



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **269 610 A1**

4(61) C 02 F 3/12

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP C 02 F / 311 723 0	(22)	30.12.87	(44)	05.07.89
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Projektierung Wasserwirtschaft, Thälmannplatz 2, Halle (Saale), 4020, DD
(72)	Müller, Anke, Dipl.-Ing.; Lange, Klaus-Peter, Dr. rer. nat., DD

(54) **Verfahren zur Verbesserung der Schlammigenschaften bei biologischen Verfahren zur Abwasserbehandlung unter Einsatz von kompressiblen Trägermaterialien**

(55) Abwasserbehandlung, biologische Verfahren, Schlammigenschaften, kompressible Trägermaterialien, Käfige, Belebungsbecken, Schlammbelastung, Stabilisierungsgrad, Pressen

(57) Die Erfindung beinhaltet ein Verfahren zur Verbesserung der Schlammigenschaften bei biologischen Verfahren zur Abwasserbehandlung. Die Erfindung betrifft die Abwasserbehandlung von mechanisch gereinigtem Abwasser unter Einsatz von kompressiblen, offenporigen Trägermaterialien in der biologischen Stufe. Sie ist besonders vorteilhaft für vorhandene, überlastete Kläranlagen kleiner bis mittlerer Kapazität einsetzbar. Erfindungsgemäß werden mit Trägermaterial gefüllte Käfige, deren Maschenweite kleiner als der Durchmesser der Trägermaterialien ist, in Belebungsbecken eingehängt. Diese Käfige werden in Abhängigkeit der Schlammbelastung und des Stabilisierungsgrades des enthaltenen Schlammes aus dem Belebungsbecken entfernt und die kompressiblen Trägermaterialien im Käfig mittels Pressen ausgepreßt. Anschließend erfolgt eine Rückführung.

Patentansprüche

1.

Verfahren zur Verbesserung der Schlammigenschaften bei biologischen Verfahren zur Abwasserbehandlung unter Einsatz von kompressiblen, offenporigen Trägermaterialien und unter Einsatz von Druckbelüftung im Belebungsbecken, gekennzeichnet dadurch, daß mit Trägermaterial gefüllte Käfige, deren Maschenweite kleiner als der Durchmesser der Trägermaterialien ist, in Belebungsbecken eingehängt werden, diese Käfige in Abhängigkeit der Schlammbelastung und des Stabilisierungsgrades des enthaltenen Schlammes aus dem Belebungsbecken entfernt werden, die kompressiblen Trägermaterialien im Käfig mittels Pressen ausgepreßt werden, und anschließend eine Rückführung der Trägermaterial enthaltenden Käfige in das Belebungsbecken erfolgt.

2.

Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Käfige maximal 80 %, vorzugsweise 50 % mit Trägermaterial gefüllt werden.

Verfahren zur Verbesserung der Schlammeigenschaften bei biologischen Verfahren zur Abwasserbehandlung unter Einsatz von kompressiblen Trägermaterialien

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur biologischen Behandlung von mechanisch gereinigtem Abwasser unter Verwendung von Trägermaterialien in der biologischen Stufe. Die Erfindung ist vorzugsweise für den Kapazitätsbereich kleiner bis mittlerer Kläranlagen einsetzbar, wobei sie besonders für den Einsatz zur Sanierung vorhandener, überlasteter Anlagen geeignet ist. Beim Neubau von Kläranlagen ist das Verfahren für solche Anwendungsfälle von Vorteil, bei denen der Platzbedarf durch objektive Bedingungen eingeschränkt ist.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Ausgangspunkt für den Stand der Technik sind die bekannten Verfahren zur biologischen Abwasserbehandlung mit Trägerfixierung, insbesondere die mit kompressiblen Trägermaterialien.

So wird z.B. in der DE-OS 3137062 ein Verfahren beschrieben, bei dem in einem Reaktor offenzellige Schaumstoffteilchen auf Polyurethanbasis in stückiger Form mit geringem spezifischen Gewicht eingelagert werden. Diese Schaumstoffteilchen haben einen Durchmesser von 5 bis 50 mm.

Je nach Betriebsweise als Schwebebett-, Wirbelbett- oder Festbettreaktor beträgt der Volumenanteil der Schaumstoffteilchen am Gesamtvolumen des Reaktors zwischen 10 und 90 %. Die Regenerierung der Schaumstoffteilchen erfolgt durch Spülen oder mechanisches Aufrühren und Austrag des Schlammwassers.

