



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 148 946

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

11) 148 946 (44) 17.06.81 3(51) C 02 F 3/30
21) WP C 02 C / 210 471 (22) 15.01.79

71) siehe (72)

72) Kurze, Erhard, Dipl.-Ges.-Wiss.; Slowinski,
Werner, Dipl.-Agr.; Glotz, Dieter; Halle, Kurt, Dr.-Ing.;
Hackenberger, Joachim, Dr.sc.techn., DD

73) siehe (72)

74) Klaus Ohnesorge, 8921 Niesky, OT. See, Ernst-Thälmann-Straße 30

54) Verfahren zur biochemischen Behandlung flüssiger Abstoffe
aus der industriellen Tierproduktion

57) Verfahren zur biochemischen Behandlung flüssiger Abstoffe aus der industriellen Tierproduktion und anderer konzentrierter stickstoffhaltiger Abwässer, wobei die Abstoffe in schadlose und/oder andwirtschaftlich nutzbare Endprodukte aufbereitet werden. Ziel der Erfindung ist es, bei konzentrierten Viehanlagen die Umwelt- und Gewässerbeeinflussung und den ökonomischen Aufwand für die Behandlung der Abstoffe zu verringern. Erfindungsgemäß erfolgt die mikrobielle Eliminierung in zwei Verfahrensstufen, wobei die erste Behandlungsstufe zum Abbau der in den tierischen Abprodukten 2 enthaltenen überwiegend gelösten organischen Inhaltsstoffe und die zweite Behandlungsstufe in Form einer zweiten Denitrifikation als Vorbehandlung der tierischen Abstoffe oder zur Nachbehandlung des Überschussschlammes 11 und 14 verwendet ist. Die Zeichnung Fig.2 zeigt ein erfindungsgemäßes Verfahrensschema. Dabei bedeuten die Bezugszeichen: 1 Stall, 2 tierische Abprodukte, 3 Feststoffabscheidung, 4 Speicherbehälter, 5 Nitrifikationsstufe, 6 Kreislaufwasser, 8 und 13 Nachklärung, 9 erste Denitrifikationsstufe, 10 Belebungsstufe, 11 und 14 Überschussschlamm, 7 und 12 Rücklaufschlamm, 15 NO₃-haltiger Ablauf und 16 aerobe Stabilisierung. - Fig.2 -

-1- 210471

Titel der Erfindung

Verfahren zur biochemischen Behandlung flüssiger Abstoffe aus der industriellen Tierproduktion

Anwendungsgebiet der Erfindung

5 Biochemische Behandlung flüssiger Abstoffe aus der industriellen Tierproduktion und anderer konzentrierter stickstoffhaltiger Abwässer, wobei die Abstoffe in schadlose und/oder landwirtschaftlich nutzbare Endprodukte aufbereitet werden.

10 Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Nach der bisherigen Verfahrens- und Konstruktionsweise muß bei der Behandlung konzentrierter stickstoffhaltiger Abwässer dem biochemischen Substratabbau (biologische Stufe) vielfach eine Stickstoffeliminierung nachgeschaltet werden.

15 Diese N-Eliminierung erfolgt im allgemeinen als mikrobieller Prozeß in zwei Verfahrensstufen. In der ersten Verfahrensstufe werden die im Abwasser enthaltenen N-Verbindungen zu Nitrat oxidiert (Nitrifikation). Der bei diesem Prozeß entstehende Nitratsauerstoff dient in einer anschließenden Verfahrensstufe (Denitrifikation) als O_2 -Quelle zum Abbau organischer Substrate, wobei molekularer Stickstoff in die Atmosphäre entweicht.

Besitzt das zu behandelnde Abwasser ein geringes C-N-Verhältnis, dies trifft insbesondere auf alle Abstoffe der
25 industriellen Tierproduktion zu, dann wird im allgemeinen die Denitrifikation der biologischen Stufe und der Nitrifikation vorgeschaltet.

Bei dieser Verfahrensweise wird ein vom geforderten Wirkungsgrad der Stickstoffbeseitigung bestimmter Anteil des
30 nitrifizierten Abwassers und Bioschlamm als Kreislauf in die Denitrifikationsstufe zurückgeführt.

