

(11) Nummer: **AT 397 381 B**

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 621/91

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : C02F 3/00  
C02F 3/06

(22) Anmeldetag: 20. 3.1991

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 1.1992

(45) Ausgabetaq: 25. 3.1994

(56) Entgegenhaltungen:

DE-OS3520652 EP-A2 192631 DE-OS3520652 US-PS4238335  
DE-GM8331339.7 AT-PS 390601  
'BOAG' PREISLISTE

(73) Patentinhaber:

AINEDTER HERBERT DIPL.ING.  
A-5431 KUCHL, SALZBURG (AT).

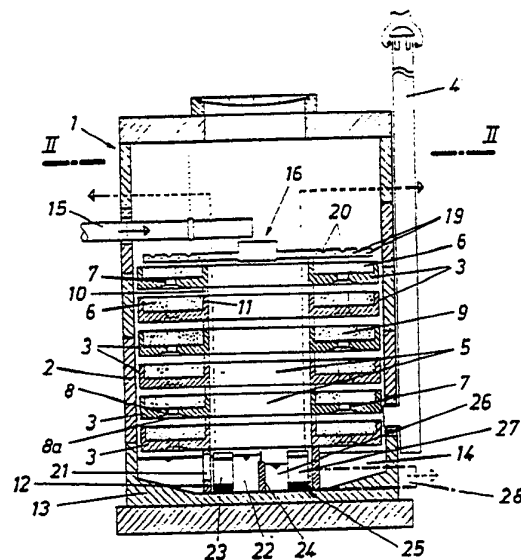
(72) Erfinder:

AINEDTER HERBERT DIPL.ING.  
KUCHL, SALZBURG (AT).

## (54) REAKTOR ZUR BIOLOGISCHEN ABWASSERREINIGUNG

(57) Ein Reaktor (1) zur biologischen Abwasserreinigung besteht aus einer einen oberen Abwasserzulauf (15) und einen unteren Abwasserabzug (25) aufweisenden Reaktorkammer (2), in der filtermaterialbefüllte Filtertassen (3) unter Freilassung jeweils eines Luftzwischenraumes übereinandergestapelt und vom zu reinigenden Abwasser nacheinander durchsickerbar sind.

Um auf einfache Weise eine Rationalisierung des Reaktorbetriebes zu gewährleisten, nimmt die Reaktorkammer (2) ringförmige, eine mittige Wartungsöffnung (5) bildende Filtertassen (3) auf.



AT 397 381 B

Die Erfindung bezieht sich auf einen Reaktor zur biologischen Abwasserreinigung mit einer einen oberen Abwasserzulauf und einen unteren Abwasserabzug aufweisenden Reaktorkammer, in der filtermaterialgefüllte Filtertassen unter Freilassen jeweils eines Zwischenraumes übereinandergestapelt und vom zu reinigenden Abwasser nacheinander durchsickerbar sind.

Bei der biologischen Abwasserreinigung werden nach einer Vorklärung der Abwässer im anaeroben Bereich in einer aeroben Stufe organische Substanzen in den Abwässern durch Mikroorganismen abgebaut, wobei Voraussetzung für das gewünschte biologische Zersetzen der Schmutzstoffe eine ausreichende Sauerstoffversorgung ist. Um diese Sauerstoffversorgung sicherzustellen, ist es bereits bekannt, Filtertassen übereinander anzuordnen, die mit unterschiedlichem Filtermaterial als Grundlage für den biologischen Bewuchs befüllt sind. Wird nun das Abwasser durch das Filtermaterial der Filtertassen durchsickern gelassen, ergibt sich wegen der großen Oberflächen und der Lufträume zwischen den Tassen eine gute Belüftung und die gewünschte Abbauwirkung tritt auch tatsächlich ein. Wie die EP-B1-01290631 zeigt, sind allerdings bisher die Filtertassen als vollscheibenförmige Tröge aus porösem Sickerbeton ausgebildet, so daß diese bekannten Reaktoren nicht begangen werden können, der biologische Abbau daher auch nicht zu überprüfen und zu überwachen ist und Wartungsarbeiten ein sehr aufwendiges Herausheben der Filtertassen aus der Reaktorkammer verlangen. Darüber hinaus wird die Porosität des Sickerbetons auf Grund der Sedimentation von mineralisiertem Schlamm beim biologischen Abbau der organischen Substanzen und durch den Bewuchs des Betons mit dem sogenannten biologischen Rasen bei fortschreitendem Abbau beeinträchtigt und früher oder später die Durchlässigkeit der Tröge überhaupt gestört, was eine längere Unterbrechung des Reaktorbetriebes für die erforderlichen Säuberungsarbeiten nach sich zieht.

