

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 233 827 A1

4(51) C 02 F 11/12
B 03 D 1/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP C 02 F / 263 984 1	(22)	08.06.84	(44)	12.03.86
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	Forschungszentrum Wassertechnik, 8060 Dresden, Otto-Wagner-Straße 3, DD
(72)	Ott, Peter, Dr.-Ing.; Püschel, Christian, Dipl.-Ing.; Liedke, Peter, Dipl.-Ing.; Hartmann, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Hettler, Volker, Dipl.-Ing., DD

(54)	Vorrichtung zur Konzentration von Schlämmen
------	---

(57) Die Erfindung betrifft die Konzentrierung von Schlämmen, die sowohl eine flotierbare als auch eine absetzbare Fraktion enthalten. Die Erfindung ist z. B. für Schlämme aus der biologischen Abwasserreinigung anwendbar. Erfindungsgemäß wird der Schlamm in mittlerer Tiefe einem Klärbecken zugeführt. Über dem Einlauf befindet sich eine Auffangtulpe mit einem Ablauf für den konzentrierten Schlamm. Am Beckenboden ist eine körnige Filterschicht mit Stützsicht und Drainage angeordnet. Der aufsteigende Schlamm wird durch eine Leitwand in die Auffangtulpe gelenkt. Zur Reinigung der Filterschicht wird diese innerhalb eines nach unten offenen Kastens aufgewirbelt. Der ausgewaschene Schlamm wird in die Auffangtulpe gefördert. In einer vorzugsweisen Ausführungsform mündet der Ablauf der Auffangtulpe in den Fallschenkel eines schacht- oder turmförmigen Vertikalreaktors, wo die Belüftung erfolgt.

ISSN 0433-6461

4 Seiten

Erfindungsanspruch:

1. Vorrichtung zur Konzentration von Schlämmen, wobei die Schlämme in einem Klärbecken teilweise flotierte und teilweise sedimentiert werden, **gekennzeichnet dadurch**, daß in einem Becken (3) in mittlerer Beckentiefe ein Zulauf (16) angeordnet ist und darüber eine Auffangtulpe (4) unterhalb des Schlammspiegels (12) mit einem Ablauf (17) für den konzentrierten Schlamm vorhanden ist, wobei am Boden des Klärbeckens (3) eine körnige Filterschicht (7) mit Stützschiicht (8) und Drainage (9) oder einem Filterboden angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß sich neben der Auffangtulpe (4) oder um diese herum eine den aufwärts strömenden Schlamm nach innen weisende geneigte Leitwand (10) vorhanden ist.
3. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß auf der körnigen Filterschicht (7) ein nach unten offener über die Filterschicht (7) beweglicher Kasten (13) vorhanden ist, der mit einer in die Auffangtulpe (4) mündenden Steigleitung (5) versehen ist, wobei im Bereich des nach unten offenen Kastens (13) eine in die körnige Filterschicht (7) eingreifende Aufwirbelungsvorrichtung (11) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß als Aufwirbelungsvorrichtung (11) eine rotierende Walze verwendet wird.
5. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß als Aufwirbelungsvorrichtung (11) ein Schwingungserzeuger verwendet wird.
6. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß als Aufwirbelungsvorrichtung (11) eine Begasungsvorrichtung verwendet wird.
7. Vorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Auffangtulpe über dem Fallschenkel (1) eines schacht- oder turmförmigen Vertikalreaktors (18) angeordnet ist und das obere Ende des Steigschenkels (2) als Zulauf (16) ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft die Entwässerung von fließfähigen Schlämmen. Sie ist besonders in Aufbereitungsverfahren geeignet, bei denen die Schlämme mit einer zu behandelnden Flüssigkeit verdünnt werden, die nach der Behandlung wieder abgetrennt werden muß. Anwendungsgebiete sind die Entwässerung von chemischen Flockenschlämmen, Aufschwemmungen von Adsorptionsmitteln oder biologischen Schlämmen, z. B. in der Wasserbehandlung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Für die Abscheidung von Feststoffen aus Flüssigkeiten sind unter anderem das Sedimentations- und das Flotationsverfahren bekannt. Zur Eindickung stark wasserhaltiger Gebilde, wie Flockenschlämme, eignen sich diese Verfahren unterschiedlich gut. Auf Grund der geringen Dichte der Flocken haben diese nur eine geringe Sinkgeschwindigkeit. Bei höherer Stoffkonzentration wird der Absetzvorgang behindert und der Feststoffgehalt erreicht einen Grenzwert, der bei 1 bis 2% liegen kann.

