemischen Zellaufschluss



Entgasungsbehälter

mit dem thermisch-chemischen Zellaufschluss für eine erhöhte Gasproduktion. Die Verfahrensschritte können in verschiedenen Kombinationen eingesetzt werden.

Bei sehr hohen Stickstoffkonzentrationen kann es durch eine NH_3 -Hemmung in der Faulung zu einer Beeinträchtigung der Biozönose kommen. Weiterhin trägt eine hohe Stickstofffracht zu hohen Rückbelastungen in die Kläranlage bei. Phosphor in Form von Phosphaten kann in und nach der Faulung zu unerwünschten MAP (Magnesium-Ammonium-Phosphat) Ablagerungen führen. Außerdem ist im Rahmen der neuen Klärschlammverordnung eine weitestgehende Reduktion der Phosphate erforderlich, um den Klärschlamm nicht in einer Monoverbrennung entsorgen zu müssen.

Das MoDiCo-Verfahren reduziert schon in der Faulung die Stickstoff- und Phosphorbelastung und sorgt in Kombination



Unsere Lösung:

Das MoDiCo-Verfahren (**Modular-Digester-Control**) ist eine Kombination aus bewährten Verfahren zum thermisch-chemischen Zellaufschluss (Hydrolyse), zur Faulschlamm-Vakuumentgasung und zur Phosphorelimination.

Die einzelnen verfahrenstechnischen Schritte sind untereinander frei kombinierbar und können ggf. auch schrittweise installiert werden.

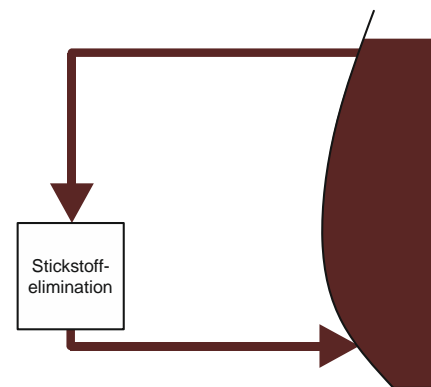
Verfahrensprinzip zur Stickstoffelimination:

Basis dieses Verfahrensschrittes ist unsere Faulschlamm-Vakuumentgasung, bei der unter Unterdruck das im Faulschlamm verbleibende Faulgas aus dem Schlamm

abgezogen wird. Dieses bewährte Verfahren wird nun in einer leicht modifizierten Form genutzt, um den Stickstoff schon in der Faulung aus dem Schlamm zu entfernen. Damit kann bei sehr hohen Stickstoffbelastungen eine Ammoniakhemmung verhindert und die Rückbelastung der Kläranlage über das stickstoffhaltige Zentratwasser bei der Entwässerung reduziert werden.

Aus der Faulung wird ein Teilstrom des Faulschlammes abgezogen. Mit etwas Lauge versetzt wird der pH-Wert so angehoben, dass der meist als Ammonium NH_4 gebundene Stickstoff in Ammoniak NH_3 übergeht.

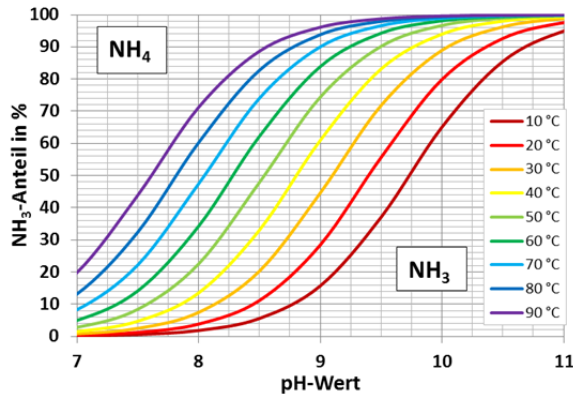
Das abgetrennte Ammoniak wird anschließend in einem sauren Wäscher niedergeschlagen. Erfolgt dieses beispielsweise mit Schwefelsäure, kann der Stickstoff so als Diammoniumsulfat, einem üblichen Düngestoff, zurückgewonnen und vermarktet werden. Das vom Ammoniak befreite Restgas wird wieder in die Faulung zurückgeführt.



MoDiCo: Stickstoffelimination



Ammonium-Ammoniak



Ammonium-Ammoniak Gleichgewicht

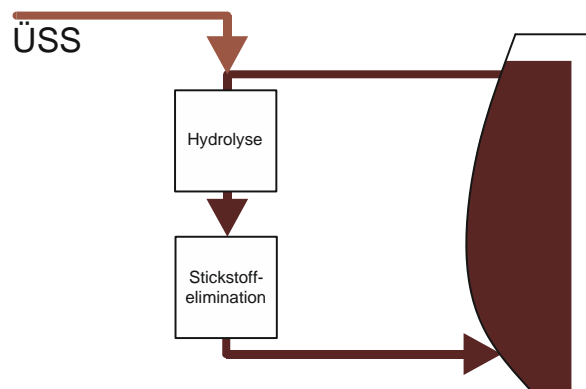
Anhand des nebenstehenden Diagrammes ist zu erkennen, dass das Gleichgewicht zwischen Ammonium und Ammoniak sowohl durch eine Anhebung des pH-Wertes, als auch durch eine Anhebung der Temperatur in Richtung Ammoniak verschoben werden kann. Dieses führt zu der Überlegung, dass das Verfahren zur Stickstoffelemination mit einer thermischen Hydrolyse kombiniert werden kann.

