

51

Int. Cl. 2:

C 02 C 1/04

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DE 27 22 459 A 1



11

Offenlegungsschrift 27 22 459

21

Aktenzeichen: P 27 22 459.5

22

Anmeldetag: 18. 5. 77

43

Offenlegungstag: 23. 11. 78

30

Unionspriorität:

32 33 31 —

54

Bezeichnung: Verfahren zur Abwasseraufbereitung und Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens

71

Anmelder: Hacheneay, Wilfried, 4930 Detmold

72

Erfinder: gleich Anmelder

DE 27 22 459 A 1

Patentanwälte
Dr. O. Leeschbeck
21 111 g. Straße
Detmold, Leeschbeck
48 Detmold, Herforder Straße 17

2722459

7/17

Wilfried Hacheney, Am Königsberg 15, 4930 Detmold 14

P a t e n t a n s p r ü c h e
=====

1. Verfahren zur Abwasseraufbereitung mittels mindestens eines Mineralien oder Kunststoffteile enthaltenden, durchlüftbaren Tropfkörpers, dadurch gekennzeichnet, daß im Innern des Tropfkörpers ein steuerbarer Unterdruck erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterdruck im Innern des Tropfkörpers etwa 0,981 bis 0,99 ata beträgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Luft entgegen der Durchflußrichtung des aufzubereitenden Wassers durch den Tropfkörper hindurchgesaugt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem durch den Tropfkörper hindurchgesaugten Luftstrom Impfstoffe beigegeben werden.
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen aufrechtstehenden, säulenförmigen Tropfkörper (1) mit mehreren durch

809847/0402

siebartig gelochte Trennwände (3) gebildeten, ganz oder teilweise mit Mineralien od.dgl. gefüllten Kammern, an dessen oberes oder unteres Ende eine Luftansaugvorrichtung anschließbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Tropfkörper (1) am oberen Ende abgedeckt ist, und die Abdeckung einen Luftansaugstutzen (4) aufweist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der oberen Abdeckung (4) des Tropfkörpers (1) eine Zuführvorrichtung (3) für das aufzubereitende Wasser vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb des Tropfkörpers (1) ein Wasserauffangtrichter (6) und zwischen dem Trichter (6) und dem unteren Rand des Tropfkörpers (1) ringsum ein Lufteintrittsspalt (8) vorgesehen ist.
9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen annähernd horizontal und drehbar gelagerten, durch siebartig gelochte Trennwände (2) in mehrere ganz oder teilweise mit Mineralien od.dgl. gefüllte Kammern unterteilten Zylinder (18), an dessen eine Stirnseite eine Luftansaugvorrichtung anschließbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Neigung des Zylinders (18) gegenüber der Horizontalen etwa 5° beträgt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftansaugvorrichtung an das höhergelegene Ende des Zylinders (18) anschließbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinder (18) auf Rollen od.dgl. (9) drehbar gelagert und mit einem mechanischen Antrieb (10, 11, 12) ausgestattet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 9 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb des Zylinders (18) stufenlos regelbar ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das höhergelegene Ende des Zylinders (18) vom Rand eines Trichters (13) umschlossen ist, der einen Anschluß (15) für eine Luftansaugvorrichtung sowie eine Wasserzufuhrvorrichtung (3) aufweist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das tiefergelegene Ende des Zylinders (18) vom Rand eines Trichters (16) umschlossen ist, der einen Lufteintrittsstutzen (17) und einen Wasserablaufstutzen (19) aufweist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchlaßquerschnitt der Trennwände (3) im mittleren Bereich kleiner ist als in den Randzonen.

Verfahren zur Abwasseraufbereitung und
Einrichtung zur Durchführung dieses Ver-
fahrens

- - -

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abwasseraufbe-
bereitung mittels mindestens eines Mineralien- oder Kunst-
stoffteile enthaltenden, durchlüftbaren Tropfkörpers
und einen Tropfkörper zur Durchführung dieses Verfahrens.

- 5 Das Aufbereiten von Abwasser mit Hilfe von Bimsstein,
Mineralien oder Kunststoffteilen enthaltender, durch-
lüftbarer Tropfkörper ist bekannt, und zwar bestehen die
bekanntesten Tropfkörper aus oben und unten offenen, vor-
zugsweise zylindrischen Hohlkörpern, in die das aufzu-
10 bereitende Wasser von oben her eingeregnet wird. Die
Belüftung erfolgt dabei rein atmosphärisch, d.h. das
in der Füllung herabrieselnde Wasser wird durch Aus-
nutzung einer gewissen Kaminwirkung der Hohlkörper mehr
oder weniger mangelhaft mit Luft durchströmt. Demzufolge

ist auch der mit diesen Tropfkörpern erzielbare, die Grundlage des angestrebten biologischen aeroben Prozesses bildende Sauerstoffaustausch entsprechend mangelhaft.