Aus der DE-OS 35 20 652 geht auch schon ein Klärbecken als bekannt hervor, das mit einem Tauchkörper aus einer Vielzahl von Einzelkörpern als Schüttgut zum Bewuchs von Mikroorganismen gefüllt ist. Der Tauchkörper wird über Gitter unterhalb des Abwasserspiegels gehalten und eine eigene Begasungsvorrichtung muß die Sauerstoffversorgung sicherstellen. Ein zentraler Inspektionsschacht reicht bis unter den Tauchkörper und nimmt eine Umwälzeinrichtung, Meßsonden u. dgl. auf. Es entsteht eine recht aufwendige Anlage, deren Aufbau nicht mit einem filtertassenbestückten Reaktor vergleichbar ist und dessen als dicht geschlossene Röhre ausgebildeter Inspektionsschacht auch nicht geeignet wäre, die Handhabung der Filtertassen oder die Zugänglichkeit zum Filtermaterial zu verbessern.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, diese Mängel zu beseitigen und einen Reaktor der eingangs geschilderten Art zu schaffen, der auf einfache Weise eine Steigerung seiner Reinigungswirkung und eine wesentliche Rationalisierung seines Betriebes erlaubt.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß die Reaktorkammer ringförmige, eine mittige Wartungsöffnung bildende Filtertassen aufnimmt. Durch diese aufwandsarme Maßnahme sind nicht nur die Filtertassen an sich leichter zu handhaben, sondern es ergibt sich auch die Möglichkeit, den Reaktor zu begehen, so daß eine einfache Wartung der Filtertassen und eine gute Überprüfung des biologischen Abbaus gewährleistet sind. Da außerdem die einzelnen Tassen durch ein problemloses Anheben der jeweils darüberliegenden Tassen mittels eines geeigneten Gehänges im gewünschten Ausmaß zugänglich gemacht werden können, lassen sich auch ohne ein Herausnehmen der Tassen aus dem Reaktor beispielsweise der Bewuchs entfernen, das Filtermaterial tauschen od. dgl. Wartungsarbeiten ausüben, was zu einer wesentlichen Steigerung der Reinigungswirkung und der Reaktorleistung führt.

Weist die Innenringwand der Filtertassen hochragende Abstandsnocken zum Aufeinandersetzen der Filtertassen auf, ist nicht nur eine einfache gegenseitige Abstützung der Tassen sichergestellt, sondern auch für den erforderlichen Zwischenraum zur Belüftung des Filtermaterials gesorgt.

Vorteilhaft ist es weiters, wenn die Filtertassen gleichmäßig über die Ringform verteilte Ablauflöcher aufweisen, die mit Filterkerzen od. dgl. abgedeckt sind, welche Ablauflöcher einen gezielten Abfluß der vorgereinigten Abwässer zur nächstfolgenden Tasse gewährleisten. Die Durchströmfähigkeit der Tassen ist nicht mehr von der Porosität eines Sickerbetons, der diese beeinflussenden Sedimentationen u. dgl. abhängig, so daß sich ein ordnungsgemäßer Durchsatz einstellt. Um zu verhindern, daß Filtermaterial bei Stoßbelastung od. dgl. in die Ablauflöcher gespült wird, sind die Filterkerzen zur Abdeckung vorgesehen. Unter Filterkerzen werden zylindrische Rohrstutzen mit einer gitterartigen Wandstruktur verstanden, die das Filtermaterial siebartig zurückhalten. Die Ablauflöcher werden durch entsprechendes Verdrehen der einzelnen Tassen gegeneinander von Tasse zu Tasse versetzt angeordnet sein, um einen Kurzschluß beim Durchfluß auszuschalten und ein gleichmäßiges Durchsickern des Filtermaterials mit dem Abwasser zu erreichen.