Zur Flotation eignen sich Stoffe, die von selbst aufschwimmen oder durch Anlagerung von Gasblasen zum Aufschwimmen gebracht werden. Das Flotationsverfahren ist hinsichtlich der Durchsatzrate des Mediums und der Konzentration der abzuscheidenden Inhaltsstoffe wesentlich leistungsfähiger als das Sedimentationsverfahren. Häufig praktiziert wird das Verfahren der Entspannungsflotation mit Hochdruckpumpe, Kompressor und Druckkessel. Bei diesen Verfahren nimmt der Energiebedarf mit der Menge der abzutrennenden Inhaltsstoffe zu, so daß die Energiekosten zum begrenzenden Faktor, insbesondere für den Fall der erforderlichen Aufkonzentrierung der Inhaltsstoffe im Reaktor werden können.

Um die genannten Nachteile zu beseitigen, wurde eine Vorrichtung entwickelt, bei der die Übersättigung der zu trennenden Suspension über dem Gas in einem im Untergrund angebrachten Schacht erfolgt. Die Lösung des Gases erfolgt dabei infolge des Überdruckes der Wassersäule. Der Schacht ist in vertikale Schenkel unterteilt, die eine auf- und abwärts gerichtete Umwälz-Strömung ermöglichen. Ein Teil der Suspension wird aus dem Steigschenkel entnommen und in einen Flotator überführt. Das Flotat wird mit einer mechanischen Räumvorrichtung in den Schacht zurückbefördert. Der Bodenschlamm gelangt mit in den Ablauf. Sowohl die fehlende Abtrennung des Bodenschlammes als auch die unzureichende Klarwasserqualität sind als erhebliche Nachteile zu betrachten.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, neben dem Flotat auch einen hochkonzentrierten Bodenschlamm zu gewinnen. Dabei soll eine hohe Klarwasserqualität erreicht werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu entwickeln, mit der Schlammfeststoffe unterschiedlicher Dichte abgetrennt werden können. Die Abtrennung der Flüssigkeit aus dem Bodenschlamm soll verstärkt werden. Der Ablauf der abgetrennten Flüssigkeit soll nicht aus dem frei durchströmten Beckenraum erfolgen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in einem Klärbecken in mittlerer Tiefe ein Zulauf angeordnet ist und darüber eine Auffangtulpe, die bis unterhalb des Schlammspiegels (Flotat) reicht, vorhanden ist. Am Boden des Klärbeckens befindet sich eine körnige Filterschicht mit Stützschiicht und Drainage oder ein Filterboden.

In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung befindet sich neben der Auffangtulpe oder um diese herum eine Leitwand, die den aufwärts strömenden Schlamm nach innen weist.

Für Regenerierung der Filterschicht wird eine spezielle Vorrichtung verwendet. Diese besteht aus einem beweglichen zur Filterschicht hin offenen Kasten, der mit einer in die Auffangtulpe mündenden Steigleitung versehen ist. Im Bereich des unten offenen Kastens ist eine in die Filterschicht eingreifende Aufwirbelungsvorrichtung vorhanden. Zu diesem Zweck kann eine rotierende Walze, ein Schwingungserzeuger oder eine Begasungsvorrichtung verwendet werden.