5 Ein weiterer Nachteil der Abwasseraufbereitung mit Hilfe bekannter Tropfkörper besteht darin, daß das aufzubereitende Wasser vielfach umgepumpt und umgewälzt werden muß, wobei vielfach erhebliche Förderhöhen zu überwinden sind. Demzufolge ist zum Betrieb derartiger Anlagen neben ihrer unbefriedigenden Funktion noch ein beträchtlicher Energieaufwand erforderlich.

10

Wegen der vorerwähnten Nachteile ist dieses bekannte Verfahren für die Fachwelt relativ uninteressant geworden. Das Interesse der Fachwelt ist daher seit einiger Zeit auf andere Abwasseraufbereitungsverfahren gerichtet, insbesondere auf das sogenannte Belebtschlammverfahren, das im Begriff ist, das mit Tropfkörpern arbeitende Verfahren zu verdrängen.

15

Aber auch das Belebtschlammverfahren hat erhebliche Nachteile. So entstehen bei diesem Verfahren sehr große Schwierigkeiten in der Phase des Sauerstoffeintrags, so daß der Wirkungsgrad des Sauerstoffeintrags im allgemeinen Werte von 3% oder 4% nicht überschreitet. Derartige Werte sind nicht befriedigend. Ausserdem wird beim Belebtschlammverfahren entweder die gesamte Wassermenge in dem jeweiligen Becken fortlaufend umgewälzt oder es wird in die kompakte Wassermasse Luft oder reiner Sauerstoff in Gasform eingeblasen. In beiden Fällen ist der Aufwand erheblicher Energie erforderlich, während der erzielte Effekt im Verhältnis zum Aufwand nur gering ist.

20

25

Diesem Stande der Technik gegenüber liegt der Erfindung im wesentlichen die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Abwasseraufbereitung mittels mindestens eines Mineralien oder Kunststoffteile enthaltenden Tropfkörper zu entwickeln, das die bisher bekannten Abwasseraufbereitungsverfahren in bezug auf den Wirkungsgrad des Sauerstoffeintrags übertrifft.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht erfindungsgemäß darin, daß im Inneren des Tropfkörpers ein steuerbarer Unterdruck erzeugt wird. Vorzugsweise beträgt dieser Unterdruck 0,981 bis 0,99 ata. Auf diese Weise ist ein Sauerstoffeintrag in das aufzubereitende Wasser erzielbar, der erheblich über den bisher erreichbaren Werten liegt.

Eine zur Ausübung dieses Verfahrens geeignete Vorrichtung ist gekennzeichnet durch einen aufrechtstehenden, säulenförmigen Tropfkörper mit mehreren durch siebartig gelochte Trennwände gebildeten, ganz oder teilweise mit Mineralien od.dgl. gefüllten Kammern, an dessen oberes oder unteres Ende eine Luftansaugvorrichtung anschließbar ist.

Eine andere bevorzugte Vorrichtung zur Ausübung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist gekennzeichnet durch einen annähernd horizontal und drehbar gelagerten, durch siebartig gelochte Trennwände in mehrere ganz oder teilweise mit Mineralien od.dgl. gefüllte Kammern unterteilten Zylinder, an dessen eine Stirnseite eine Luftansaugvorrichtung anschließbar ist.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind aus den Unteransprüchen zu entnehmen.

Nachstehend sei das erfindungsgemäße Verfahren anhand zweier verschiedener Ausführungsformen des Tropfkörpers
5 veranschaulicht.