Sind dabei die Ablauflöcher an der Tassenunterseite mit trichterförmig sich erweiternden, einen Abtropfrand bildenden Mündungen versehen, wird das Abwasser beim Abtropfen über einen größeren Bereich des darunterliegenden Filterbettes verteilt und ein punktförmiges Beschicken des Filtermaterials vermieden.

Um von vornherein eine gewünschte Verteilung des Abwassers über das Filterbett der Filtertassen zu gewährleisten, ist dem Abwasserzulauf ein Verteiler mit sternförmig angeordneten Verteilerrohren nachgeordnet, welche Verteilerrohre seitliche Ausflußbohrungen und an der Oberseite Reinigungsbohrungen aufweisen. Das zufließende Abwasser beaufschlagt daher von der obersten Filtertasse an gleichmäßig das Filtermaterial, so daß eine gleichmäßige Nutzung der Mikroorganismen und ein gleichmäßiger Abbau möglich ist. Durch die Reinigungsbohrungen an den Oberseiten der Verteilerrohre läßt sich der Verteiler problemlos

reinigen und ein ungleichmäßiger Ausfluß durch ein Verstopfen des einen oder anderen Verteilerrohres verhindern.

Nach einer günstigen Ausgestaltung der Erfindung sind die Filtertassen auf einem Stützring eines Reaktor-Bodenteils aufgesetzt, der ein mit dem Abwasserabzug verbundenes Abwassersammelbecken bildet. So entsteht nicht nur ein festes Auflager für die Filtertassen, sondern es ergibt sich auch gleichzeitig ein Sammelbecken für das durch die Filtertassen durchgesickerte Abwasser, aus welchem Sammelbecken dann der Abzug des Abwassers aus dem Reaktor erfolgt.

Geht das ringförmige Sammelbecken über eine Durchlaßöffnung in einen innerhalb des Stützringes vorgesehenen Pumpensumpf für eine Rezirkulationspumpe über, der seinerseits durch ein Überlaufwehr vom Abwasserabzug getrennt ist, kommt es zur einfachen Möglichkeit, das vorgereinigte Abwasser im Kreislauf zurückzuführen und einer neuerlichen Reinigung zu unterwerfen. Abwasserüberschuß fließt über das Überlaufwehr zu einem Abwasserbecken, von dem der Abzug, sei es durch eine einfache Abzugsleitung oder durch eine Abwasserhebepumpe, das Abwasser dem Vorfluter zubringt.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand rein schematisch an Hand eines Ausführungsbeispiels veranschaulicht, und zwar zeigen Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Reaktor im Vertikalschnitt und Fig. 2 diesen Reaktor im Horizontalschnitt nach der Linie (II-II) der Fig. 1.

Ein Reaktor (1) zur biologischen Abwasserreinigung besteht aus einer Reaktorkammer (2), die übereinandergestapelte Filtertassen (3) aufnimmt und über einen Zuluftkanal (4) mit Frischluft beaufschlagbar ist. Die Filtertassen (3) sind ringförmig hergestellt und bilden eine mittige Wartungsöffnung (5), so daß der Reaktor zu Wartungs- und Überwachungszwecken begangen werden kann. Die ringförmigen Filtertassen (3) sind mit Filtermaterial (6) als Trägermaterial für Mikroorganismen zum biologischen Abbau organischer Substanzen im Abwasser gefüllt, wobei über die Ringform verteilte Ablauflöcher (7) den Durchfluß des Abwassers durch die einzelnen Filtertassen (3) ermöglichen. Die Ablauflöcher (7) weisen an der Tassenunterseite trichterförmig sich erweiternde Mündungen (8) mit einem Abtropfrand (8a) auf, so daß das durchsickernde Abwasser nicht punktförmig, sondern verteilt auf das jeweils darunterliegende Filterbett niedertropft. Um ein Ausspülen des Filtermaterials (6) zu verhindern, sind die Ablauflöcher (7) mit Filterkerzen (9) abgedeckt.

