



(10) **AT 521226 A1 2019-11-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50395/2018
(22) Anmeldetag: 11.05.2018
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2019

(51) Int. Cl.: **C02F 11/148** (2019.01)

(56) Entgegenhaltungen:
TW 201407529 A
US 2008169245 A1

(71) Patentanmelder:
Kubinger Ulrich Dr.
4675 Weibern (AT)

(74) Vertreter:
Hübscher Helmut Dipl.Ing.
4020 Linz (AT)

(54) **Schlammkonditionierungsmittel zur Optimierung der Entwässerung von Schlamm**

(57) Es wird ein Schlammkonditionierungsmittel zur Optimierung der Entwässerung von Schlamm aus einem biologischen Reinigungsprozess vorgeschlagen. Um vorteilhafte Schlammkonditionierungsverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass es sich aus MgX oder CaX, wobei X entweder ein Nitrat, ein Sulfat und/oder ein Chlorid ist, aus wenigstens einer Carbonsäure und aus FeY zusammensetzt, wobei Y entweder ein Nitrat, Sulfat und/oder Chlorid ist

Patentanwälte
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher
Dipl.-Ing. Gerd Hübscher
Dipl.-Ing. Karl Winfried Hellmich
Spittelwiese 4, 4020 Linz

(42053) E1/HEL

Zusammenfassung

Es wird ein Schlammkonditionierungsmittel zur Optimierung der Entwässerung von Schlamm aus einem biologischen Reinigungsprozess vorgeschlagen. Um vorteilhafte Schlammkonditionierungsverhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass es sich aus MgX oder CaX , wobei X entweder ein Nitrat, ein Sulfat und/oder ein Chlorid ist, aus wenigstens einer Carbonsäure und aus FeY zusammensetzt, wobei Y entweder ein Nitrat, Sulfat und/oder Chlorid ist

Die Erfindung bezieht sich auf ein Schlammkonditionierungsmittel und auf ein Verfahren zur Optimierung der Entwässerung von Schlamm aus einem biologischen Reinigungsprozess.

Kommunale Abwässer werden beispielsweise mittels Belebungsverfahren gereinigt, wobei verschmutztes Wasser mit Hilfe von Bakterien gereinigt wird. Zusätzlich werden chemische Fällmittel eingesetzt um den Phosphatgehalt zu reduzieren. Anschließend wird das gereinigt Abwasser abgeleitet und der zurückbleibende Schlamm einer separaten Behandlung zugeführt. Nach dieser Behandlung bleibt Schlamm zur Entsorgung oder Verwertung übrig. Um den zur Entsorgung anstehenden Schlamm weitgehend von Wasser zu befreien werden Flockungshilfsmittel, wie Polymere oder dgl. zugegeben, und einem Entwässerungsaggregat zugeführt. Zur Entwässerung werden Entwässerungsvorrichtungen, beispielsweise Schneckenpressen, verwendet. Der entwässerte Schlamm soll einen möglichst geringen Flüssigkeitsanteil aufweisen.

Allerdings hat sich gezeigt, dass gerade im Hinblick auf das erzielbare Entwässerungsergebnis Verbesserungsbedarf besteht.

Ein generelles Problem in der Klärschlammmentwässerung besteht in der Reproduzierbarkeit dauerhaft guter Ergebnisse, insbesondere über einen Jahreszeitenwechsel hinweg aufgrund variierender Zusammensetzung des Schlammes. Ein bestehendes Entwässerungsaggregat kann mit den permanent wechselnden Schlammigenschaften nicht immer gleich gute Entwässerungsergebnisse erreichen. Durch den sich damit ergebenden nicht optimalen Entwässerungsgrad fallen bei der Klärschlammmentsorgung hohe Kosten an.

Bislang kann ein konstant gutes Entwässerungsergebnis entweder nur durch eine permanente manuelle Nachjustierung von Durchflussmenge, Aggregateinstellung, Polymereinstellung u. dgl. oder durch Vorschalten einer Beschallungsanlage zur verbesserten Schlammmentwässerung (A50223/2018) erreicht werden.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Schlammkonditionierungsmittel zur Optimierung der Entwässerung von Schlamm aus einem biologischen Reinigungsprozess anzugeben, mit welchem unabhängig von der Schlammzusammensetzung ein verbessertes, reproduzierbares Entwässerungsergebnis erzielt werden kann.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass es sich aus MgX oder CaX , wobei X entweder ein Nitrat, ein Sulfat und/oder ein Chlorid ist, aus wenigstens einer Carbonsäure und aus FeY zusammensetzt, wobei Y entweder ein Nitrat, Sulfat und/oder Chlorid ist.

Das erfindungsgemäße Schlammkonditionierungsmittel wird dem Schlamm zudosiert, bevor er der Entwässerungsvorrichtung zugeführt und mit einem Flockungshilfsmittel versetzt und entwässert wird. Bei dieser Zudosierung sollte für eine gute Durchmischung von Schlamm und Schlammkonditionierungsmittel gesorgt werden. Ist vor der Entwässerung eine Ultraschallbehandlung des Schlamms vorgesehen, so ist es von Vorteil, wenn das Schlammkonditionierungsmittel dem Schlamm zudosiert wird, bevor er der Ultraschallbehandlung unterworfen wird.