Fig. 1 zeigt einen aufrechtstehenden, zylindrischen Tropfkörper im Vertikalschnitt,

Fig. 2 einen Tropkörper in Gestalt eines leicht zur Horizontalen geneigten drehbar gelagerten Hohlzylinders.
10

Der in Fig. 1 gezeigte Tropfkörper hat die Gestalt eines aufrechtstehenden Zylinders 1 aus Metall ^{oder} ~~aus~~ einem anderen geeigneten Werkstoff. Dieser Zylinder ist durch Siebroste 2 in drei etwa gleich große Kammern unterteilt, die ganz
15 oder teilweise mit einem Material ausgefüllt sind, das geeignet ist, die von oben, beispielsweise durch einen mit Sprühdosen versehenen Rohrring 3 in den Zylinder 1 eingebrachten Abwassermengen im Sinne einer hochgradigen Porosität aufzuspalten und unter Entstehung möglichst
20 großer Oberflächen durch die Füllung nach unten abzusinken. Als für diesen Zweck geeignete Materialien haben sich Bimsstein, Mineralien und Kunststoffteile mit einem Korndurchmesser von etwa 3 - 50 mm erwiesen.

Der Rohrring 3 ist in einer Abdeckhaube 4 befestigt, die
25 einen Rohrstützen 5 zum Anschluß eines Unterdruckerzeugers,

beispielsweise einer Saugpumpe aufweist, die es ermöglicht,
im Inneren des Zylinders 1 einen gewissen Unterdruck zu
erzeugen und diesen Unterdruck in gewissen Grenzen zu
steuern. Als besonders geeignet hat sich ein Unterdruck
5 von etwa 0,981 bis 0,99 ata erwiesen.

Zur Erzielung einer möglichst gleichmäßigen Durchflutung
des gesamten Querschnittes werden die Siebroste 3 im
mittleren Bereich mit relativ kleinen, in den Randzonen
dagegen mit größeren Durchtrittsöffnungen versehen.

10 Unterhalb des Zylinders 1 ist ein Trichter 6 mit einem
Ablaufrohr 7 für das aufbereitete Wasser angeordnet.
Zwischen dem unteren Rand des Zylinders 1 und der inneren
Wandung des Trichters 6 ist ringsum ein freier Spalt 8
für den Lufteintritt vorgesehen.

15 Gemäß Fig. 2 ist ein durch Siebroste 2 in drei etwa gleich
große Kammern unterteilter Zylinder 18 auf Rollen od.dgl.
9 um seine leicht, und zwar vorzugsweise um etwa 5° zur
Horizontalen geneigte Längsachse drehbar gelagert und mit
einem mechanischen Antrieb ausgestattet, der in dem darge-
20 stellten Ausführungsbeispiel aus einem Elektromotor 10
besteht, auf dessen Welle ein Zahnrad oder Zahnritzel 11
befestigt ist, das mit einem auf den Zylinder 18 befestigten
Zahnkranz 12 im Eingriff steht. Naturgemäß kann anstelle
des gezeigten auch ein anderer, beispielsweise ein regel-
25 barer Antrieb vorgesehen werden.

Auch bei dieser Ausführungsform sind die durch Siebroste
2 gebildeten Kammern ganz oder teilweise mit einem Material
gefüllt, das geeignet ist, die in den Zylinder 18 einge-

brachten Abwassermengen im Sinne einer hochgradigen Porosität aufzuspalten.

Die Wasserzuführung erfolgt hier durch einen in einem feststehenden Trichter 13 angeordneten, mit Wasseraustritts-
5 Öffnungen versehenen Rohrring 3. Der Rand des Trichters 13 übergreift den Rand des Zylinders 18 und ist gegenüber dem Zylinderrand durch einen Ring 14 abgedichtet. Der Trichter 13 weist ferner einen Rohrstutzen 15 zum Anschluß einer Saugpumpe od.dgl. auf.

10 Auch das tiefergelegene Ende des Zylinders 18 ist durch einen feststehenden Trichter 16 abgeschlossen, der einen Lufteintrittsstutzen 17 sowie einen Wasserabflußstutzen 19 aufweist.

Bei dieser Ausführungsform wird bei mehr oder weniger schnell rotierendem Zylinder 18 durch den Stutzen 15 Luft angesaugt,
15 wobei die Luftteile mit den sich tätig verändernden und vergrößernden Oberflächen des aufzubereitenden Wassers auf einem relativ langen Wege in Kontakt kommen und somit ein äußerst wirksamer Sauerstoffeintrag in das Wasser erzielt wird.

20 Für die Belüftung des Wassers ist ferner von Bedeutung, daß die zwischen dem in den Kammern befindlichen Füllmaterial verbleibenden Hohlräume geometrisch möglichst klein sind, so daß die durch den Zylinder hindurchgesaugten Luftmengen gezwungen sind, sich auch entsprechend partiell aufzuspalten.
25 Es ist besonders wichtig, daß die Kontaktvorgänge stattfinden zwischen möglichst kleinen Luftmengen und dem entsprechenden Kontaktmaterial. Die Mengenkompensation soll stattfinden

durch die Häufigkeit möglichst kleiner partieller Luftmengen.