Die Filtertassen (3) stützen sich gegenseitig über Abstandsnocken (10) der Innenringwandung (11) ab, so daß zwischen den einzelnen Tassen (3) ein Zwischenraum verbleibt, der zur Belüftung des Filtermaterials dient und die Überwachung und Beobachtung der biologischen Vorgänge erleichtert. Bodenseitig sitzen die Filtertassen auf einem Stützring (12) eines Reaktorbodenteils (13) auf, wobei der Bodenteil (13) ein Abwassersammelbecken (14) bildet.

Das zu reinigende Abwasser wird im oberen Bereich des Reaktors (1) über einen Abwasserzulauf (15) zugeführt und über einen Verteiler (16) über das Filterbett der obersten Filtertasse verteilt. Dieser Verteiler (16) weist sternförmig von einem mittigen Verteilerbehälter (17) ausgehende Verteilerrohre (18) auf, die mit seitlichen Auslaufbohrungen (19) und oberen Reinigungsbohrungen (20) versehen sind, so daß eine wirklich großflächige und gleichmäßige Abwasserbeaufschlagung der Filtertassen erfolgt und auch eine rasche Reinigung der Verteilerrohre möglich ist.

Das Abwasser sickert nacheinander durch die Filtertassen (3) hindurch, wobei sich im Filtermaterial der Filtertassen Mikroorganismen aufbauen, die feucht und lebensfähig gehalten sind. Die schwellende Beschickung der Tassen durch den natürlichen Anfall von Abwasser oder eine intermittierende Rezirkulation bewirkt, daß der Wasserspiegel in den Filtertassen ständig wechselt und dadurch der Luftsauerstoff auch ständig in das Filtermaterial eingesaugt wird. Die Mikroorganismen werden auf diese Art mit dem lebensnotwendigen Luftsauerstoff versorgt, was gute Lebensbedingungen für diese Kleinlebewesen bedeutet und zu einem optimalen Abbau der organischen Substanzen führt.

Durch den entsprechenden gegenseitigen Versatz von Verteilerrohren (18) einerseits und Ablauflöchern (7) der Tassen (3) andererseits ergibt sich ein gleichmäßiges Durchsickern der Filtertassen (3) und gut vorgereinigtes Wasser tropft schließlich bodenseitig in das Sammelbecken (14) des Bodenteils (13). Hier wird dieses Abwasser durch eine Durchlaßöffnung (21) einem Pumpensumpf (22) zugeführt, aus dem eine Rezirkulationspumpe (23) eine Rezirkulation des Abwassers erlaubt. Ein Überlaufwehr (24) sorgt für den Abfluß überschüssigen Wassers, das in einen nachgeordneten Abwasserabzug (25) gelangt. Dieser Abwasserabzug besteht aus einem Pumpensumpf (26) für eine Abwasserhebepumpe (27), die das Abwasser dem Vorfluter zubringt oder, wie strichpunktiert angedeutet, aus einem einfachen Abflußrohr (28).