Ökonomische und verfahrenstechnische Gründe begrenzen diese Kreislaufmenge und damit den Wirkungsgrad der N-Beseitigung. Aus diesem Grunde werden dem Verfahren zur weiteren N-Eli-
35 minierung des nicht im Kreislauf geführten Anteils an NO_3^- haltigem Abwasser eine oder mehrere Behandlungsstufen (Endbehandlung) in Form von Algenteichen und Bodenbehandlungsstufen nachgeschaltet. In Einzelfällen wurde auch eine
40 zweite Denitrifikationsstufe zur weiteren N-Eliminierung unter Nutzung der im Abwasser verbliebenen organischen Inhaltsstoffe als C-Quelle einbezogen. Bei dieser Variante wurde auf getrennte Schlammkreisläufe verzichtet und der für die Aufrechterhaltung des Substratabbaues und der N-Eliminierung erforderliche Rücklaufschlamm aus der gemein-
45 samen Nachklärung entnommen und in den Zulauf der Anlage eingeleitet. Bei diesem Verfahren bestimmt das im Abwasser enthaltene organische Substrat die Denitrifikationsrate. Dadurch wird im Prinzip der gleiche Denitrifikationseffekt erreicht, wie bei einem einstufigen Verfahren, bei dem die
50 Denitrifikation der Nitrifikation nachgeschaltet und der Denitrifikation das gesamte organische Substrat des Abwassers zugeführt ist. Die Auftrennung der Denitrifikation in zwei Stufen dient bei dem genannten Verfahren dem Zweck, daß in der ersten Denitrifikationsstufe die organischen In-
55 haltsstoffe des Abwassers bis auf die für die Nitrifikation zuträgliche Konzentration reduziert werden. Damit wird das bei der mikrobiellen N-Eliminierung übliche Belebungsbecken ersetzt.

Der im Gesamtprozeß anfallende Überschußschlamm wird einer
60 landwirtschaftlichen Verwertung oder bei fehlenden Verwer-
tungsflächen einer aeroben Stabilisierung unter Einsatz von
Luftsauerstoff oder auch einer anaeroben Faulung zugeführt.
Bei diesen Verfahren ergeben sich folgende Nachteile:

Algenteiche und/oder Bodenbehandlungsstufen erfordern einen
65 hohen Flächenbedarf und damit erhebliche Investitionskosten.
Während des Winterhalbjahres versagen diese Verfahren bei
tiefen Temperaturen, Frost- oder Eisbildung, so daß diese
Witterungsperiode nur mit Hilfe großer Speicher überbrückt
werden kann.

70 Die Betriebsweise der Algenteiche ist mit Schwierigkeiten
verbunden. Es ergeben sich insbesondere bei der Beseitigung
der gebildeten Algenmasse Probleme. Unterbleibt eine Besei-
tigung, dann besteht die Gefahr, daß die abgestorbene Algen-
masse unter Freisetzung eines erheblichen Teiles des inkor-
75 porierten Stickstoffes biochemisch abgebaut wird.

Bei fehlenden Verwertungsflächen wird zur Schlammbehandlung
eine besondere Aufbereitungsstufe erforderlich, die bei
aeroben Verfahren mit einem hohen Faulraumbedarf verbunden
ist.

80 Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, bei konzentrierten Viehanlagen
die Umwelt- und Gewässerbeeinflussung und den ökonomischen
Aufwand für die Behandlung der Abstoffe zu verringern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

85 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, durch eine beson-
dere Verfahrenskombination die Effektivität der biochemi-
schen Behandlung konzentrierter stickstoffhaltiger Abwässer

zu erhöhen und gleichzeitig den zur Endbehandlung erforderlichen Aufwand zu verringern.

90 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die mikrobielle N-Eliminierung in zwei Behandlungsstufen erfolgt, wobei die erste Behandlungsstufe zum Abbau der in den tierischen Abprodukten enthaltenen überwiegend gelösten organischen Inhaltsstoffen und die zweite Behandlungsstufe
95 in Form einer zweiten Denitrifikation als Vorbehandlung der tierischen Abstoffe oder zur Nachbehandlung des Überschußschlammes verwendet ist.

Die erste Behandlungsstufe weist dabei in der Reihenfolge die Verfahrensschritte Speicherbehälter, Denitrifikations-
100 stufe, Belebungsstufe, erste Nachklärung, Nitrifikationsstufe, zweite Nachklärung und eine Rückführung von NO_3 -haltigem Kreislaufwasser aus der zweiten Nachklärung in die erste Denitrifikationsstufe auf.

In der zweiten Behandlungsstufe ist NO_3 -haltiger Ablauf
105 wahlweise zum biochemischen Abbau der tierischen Abstoffe im Stall und/oder zur aeroben Stabilisierung des gesamten Überschußschlammes verwendet, wobei die Menge des Kreislaufwassers vom NO_3 -Bedarf der zweiten Denitrifikationsstufe bestimmt ist. Nach weiteren Merkmalen der Erfindung
110 erfolgt die Stabilisierung des Überschußschlammes in kleinen Algenteichen und/oder in gesonderten Behältern mit und ohne Nachklärung. Die stabilisierten Feststoffe des Überschußschlammes können als Trägersubstanz zur Zucht von Edelpilzen verwendet sein.

