



(10) **AT 515820 A1 2015-12-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50344/2014
 (22) Anmeldetag: 15.05.2014
 (43) Veröffentlicht am: 15.12.2015

(51) Int. Cl.: **C02F 3/04** (2006.01)
C02F 3/12 (2006.01)

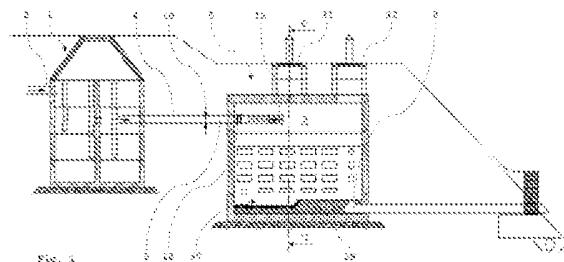
(56) Entgegenhaltungen:
 EP 0192631 A2
 EP 0738687 A1

(71) Patentanmelder:
 Schlatte Anton
 9470 St. Paul (AT)

(74) Vertreter:
 Kliment & Henhapel Patentanwaelte OG
 1010 Wien (AT)

(54) **Biologische Reinigungsstufe einer Abwasser Kläranlage**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine einer Abwasser Kläranlage zur aeroben Reinigung von vorzugsweise vorgeklärten Abwässern durch Bakterien, insbesondere für dezentral gelegene Kleinstsiedlungen, mit einer rohrförmigen Zulaufleitung (4) für das Abwasser, die über eine im oberen Bereich der biologischen Reinigungsstufe (5) angeordnete Abgabeöffnung (12) verfügt, über welche das Abwasser auf mehrere unterhalb der Zulaufleitung (4) in einem Reinigungsvolumen (3) angeordnete Tropffilter zur Reinigung des Abwassers geleitet wird, sowie eine Ablaufleitung (8) für das gereinigte Abwasser. Um eine kontinuierliche Beschickung der biologische Reinigungsstufe (5) mit Abwasser zu erreichen, sieht die Erfindung vor, die Zulaufleitung (4) ein Puffervolumen (9) aufweist, welches zumindest einen ersten Durchflussquerschnitt (10) sowie einen, in Fließrichtung des Abwassers gesehen danach angeordneten, gegenüber dem ersten (10) verjüngten, zweiten Durchflussquerschnitt (11) aufweist, um zumindest einen Teil des in das Puffervolumen (9) einfließenden Abwassers zurückzuhalten und kontinuierlich über die Abgabeöffnung (12) in das Reinigungsvolumen (3) einzuleiten.



Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung bezieht sich auf eine einer Abwasser Kläranlage zur aeroben Reinigung von vorzugsweise vorgeklärten Abwässern durch Bakterien, insbesondere für dezentral gelegene

- 5 Kleinstsiedlungen, mit einer rohrförmigen Zulaufleitung (4) für das Abwasser, die über eine im oberen Bereich der biologischen Reinigungsstufe (5) angeordnete Abgabeöffnung (12) verfügt, über welche das Abwasser auf mehrere unterhalb der Zulaufleitung (4) in einem
- 10 Reinigungsvolumen (3) angeordnete Tropffilter zur Reinigung des Abwassers geleitet wird, sowie eine Ablaufleitung (8) für das gereinigte Abwasser.

Um eine kontinuierliche Beschickung der biologische Reinigungsstufe (5) mit Abwasser zu erreichen, sieht die

- 15 Erfindung vor, die Zulaufleitung (4) ein Puffervolumen (9) aufweist, welches zumindest einen ersten Durchflussquerschnitt (10) sowie einen, in Fließrichtung des Abwassers gesehen danach angeordneten, gegenüber dem ersten (10) verjüngten, zweiten Durchflussquerschnitt (11) aufweist,
- 20 um zumindest einen Teil des in das Puffervolumen (9) einfließenden Abwassers zurückzuhalten und kontinuierlich über die Abgabeöffnung (12) in das Reinigungsvolumen (3) einzuleiten.