Die in der Literatur beschriebenen Verfahren mit in Belebungs-

becken frei schwebenden Trägermaterialien besitzen den Nachteil, daß durch die unkontrollierte Verteilung der Trägermaterialien Toträume und Kurzschlußströmungen entstehen. Es kommt zu Sedimentationserscheinungen, einer ungleichmäßigen Sauerstoffausnutzung und zu einer Drift der Träger in Richtung Ablauf, wo zusätzliche Aufwendungen zur Verhinderung ihres Austrages erforderlich sind. Eine Evakuierung der Becken ist nicht ohne größeren Aufwand möglich. Außerdem sind große Aufwendungen für eine Nachbehandlung des anfallenden Schlammwassers, z.B. Schwerkrafteindickern, erforderlich.

Für die Überschussschlammmentnahme aus mit kompressiblen Trägermaterialien betriebenen Belebungsbecken sind verschiedene Möglichkeiten bekannt.

Bei der bereits bekannten Entnahme über Schwerkrafteindicker läßt sich nur ein relativ niedriger Trockensubstanzgehalt realisieren. Der anfallende Schlamm muß faßt vollständig einer Stabilisierung zugeführt werden.

Weitere Möglichkeiten bestehen im Austrag der Trägermaterialien mittels Förderbänder (DE-OS 3311678) oder Mammutpumpen (DE-OS 3408759, DE-OS 3228365) und Auspressen mit Hilfe von Walzen. Der apparatentechnische und energetische Aufwand ist dabei sehr hoch. Es erfolgt nur eine instabile Biomasseentnahme, da ein Austrag von gleichmäßig beladenen Trägermaterialien nicht möglich ist, d.h., daß der ausgepreßte Überschussschlamm kein gleichmäßiges Schlammalter besitzt und somit ungleichmäßig stabilisiert ist, was wiederum eine zusätzliche Nachbehandlung erforderlich macht.

In der DE-OS 3417550 wird beschrieben, daß zur Vermeidung einer Konzentrierung der frei im Abwasser-Belebtschlamm-Gemisch schwebenden Trägerteilchen im Auslaufbereich des Beckens die Zirkulationsbewegung aufrechterhaltende Gaszufuhr zumindest im Bereich des letzten Drittels reduziert wird. Dadurch kommt es ebenfalls zu Toträumen und Sedimentationsablagerungen. Der Wirkungsgrad wird erheblich reduziert.

In der DE-OS 3534163 werden erstmalig schwimmende Käfige als Festbettkörper beschrieben, die mit einem Auftriebs- und einem Ballastkörper versehen sind. Diese mit unkompressiblen Trägermaterialien

gefüllten Käfige werden durch Ausspülung vom Überschussschlamm getrennt, der in üblicher Weise nachbehandelt werden muß.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist eine Verhinderung von Toträumen, Kurzschlußströmungen, Drift- und Sedimentationserscheinungen der eingesetzten Trägermaterialien in Belebungsbecken von biologischen Kläranlagen, eine energetisch und apparatetechnisch günstige Überschussschlammernahme über kompressible Trägermaterialien sowie geringe Aufwendungen für eine Nachbehandlung dieses Überschussschlammes. Weiterhin sollen eine gute Sauerstoffausnutzung und eine einfache Evakuierung ermöglicht werden und zusätzliche Aufwendungen für eine Trägermaterialrückhaltung am Beckenablauf entfallen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln, mit dem eine gleichmäßige Trägermaterialverteilung und eine gleichmäßige Schlammstabilisierung in der Belebungsstufe von biologischen Kläranlagen erreicht wird. Weiterhin soll eine diskontinuierliche und kompakte Überschussschlammernahme ohne aufwendige Fördereinrichtungen erfolgen und ein hoher Trockensubstanzgehalt erreicht werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in mit Druckbelüftung arbeitende Belebungsbecken von biologischen Kläranlagen mit kompressiblen, offenporigen Trägermaterialien gefüllte Käfige, deren Maschenweite kleiner als der Durchmesser der Trägermaterialien ist, in die Belebungsbecken eingehängt werden. Diese Käfige können flexible Netze oder starre Behälter sein. Sollen die starren Behälter im Becken versenkt werden, dann sind diese mit abnehmbaren Deckeln zu versehen. Die Käfige können

bis 80 %, zur besseren Verwirbelung vorzugsweise aber ca. 50 % mit Trägermaterialien gefüllt.