115 Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Figur 1 das erfindungsgemäße Verfahrensschema, wobei als
zweite Behandlungsstufe eine Vorbehandlung der
120 tierischen Abstoffe erfolgt,

Figur 2 das erfindungsgemäße Verfahrensschema, wobei als
zweite Behandlungsstufe eine Nachbehandlung des
Überschußschlammes erfolgt.

Entsprechend den Figuren 1 und 2 werden aus dem Stall 1
125 die tierischen Abprodukte 2 über eine üblicherweise vor-
gesehene Feststoffabscheidung 3 in einen Speicherbehälter 4
geleitet. Aus dem Speicherbehälter 4 gelangen die tierischen
Abprodukte 2 zusammen mit dem aus der Nitrifikationsstufe 5
zurückgeführten NO_3 -haltigen Kreislaufwasser 6 und dem
130 Rückflußschlamm 7 der ersten Nachklärung 8 in die erste
Denitrifikationsstufe 9. Dabei bilden die organischen In-
haltsstoffe der tierischen Abprodukte 2 den H-Donator und
die C-Quelle für den Denitrifikationsprozeß. In einer an-
schließenden Belebungsstufe 10 erfolgt der weitere Restab-
135 bau der organischen Substrate. Daran schließt sich die
erste Nachklärung 8 zur Schlammabscheidung an, wobei ein
Teil des abgeschiedenen Schlammes als Rücklaufschlamm 7
zur Erhaltung des mikrobiellen Prozesses in die erste Deni-
trifikationsstufe 9 und der verbleibende Überschußschlamm 11
140 der Weiterbehandlung zugeführt wird. In der folgenden Nitrifi-
kationsstufe 5 wird unter Zuführung von Rücklaufschlamm 12
der zweiten Nachklärung 13 Nitrat gebildet, welches im
Kreislaufwasser 6 anteilig der ersten Denitrifikations-
stufe 9 als O_2 -Quelle zugeführt wird. An die Nitrifikations-
145 stufe 5 schließt sich die zweite Nachklärung 13 mit der
Entnahme von Rücklaufschlamm 12 und Überschußschlamm 14
an. In der Figur 1 besteht die zweite Behandlungsstufe in
der Rückführung des NO_3 -haltigen Ablaufes 15 der zweiten
Nachklärung 13 in den Stall 1.

150 Die Vermischung des NO_3 -haltigen Ablaufes 15 mit den Abstoffen der Tiere führt im Stall 1 zu einer Vordenitrifizierung. In der Figur 2 besteht die zweite Behandlungsstufe in der Verwendung des NO_3 -haltigen Ablaufes 15 der zweiten Nachklärung 13 als O_2 -Quelle zur Restdenitrifikation in Form
155 einer aeroben Stabilisierung 16 des beim Substratabbau oder im Gesamtprozeß entstehenden oder anfallenden Überschußschlammes 11 und 14. Hierzu bestehen folgende Möglichkeiten:

- Einspülung des Überschußschlammes 11 und 14 in flächenmäßig stark reduzierte Algenteiche. Hierbei erfolgt eine
160 Kombination von Denitrifikation und Inkorporation des Nitratsstickstoffes.
- Stabilisierung des Überschußschlammes 11 und 14 in gesonderten Behältern ohne Nachklärung.
- Stabilisierung des Überschußschlammes 11 und 14 in geson-
165 derten Behältern mit Nachklärung.

Dabei wird die von der zweiten Nachklärung 13 in die erste Denitrifikationsstufe 9 zurückgeführte Menge des Kreislaufwassers 6 vom Nitratsauerstoffbedarf bestimmt, der in der zweiten Denitrifikationsstufe zum biochemischen Abbau der
170 im Stall 1 befindlichen organischen Substrate oder zur aeroben Stabilisierung 16 des Überschußschlammes 11 und 14 eingesetzt werden muß.