- 25 (Fig. 1)

BIOLOGISCHE REINIGUNGSSTUFE EINER ABWASSER KLÄRANLAGE

5 GEBIET DER ERFINDUNG

Die Erfindung bezieht sich auf eine biologische
Reinigungsstufe einer Abwasser Kläranlage zur aeroben
Reinigung von vorzugsweise vorgeklärten Abwässern durch
Bakterien, insbesondere für dezentral gelegene
10 Kleinstsiedlungen, mit einer Zulaufleitung für das Abwasser,
die über eine im oberen Bereich der biologischen
Reinigungsstufe angeordnete Abgabeöffnung verfügt, über welche
das Abwasser auf mehrere unterhalb der Zulaufleitung in einem
Reinigungsvolumen angeordnete Tropffilter zur Reinigung des
15 Abwassers geleitet wird, sowie eine Ablaufleitung für das
gereinigte Abwasser.

STAND DER TECHNIK

Die Wiederaufbereitung bzw. das Klären von Abwasser aus dem
20 häuslichen Bereich ist notwendig, um Brauchwasser wieder
nutzbar zu machen und die Umweltbelastung zu minimieren. In
der Regel wird das häusliche Abwasser über einen Kanal zur
nächst gelegenen Kommunalkläranlage transportiert und dort
entsprechend aufbereitet. Diese Vorgehensweise erfordert
25 jedoch einen Kanalanschluss, der vor allem bei dezentral
gelegenen Siedlungen bzw. Häusern nur sehr kostenaufwändig
oder überhaupt nicht hergestellt werden kann. In früherer Zeit
wurden daher oft Sickergruben gebaut, in denen das Abwasser
ohne Weiterbehandlung in das Grundwasser einsickert. Die
30 Tatsache, dass heutzutage auch im häuslichen Bereich ein nicht
unwesentlicher Anteil an Chemikalien im Einsatz ist, welche
das Grundwasser verschmutzen können und das gesteigerte
Umweltbewusstsein führten daher zu einer Abkehr von
Sickergruben, die in der Regel heute nicht mehr bewilligt
35 werden

Alternativ dazu werden oftmals Senkgruben verbaut, also abgedichtete Gruben, in denen das häusliche Abwasser gesammelt und in regelmäßigen Abständen zur nächstgelegenen

5 Kommunalkläranlage transportiert wird. Dieser Transport und die Einspeisung in die Kläranlage sind jedoch mit hohen wiederkehrenden Kosten verbunden und daher als unvorteilhaft anzusehen.

10 Daher ist es notwendig auch für dezentral gelegene Kleinstsiedlungen, mit 1 bis über 5000 Einwohnern, Kläranlagen zu konzipieren, in denen das Abwasser vor Ort geklärt wird und erst danach ins Grundwasser gelangt, so dass die regelmäßig anfallenden hohen Transport- und Klärkosten vermieden werden
15 können. Dabei ist es unter anderem denkbar mechanische, chemische oder biologische Methoden zur Klärung einzusetzen.

Eine solche Kläranlage in der eine Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung einer biologischen Reinigungsstufe und einem
20 Sickerschacht vorgeschaltet ist, wurde beispielsweise in der EP 0 821 658 B1 vorgeschlagen. Dabei gelangt das Abwasser zuerst in eine Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung, welche als Dreikammerfaulanlage ausgeführt ist. In einer ersten Kammer, die durch eine erste Trennwand von einer zweiten und dritten
25 Kammer getrennt wird, mündet ein Zubringer ein, der die Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung mit, mit Feststoffen und sonstigen Verunreinigungen, seien es bakterielle, chemische oder andere, belastetem Abwasser beschickt. In den drei
30 Kammern setzen sich jeweils Feststoffe ab, die durch Bakterien zu Klärschlamm abgebaut werden. Mittels Überläufe gelangt das teilweise von Feststoffen befreite Wasser in die nächste Kammer, wobei sich immer feinere Feststoffe absetzen.