Die Strömungsgeschwindigkeit sowohl der Luftmengen als auch des aufzubereitenden Materials, wie beispielsweise Abwasser, Rohwasser oder andere mit Sauerstoff zu stabilisierende Flüssigkeiten sind abhängig von der Drehzahl des Zylinders 8 und der durch diesen hindurchgesaugten Luftmengen. Die Steuerung der Drehzahl des Zylinders 18 und der durchzusaugenden Luftmengen kann stufenlos erfolgen, so daß die Anlage innerhalb absoluter Grenzen kapazitätsmäßig variabel gefahren werden kann.

Wenn nach einer bestimmten Betriebszeit die Hohlräume im Zylinder 18 so verschmutzt sind, daß der Wirkungsgrad absinkt, kann mittels einer Rückspülanlage der Zylinder mit dem gesamten Füllmaterial und den Kammerausgestaltungen durch Rückspülvorgänge wiederum freigemacht werden. Der Rückspülschlamm kann am unteren Ende des Zylinders aufgenommen und einer Schlammaufbereitungsanlage zugeführt werden.

Als Sauerstoffträger wird im allgemeinen normale atmosphärische Luft verwendet. Es ist jedoch auch möglich, mit Sauerstoff oder anderen Sauerstoffkonzentrationen zu arbeiten. Beispielsweise könnte man in Verbindung mit einer bereits bestehenden Kompostfabrik die Abluft dieser Kompostanlage, wenn auch unter Zugabe von Sauerstoff zur Beschickung der erfindungsgemäßen Vorrichtung verwenden.

Der in Fig. 2 gezeigte dynamische und mobile Tropfkörper hat gegenüber dem in Fig. 1 gezeigten Unterdrucktropfkörper einen

erheblich höheren Stabilisierungseffekt und wird sich demzufolge besonders dazu eignen, hoch- und höchstbelastete Abwässer zu stabilisieren, wobei in ganz besonderen Fällen durch entsprechende Kreislaufschaltung die Durchgänge wiederholt werden können.

Da die Anlage ferner bis ins letzte Detail steuerbar ist, können alle nur denkbaren Komponenten erfasst und einer entsprechenden Behandlung zugeführt werden.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Tropfkörper liegt darin, daß sie in bereits bestehende Klärwerke eingegliedert und in einem solchen Verwendungsfall uneingeschränkten Betriebszeiten ausgesetzt werden oder auch nur in Spitzenbelastungen eingesetzt werden können.

Mobile dynamische Tropfkörper können auch so verwendet werden, daß anfallende Abwassermengen an unterschiedlichen Orten zu verschiedenen Zeiträumen biologisch stabilisiert werden können. Man denke hier insbesondere an landwirtschaftliche Betriebe, die oft große Probleme mit der Aufbereitung der anfallenden Gülle haben.