Zufolge der Vorbehandlung durch das erfindungsgemäße Mittel bei dem zu entwässernden Schlamm werden ideale und annähernd gleichbleibende Bedingungen für die Entwässerungsvorrichtung geschaffen. Die aktive Oberfläche im Schlamm wird verändert, womit sich das Flockungshilfsmittel besser an den Schlamm anbinden, bzw. die Schlammsuspension besser durchdringen kann, und mitunter scherstabile Schlammflocken bildet. Dies führt zu einem verbesserten Entwässerungsergebnis.

Durch Zugabe von im erfindungsgemäßen Schlammkonditionierungsmittel enthaltenen Erdalkalitionen, wie z.B.: Calcium oder Magnesium, kann ein verbesserter Ladaungsausgleich, aufgrund einer Veränderung der Schlammstruktur durch die Erdalkalitionen, zwischen dem Schlammgefüge und dem in der Regel polymeren Flockungshilfsmittel erfolgen. Das Flockungshilfsmittel kann somit seine Wirkung besser entfalten und am Schlamm anhaften, wodurch die Schlammflockenbildung begünstigt wird. Dies führt zu einem verbesserten und dauerhaft reproduzierbaren Entwässerungsergebnis. Die Zusätze an Erdalkalitionen werden als MgX oder als CaX dem System zugeführt, wobei X entweder Nitrat, Sulfat und/oder Chlorid ist.

Ebenso werden dem erfindungsgemäßen Mittel Carbonsäuren, wie z.B. Zitronensäure, Milchsäure, etc., zur Verbesserung der Schlammmentwässerungseigenschaften zugesetzt. Der Zusatz von Zitronensäure zur biologischen Abwasserreinigung wurde bisher vermieden, da dadurch unerwünschte Probleme auftreten. Besonders die komplexbildenden Eigenschaften der Carbonsäuren verhindern eine rasche und gute Fällung von gelösten Schadstoffen aus dem zu reinigendem Abwasser. Deshalb wurden Carbonsäuren bislang nicht in der Abwasserreinigung eingesetzt.

Während Carbonsäuren bei der Schadstoffentfernung als schädigend angesehen werden, können diese in der Schlammmentwässerung nützliche chemisch-biologische Prozesse starten. So wird durch die bakterielle Vergärung von beispielsweise Zitronensäure, Oxalacetat gewonnen, welches ein essenzielles Produkt des Citrat-Cyclus ist. Durch eine Anreicherung von Oxalacetat im Faulschlamm wird die Aktivität der Mikroorganismen nochmals angeregt. Dadurch wird die Struktur des Faulschlammes zusätzlich derart verändert, dass das gebundene Wasser besser freigegeben wird und das polymere Flockungshilfsmittel noch effizienter einwirken kann.

Der zu entwässernde Schlamm wird vorzugsweise unmittelbar nach der Anaerobie mit dem erfindungsgemäßen Mittel versetzt. Somit hat das erfindungsgemäße Mittel vor der Entwässerung eine genügend lange Durchmischungsstrecke, um die optimalen Wirkungen zu entfalten. Eine zu kurze Durchmischungsstrecke oder verfrühte Zugabe des Schlammkonditionierungsmittels kann dazu führen, dass die

Schlammstruktur nicht genügend verändert wird und somit die Wirksamkeit sinkt. Durch die Verwendung des erfindungsgemäßen Schlammkonditionierungsmittels kann die Flockenbildung mittels des Flockungshilfsmittels schneller und einfacher erfolgen. Folglich reduziert sich insgesamt der Verbrauch an Flockungshilfsmitteln, wodurch eine weniger hohe Belastung an Kohlenwasserstoffverbindungen auftritt.

Um zu gewährleisten, dass außer den oben genannten Reaktionen keine unerwünschten Nebenreaktionen erfolgen, welche die verbesserten Entwässerungseigenschaften behindern, wird dem erfindungsgemäßen Mittel ein Katalysator auf Eisenbasis hinzugefügt. Dieser wird in Form von FeY dem System beigemengt, wobei Y entweder ein Nitrat, Sulfat und/oder Chlorid sein kann. Durch die Zugabe von Eisen werden Abbaureaktionen der Carbonsäuren, insbesondere Milchsäure, Zitronensäure, usw., chemisch unterbunden. Ebenso werden die Schlammkonditionierungseigenschaften des erfindungsgemäßen Mittels katalysiert, da durch den Zusatz von Eisen gewährleistet ist, dass die Erdalkalitionen, wie z.B.: Magnesium und Calcium, in für die Veränderung der Schlammstruktur erforderlicher, ionischer Form verfügbar sind.