In Abhängigkeit von der Schlammbelastung und dem Stabilisierungsgrad des an bzw. in den Trägern enthaltenen Schlammes werden die Käfige aus den Belebungsbecken gehoben und die kompressiblen Träger im Käfig mit geeigneten Pressen, z.B. Stempelpressen, ausgepreßt. Der so gewonnene Schlamm ist gleichmäßig gut stabilisiert und hat einen hohen Trockensubstanzgehalt. Anschließend kann der Rücktransport der Trägermaterial enthaltenen Käfige in die Belebungsbecken erfolgen. Zur Aufrechterhaltung der biologischen Aktivität im Belebungsbecken kann eine Rückführung von Belebtschlamm erfolgen. Je nach Belastung der Kläranlage kann die Anzahl der in die Becken einzuhängenden Käfige variiert werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Das mechanisch vorgereinigte Abwasser gelangt über eine Zuführungsleitung in das Belebungsbecken. Dieses wird durch Druckluft belüftet. In das Belebungsbecken werden entsprechender ihrer Form rechteckige Container aus plastbeschichteten Maschendraht mit einer Maschenweite von 1,5 cm eingesetzt, die zu 50 % mit 3 cm großen Würfeln aus Polyetherschaum gefüllt sind. Damit ist eine Verwirbelung des Trägermaterials im Container möglich. Die Container sind so groß, daß die Trägermaterialfüllung ca. 25 % des Belebungsbeckenvolumens beträgt. Es wird ein guter Kontakt zwischen der auf dem Träger immobilisierten Biomasse, dem Substrat und dem Sauerstoff ermöglicht.

Das Belebtschlamm-Wasser-Gemisch gelangt in das Absetzbecken, welches rund ausgebildet ist. Der sedimentierte Belebtschlamm wird zu 100 % über eine Leitung in das Belebungsbecken zurückgepumpt. Das gereinigte Abwasser gelangt über den Ablauf in den Vorfluter.

Als Beispiel wird eine Belebungsanlage mit einer Raumbelastung von 1 kg BSB₅/m³d gewählt.

Der vorzugsweise im Belebungsbecken einzustellende Gehalt an Biomasse beträgt 3 g/l, wobei die immobilisierte Biomasse in diesem Fall ca. 20 g/l-Schaumstoff beträgt, so daß die Gesamtbiomasse, die im Belebungsbecken wirksam wird, mehr als das Doppelte, ca. 7 g/l beträgt. Dadurch wird die Schlammbelastung der Anlage auf ca. 0,15 kg/kg·d gesenkt und es wird ein wesentlich höherer Reinigungseffekt gegenüber konventionellen Anlagen erzielt. Der Abbau schwer abbaubarer Stoffe wird durch das relativ hohe Alter der Mikroorganismen auf dem Trägermaterial besonders gefördert.

Die Überschussschlamm-Entnahme kann gegenüber konventionellen Anlagen um ca. 30 % reduziert werden. Die Entnahme erfolgt über die Regenerierung des Trägermaterials wie folgt.

Einmal wöchentlich werden die Container mit einer dafür vorgesehenen Hebeeinrichtung (Laufkatze) aus dem Belebungsbecken gehoben und der Schaumstoff wird mit Hilfe einer Stempelpresse direkt im Container ausgepumpt. Der Überschussschlamm kann durch die Maschen entweichen und wird der weiteren Behandlung zugeführt.

Dieser Überschussschlamm hat einen Trockensubstanzgehalt von 1,5 %. Im Vergleich dazu hat der sedimentierte Schlamm in der Nachklärung nur einen TS-Gehalt von 0,7 %.

Der Stabilisierungsgrad des ausgepreßten Überschussschlammes beträgt ca. 80 %, so daß die weitere Stabilisierung stark reduziert

werden kann und der Schlamm auf Trockenplätze ausgebracht wird.

Diese Variante stellt eine gute Möglichkeit für die Sanierung überlasteter Kläranlagen dar. Beim Neubau von Kläranlagen kann durch diese Verfahrensweise eine wesentliche Material- und Platzeinsparung erzielt werden, insbesondere hinsichtlich der Schlammbehandlung.

Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Verfahrensweise sind eine einfache Entnahme der Trägermaterialien bei notwendiger Evakuierung der Belebungsbecken sowie eine einfache Nachrüstung bei der Rekonstruktion vorhandener, überlasteter Kläranlagen.