In einer vorzugsweisen Ausführungsform der Erfindung mündet die Auffangtulpe in den Fallschenkel eines schacht- oder turmartigen Vertikalreaktors, wobei das obere Ende des Steigschenkels als Zulauf für den zu konzentrierenden Schlamm in das Klärbecken ausgebildet ist.

Die Funktion ist wie folgt:

Der vorzugsweise mit Gas übersättigte Schlamm wird in der Ausführungsform mit Vertikalreaktor am oberen Ende des Steigschenkels in das Klärbecken eingeführt. Die sich bei der Druckentspannung bildenden Gasblasen führen zur Flotation eines Teils des Schlammes. Das Flotat steigt unterhalb der Auffangtulpe nach oben und wird durch die entgegengeneigte Leitwand in die Auffangtulpe gelenkt. Der andere Teil des Schlammes setzt sich auf der Filterschicht ab, während die Flüssigkeit durch die Filterschicht hindurchtritt und in den Filtratraum gelangt.

Für Regenerierung wird der unten offene Kasten über die Filterschicht bewegt. Dabei wird diese oberflächlich aufgewirbelt. Der ausgewaschene Schlamm wird mittels einer Pumpe über die Steigleitung in die Auffangtulpe gefördert. Innerhalb des unten offenen Kastens wird im Vergleich zum Klärbecken ein geringerer Druck aufrechterhalten. Infolgedessen ergibt sich in der Aufwirbelungszone stets eine aufwärts gerichtete Strömung im Filterbett. Wahlweise kann auch in Fahrtrichtung hinter der Aufwirbelungszone ein ebenfalls nach unten offener Spülwasserbehälter mit erhöhtem Flüssigkeitsspiegel angeordnet werden.

Der Schlamm gelangt aus der Auffangtulpe in den Fallschenkel des Tiefschachts. Innerhalb des Tiefschachtes erfolgt eine erneute Gasanreicherung.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel an Hand der zugehörigen Zeichnung erläutert werden.

Die biologische Abwasserreinigung mit Belebtschlamm erfordert bei ständiger Flüssigkeitszufuhr nach der Behandlung eine erneute Konzentrierung des Belebtschlammes. Das zu reinigende Abwasser wird in die Auffangtulpe 4 eines Vertikalreaktors 18 zugegeben. Es gelangt von dort zusammen mit dem Schlamm in den Fallschenkel 1. Der Vertikalreaktor 18 wird so belüftet, daß in bekannter Weise ein Umlaufstrom entsteht. Am oberen Ende 16 des Steigschenkels 2 gelangt der mit Sauerstoff übersättigte Belebtschlamm in den Stofftrennraum 3. Ein Teil des Schlammes schwimmt auf und wird durch die entgegengesetzt geneigte Anordnung der Auffangtulpe 4 und des Leitkegels 10 in die Auffangtulpe 4 gelenkt. Der schwerere Schlamm setzt sich ab und das Abwasser gelangt durch die Filterschicht 7, die Stützschiicht 8 und die Drainage 9 in den um den Stofftrennraum 3 angeordneten Filtratraum 14. Dieser ist mit Ablaufrinnen 19 versehen.

Die ringförmige Filterschicht 7 wird durch ein umlaufendes Regeneriergerät 20 gereinigt. Dabei werden die obersten 5 bis 15 cm der körnigen Filterschicht durch eine rotierende Walze 11 aufgewirbelt. Diese befindet sich innerhalb eines nach unten offenen Raumes 13. In diesem herrscht ein geringerer Druck als im umgebenden Medium. Dadurch wird erreicht, daß das hinter der regenerierten Zone versickernde Wasser in der Filterschicht 7 in der Aufwirbelungszone nach oben gelenkt wird und diese freispült. Der aufgewirbelte Schlamm wird mit Hilfe der Pumpe 6 im Steigrohr 5 in die Auffangtulpe 4 gefördert.