Durch die erfindungsgemäße Verfahrenskombination werden insbesondere bei konzentrierten Viehanlagen großflächige Al-
175 genteiche mit ihren Störfaktoren und der Flächenbedarf für die Bodenbehandlung verringert und damit der ökonomische Aufwand für die Behandlung der tierischen Abstoffe reduziert.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur biochemischen Behandlung flüssiger Abstoffe aus der industriellen Tierproduktion und anderer konzentrierter stickstoffhaltiger Abwässer, wobei die Abstoffe in schadlose und/oder landwirtschaftlich nutzbare Endprodukte aufbereitet werden und dabei Denitrifikations-, Nitrifikations- und Nachklärstufen durchlaufen und Bioschlamm und NO_3 -haltiges Abwasser zur Aufrechterhaltung des Prozesses zurückgeführt sind, gekennzeichnet dadurch, daß die mikrobielle N-Eliminierung in zwei Behandlungsstufen erfolgt, wobei die erste Behandlungsstufe zum Abbau der in den tierischen Abprodukten (2) enthaltenen überwiegend gelösten organischen Inhaltsstoffe und die zweite Behandlungsstufe in Form einer zweiten Denitrifikation als Vorbehandlung der tierischen Abstoffe oder zur Nachbehandlung des Überschußschlammes (11 und 14) verwendet ist.
2. Verfahren zur biochemischen Behandlung flüssiger Abstoffe nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die erste Behandlungsstufe in der Reihenfolge die Verfahrensschritte Speicherbehälter (4), erste Denitrifikationsstufe (9), Belebungsstufe (10), erste Nachklärung (8), Nitrifikationsstufe (5), zweite Nachklärung (13) und eine Rückführung von NO_3 -haltigem Kreislaufwasser (6) aus der zweiten Nachklärung (13) in die erste Denitrifikationsstufe (9) aufweist und daß in der zweiten Behandlungsstufe NO_3 -haltiger Ablauf (15) wahlweise zum biochemischen Abbau der tierischen Abstoffe im Stall und/oder zur aeroben Stabilisierung (16) des gesamten Überschußschlammes (11 und 14) verwendet ist und daß die Menge des Kreislaufwassers (6) vom NO_3 -Bedarf der zweiten Denitrifikationsstufe bestimmt ist.

3. Verfahren zur biochemischen Behandlung flüssiger Abstoffe
nach Punkt 1 und 2 gekennzeichnet dadurch, daß die aero-
35 be Stabilisierung (16) des Überschussschlammes (11 und
14) in kleinen Algenteichen und/oder in gesonderten Be-
hältern mit und ohne Nachklärung erfolgt.
4. Verfahren zur biochemischen Behandlung flüssiger Abstof-
fe nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die
40 stabilisierten Feststoffe des Überschussschlammes (11
und 14) als Trägersubstanz zur Zucht von Edelpilzen
verwendet sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Fig. 1

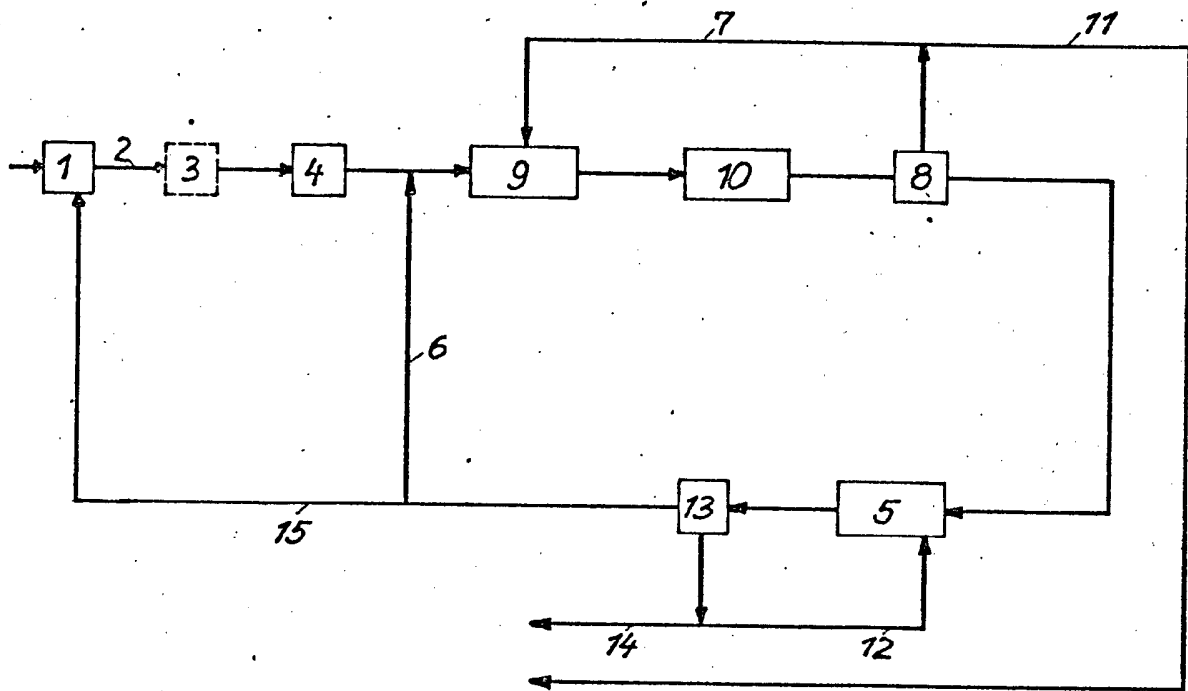


Fig. 2