Es empfiehlt sich insbesondere, wenn dem Schlamm 0,01 bis 5,0 l Schlammkonditionierungsmittel pro m³ Schlamm zudosiert werden. Das erfindungsgemäße Schlammkonditionierungsmittel kann auch unmittelbar vor einer Vorrichtung zur Optimierung der Entwässerung mittels Beschallung zugesetzt werden. Durch die Kombination des Schlammkonditionierungsmittels mit einer Vorrichtung zur Beschallung treten Synergieeffekte bei der Bildung von scherstabilen Schlammflocken auf, wodurch das Entwässerungsergebnis deutlich verbessert wird. Dies lässt sich eindeutig durch Messungen des Trockensubstanzgehalts (TS) beziehungsweise des Trockenrückstandes (TR) des entwässerten Schlammes nachweisen.

Zudem wird neben der verbesserten Schlammentwässerung die Gasausbeute im Faulturm erhöht und damit die anfallende und zu entsorgende Schlammmenge reduziert.

Ausführungsbeispiel:

Ein erfindungsgemäßes Schlammkonditionierungsmittel setzt sich beispielsweise aus 20 – 80Gew. % MgX oder CaX, 2 - 50Gew. % einer 40 bis 60 %igen, insbesondere 50 %igen, Carbonsäure-Lösung sowie 2 - 20Gew. % einer 18 bis 38 %igen, insbesondere 28 %igen, FeY Lösung zusammen.

Vorzugsweise setzt sich das Schlammkonditionierungsmittel aus 20 - 80% einer Calciumsalz-Lösung, 10 - 50% einer Zitronensäure-Lösung, sowie 5 - 10% einer Eisen-dichlorid-Lösung zusammen.

Beispiel 1: Ein Schlammkonditionierungsmittel umfasst 65% einer Calciumsalz-Lösung, 30% einer Zitronensäurelösung und 5% einer Eisen-dichlorid-Lösung.

Beispiel 2: Ein Schlammkonditionierungsmittel umfasst 75% einer Calciumsalz-Lösung, 18% einer Zitronensäurelösung und 7% einer Eisen-dichlorid-Lösung.

Patentansprüche

1. Schlammkonditionierungsmittel zur Optimierung der Entwässerung von Schlamm aus einem biologischen Reinigungsprozess, dadurch gekennzeichnet, dass es sich aus MgX oder CaX , wobei X entweder ein Nitrat, ein Sulfat und/oder ein Chlorid ist, aus wenigstens einer Carbonsäure und aus FeY zusammensetzt, wobei Y entweder ein Nitrat, Sulfat und/oder Chlorid ist.
2. Schlammkonditionierungsmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich aus 20 – 80Gew. % MgX oder CaX , 2 - 50Gew. % einer 40 bis 60 %igen, insbesondere 50 %igen, Carbonsäure-Lösung sowie 2 - 20Gew. % einer 18 bis 38 %igen, insbesondere 28 %igen, FeY Lösung zusammensetzt.
3. Schlammkonditionierungsmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich aus 20 - 80% einer Calciumsalz-Lösung, 10 - 50% einer Zitronensäure-Lösung, sowie 5 - 10% einer Eisen-dichlorid-Lösung zusammensetzt.
4. Verfahren zur Optimierung der Entwässerung von Schlamm aus einem biologischen Reinigungsprozess, insbesondere aus der Abwasseraufbereitung, welcher einer Entwässerungsvorrichtung zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass dem Schlamm bevor er gegebenenfalls einer Ultraschallbehandlung unterworfen wird und bevor er der Entwässerungsvorrichtung zugeführt und entwässert wird ein Schlammkonditionierungsmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 3 zudosiert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass je m³ Schlamm 0,01 bis 5,0l, insbesondere 0,1 bis 1l des Schlammkonditionierungsmittels zudosiert werden.

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
C02F 11/148 (2019.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
C02F 11/148 (2019.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
C02F

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPI, Patentdatenbanken Volltext

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **11.05.2018** eingereichten Ansprüchen **1-5** erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	TW 201407529 A (JIANGSU GREENWAY ENVIRONMENTAL PROT TECHNOLOGY CO LTD [CN]) 16. Februar 2014 (16.02.2014) (WPI und EPODOC Zusammenfassungen) [online] [abgerufen am 18.03.2019]. abgerufen von: EPOQUE: WPI und EPODOC & TW 201407529 A (JIANGSU GREENWAY ENVIRONMENTAL PROT TECHNOLOGY CO LTD [CN]) 16. Februar 2014 (16.02.2014) (übersetzt) [online] [abgerufen am 18.03.2019], abgerufen von: EPOQUE: TXPMTEA / EPO Zusammenfassungen, Anspruch 9	1-5
A	US 2008169245 A1 (ROA-ESPINOSA AICARDO [US], KRYSIAK MICHAEL DENNIS [US]) 17. Juli 2008 (17.07.2008) Absatz [0044], Ansprüche	1-5

Datum der Beendigung der Recherche:
19.03.2019

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

SLABY Susanna

*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.