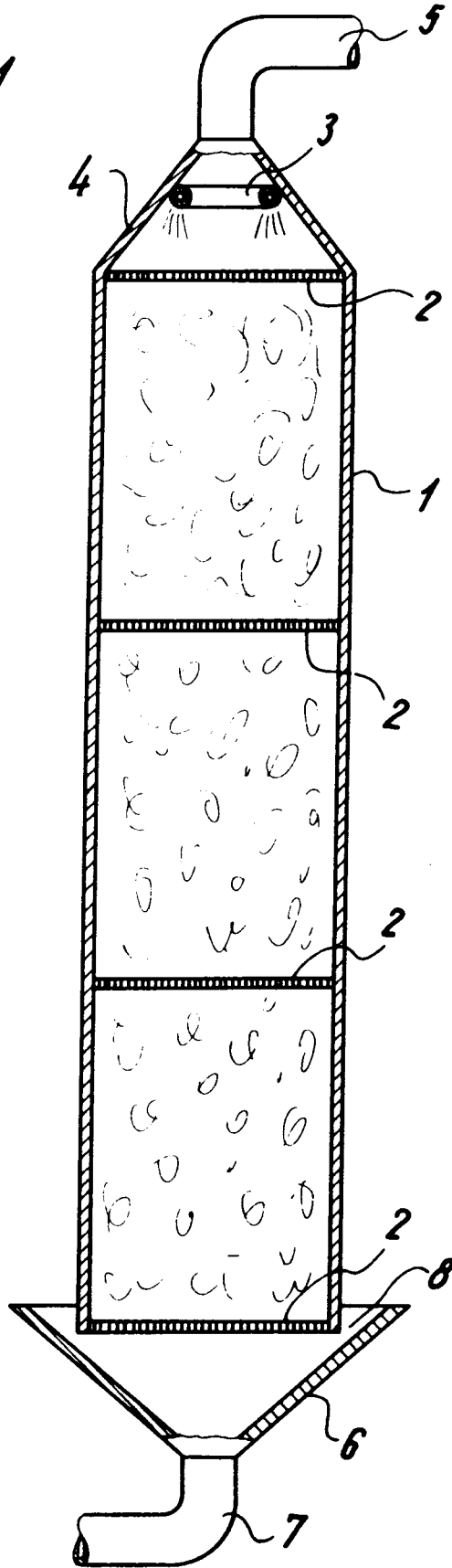
Der mobile dynamische Tropfkörper eignet sich auch für die Aufnahme von entsprechenden Impfstoffen, insbesondere von solchen Impfstoffen, die die Sauerstoffbindung stabilisieren. Diese Impfstoffe werden über den zwangsläufigen mechanischen Vorgang optimal verteilt und kommen somit optimal zur Wirkung. Man denke hier insbesondere an die Verwendung von Baldrianblütenstaub als Beispiel.

Nummer:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

27 22 459
C 02 C 1/04
18. Mai 1977
23. November 1978

2722459

Fig. 1



809847/0402

2722459

Hochoney

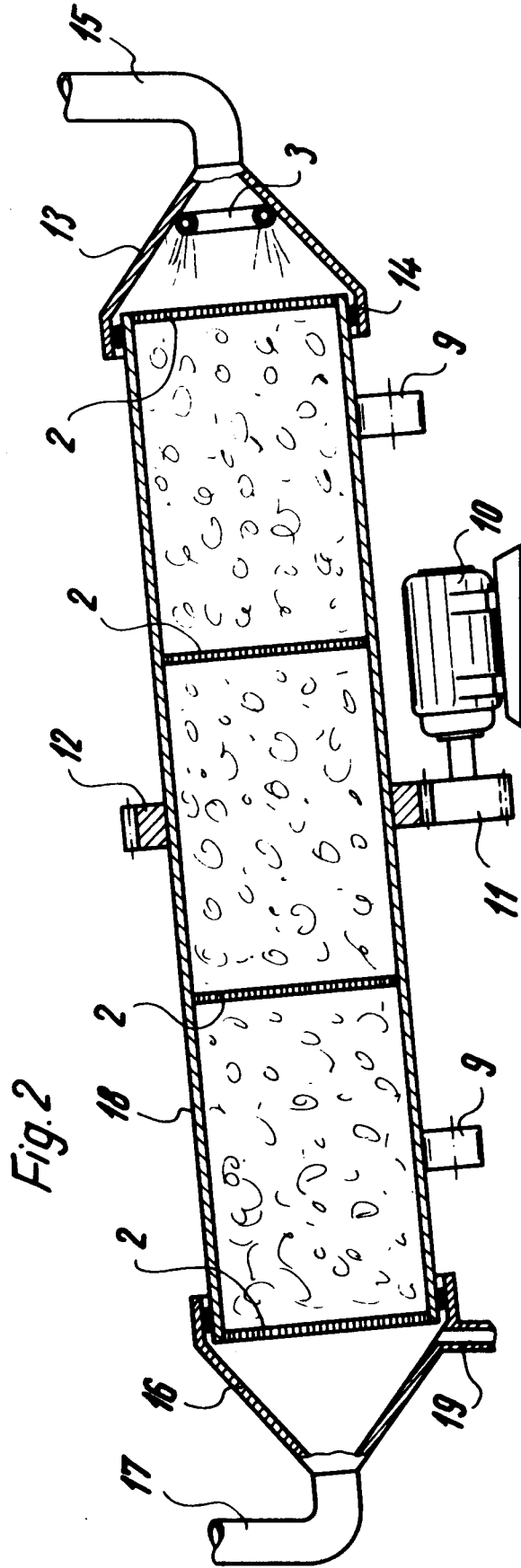


Fig. 2

809847/0402