PATENTANSPRÜCHE

5

- 10 1. Reaktor zur biologischen Abwasserreinigung, mit einer einen oberen Abwasserzulauf und einen unteren Abwasserabzug aufweisenden Reaktorkammer, in der filtermaterialbefüllte Filtertassen unter Freilassung jeweils eines Luftzwischenraumes übereinandergestapelt und vom zu reinigenden Abwasser nacheinander durchsickerbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Reaktorkammer (2) ringförmige, eine mittige Wartungsöffnung (5) bildende Filtertassen (3) aufnimmt.
- 15 2. Reaktor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenringwand (11) der Filtertassen (3) hochragende Abstandsnocken (10) zum Aufeinandersetzen der Filtertassen (3) aufweist.
3. Reaktor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Filtertassen (3) gleichmäßig über die Ringform verteilte Ablauflöcher (7) aufweisen, die mit Filterkerzen (9) od. dgl. abgedeckt sind.
- 20 4. Reaktor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ablauflöcher (7) an der Tassenunterseite mit trichterförmig sich erweiternden, einen Abtropfrand (8a) bildenden Mündungen (8) versehen sind.
- 25 5. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Abwasserzulauf (15) ein Verteiler (16) mit sternförmig angeordneten Verteilerrohren (18) nachgeordnet ist, welche Verteilerrohre (18) seitliche Ausflußbohrungen (19) und an der Oberseite Reinigungsbohrungen (20) aufweisen.
- 30 6. Reaktor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Filtertassen (3) auf einem Stützring (12) eines Reaktor-Bodenteils (13) aufgesetzt sind, der ein mit dem Abwasserabzug (25) verbundenes Abwassersammelbecken (14) bildet.
- 35 7. Reaktor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das ringförmige Sammelbecken (14) über eine Durchlaßöffnung (21) in einen innerhalb des Stützringes vorgesehenen Pumpensumpf (22) für eine Rezirkulationspumpe (23) übergeht, der seinerseits durch ein Überlaufwehr (24) vom Abwasserabzug (25) getrennt ist.

40

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

FIG.1

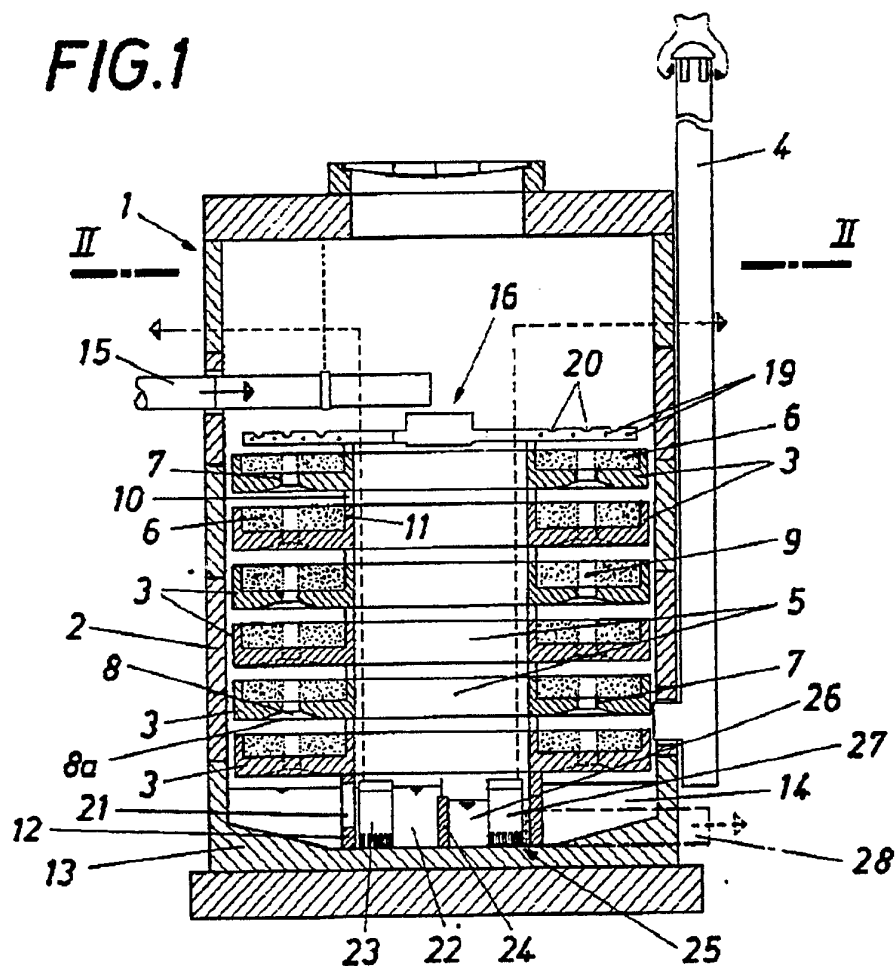


FIG.2