Hydrolyse

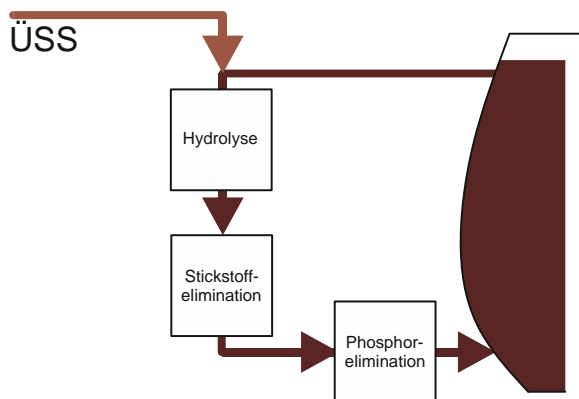
Bei der Kombination der Stickstoffelemination mit einer thermischen Hydrolyse, beispielsweise dem thermisch-chemischen Zellaufschluss, kann die Wärme der Hydrolyse für eine Verschiebung des Ammonium-Ammoniak-Gleichgewichtes in Richtung Ammoniak genutzt werden. Dadurch wird Lauge eingespart. Gleichzeitig steigt auch die Umsatzleistung der Faulung stark an und die Faulgasproduktion erhöht sich. Folglich geht auch die zu entsorgende Schlammmenge zurück.

Der Primärschlamm kann direkt zur Rückkühlung der thermischen Hydrolyse in die Faulung gepumpt werden.

Die Stickstoffelemination kann auch nach einer bestehenden thermischen Hydrolyse leicht nachgerüstet werden.



MoDiCo: Stickstoffelemination in Kombination mit einer thermischen Hydrolyse



MoDiCo: Hydrolyse in Kombination mit Stickstoff- und Phosphorelimination

Phosphatelemination

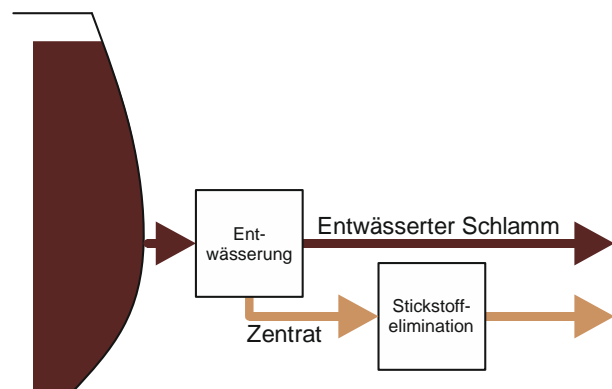
Schließlich kann in diese Verfahrenskette auch eine Phosphatelemination integriert werden. Durch die Fahrweise in einem externen Loop, können hier deutlich mehr Phosphate aus dem Schlamm entfernt werden, als bei dem einmaligen Durchlauf des Schlammes in einer nachgeschalteten Phosphatelemination. Für die Phosphatentfernung im Loop stehen ebenfalls bewährte Verfahren zur Verfügung.

Je nach Verfahrensziel kann das Phosphat beispielsweise als MAP oder Calciumphosphat gewonnen werden. So wird die zukünftige Klärschlammverordnung auch in Hinsicht der noch im Schlamm verbleibenden Phosphate erfüllt, ohne auf eine Monoverbrennung zurückgreifen zu müssen.

Stickstoff aus dem Zentrat

Eine weitere Variante dieses Verfahrens ist das MoDiCo-N Verfahren. Bei diesem Verfahren wird der Stickstoff in Form von Ammoniak aus dem Zentratwasser entfernt. Diese, etwas einfachere Variante dient zur Reduktion der Stickstoff-Rückbelastung in die Kläranlage.



Auch hier kann der Stickstoff als Düngestoff gewonnen werden.



MoDiCo-N: Stickstoffrückgewinnung aus dem Zentratwasser der Entwässerung

Vorteile des MoDiCo Verfahrens:

Das Verfahren zeichnet sich durch wesentliche Vorteile aus:

-  Entfernung von Stickstoff zur Entlastung der Faulung und der gesamten Kläranlage
-  Erhöhung der Gasproduktion durch die Hydrolyse



- Entfernung des Phosphors direkt an der Faulung, um diese und nachfolgende Schritte vor Ablagerungen und Verkrustungen zu schützen
- Zusätzliche Steigerung der Gasproduktion durch die Entfernung des Stickstoffs und des Phosphors schon in der Faulung
- Erhöhte MAP-Abscheidung durch eine Abtrennung in der Flüssigphase
- Gewinnung von Düngestoffen aus Stickstoff und Phosphor
- Reduktion der zu entsorgenden Schlammmenge
- Einsatz von klärwerkstypischen, bewährten Technologien
- Verrechnung der Investitionen mit der Abwasserabgabe gemäß § 10 Abs. 3 AbwAG
- Phosphorentfernung gemäß der zu erwartenden Klärschlammverordnung

Wir, die Klärschlammexperten, planen und liefern für Sie Anlagen zur

Schlamm-trocknung und Brüden-kondensation
Zellaufschluss/Desintegration/Hydrolyse und Mischer
Schaum- und Schwimmschlamm-bekämpfung
Faulschlamm-entgasung und Desinfektions-/Hygienisierungsanlagen

PONDUS Verfahrenstechnik GmbH

Laise-von-Werdeck-Straße 24 * D – 14513 Teltow * Tel. +49 (0)33 28 / 339 68 4-0

Fax: +49 (0)33 28 / 339 68 46 * E-mail: info@pondus-verfahren.de * Internet: www.pondus-verfahren.de