Von der dritten Kammer aus, wird das nun im Wesentlichen von
35 Feststoffen befreite Abwasser über eine Zulaufleitung in eine

biologische Reinigungsstufe transportiert. Dabei ist das Niveau der Zulaufleitung niedriger als das des Zubringers, um eine Umwälzung des Abwassers in der Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung, bei Zufuhr von neuem Abwasser über den Zubringer, sicher zu stellen. Dadurch wird die Aufnahme von Sauerstoff in das zu klärende Abwasser verbessert.

In der biologischen Reinigungsstufe trifft das im Wesentlichen von Feststoffen befreite Abwasser auf Tropffilter auf denen einerseits die bakterielle Reinigung unter aeroben Bedingungen stattfindet und durch die das biologisch gereinigte Abwasser andererseits gefiltert wird, indem es durch die Tropffilter sickert.

Der Nachteil solcher Anlagen gemäß dem Stand der Technik äußert sich darin, dass die Beschickung der biologischen Reinigungsstufe ausschließlich schubweise erfolgt. Gelangt Abwasser über den Zubringer in die Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung, so steigt der Wasserpegel in dieser, sodass im Wesentlichen feststofffreies Abwasser über die Zulaufleitung in die biologische Reinigungsstufe gelangt. Ist der Wasserpegel unter die Eintrittsöffnung der Zulaufleitung abgesunken, so findet keine Weiterleitung von Abwasser in die biologische Reinigungsstufe mehr statt.

Es ist jedoch von eminenter Bedeutung für die Funktion der Bakterien in der biologischen Reinigungsstufe, dass diese gleichmäßig mit zu klärendem Abwasser versorgt werden und keinesfalls austrocknen, sodass keine stoßweise Befüllung sondern vielmehr eine kontinuierliche Abwasserabgabe an die biologische Reinigungsstufe anzustreben ist.

Um beispielsweise eine CE Zertifizierung zu erlangen, muss nachgewiesen werden, dass die biologische Reinigungsstufe über 24 Stunden hinweg gleichmäßig beschickt wird, ohne dass eine

zwischenzeitliche Zufuhr von neuem Abwasser über den Zubringer erfolgt. Diese Aufgabe lässt sich durch die aus dem Stand der Technik bekannte Methode nicht lösen.

5

AUFGABE DER ERFINDUNG

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nunmehr, eine biologische Reinigungsstufe für eine Abwasser Kläranlage, insbesondere für dezentral gelegene Kleinstsiedlungen, vorzuschlagen, welche die beschriebenen Nachteile des Stands
 10 der Technik nicht aufweist und eine kontinuierliche Wasserzufuhr, vorzugsweise über 24 Stunden hinweg, gewährleistet. Die Erfindung soll sich des Weiteren durch eine einfache und effiziente Konstruktion, sowie eine einfache Montage und kostengünstige Fertigung auszeichnen.

15

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Diese Aufgabe wird bei einer eingangs erwähnten biologischen Reinigungsstufe einer Abwasser Kläranlage zur aeroben Reinigung von vorzugsweise vorgeklärten Abwässern durch
 20 Bakterien, insbesondere für dezentral gelegene Kleinstsiedlungen, mit einer rohrförmigen Zulaufleitung für das Abwasser, die über eine im oberen Bereich der biologischen Reinigungsstufe angeordnete Abgabeöffnung verfügt, über welche das Abwasser auf mehrere unterhalb der Zulaufleitung in einem
 25 Reinigungsvolumen angeordnete Tropffilter zur Reinigung des Abwassers geleitet wird, sowie eine Ablaufleitung für das gereinigte Abwasser, dadurch gelöst, dass die Zulaufleitung ein Puffervolumen aufweist, welches zumindest einen ersten Durchflussquerschnitt sowie einen, in Fließrichtung des
 30 Abwassers gesehen danach angeordneten, gegenüber dem ersten verjüngten, zweiten Durchflussquerschnitt aufweist, um zumindest einen Teil des in das Puffervolumen einfließenden Abwassers zurückzuhalten und kontinuierlich über die Abgabeöffnung in das Reinigungsvolumen einzuleiten.

In einem ersten Zustand einer sich im Betrieb befindlichen Abwasser Kläranlage steht der Wasserpegel in der Zulaufleitung unterhalb der Abgabeöffnung, womit kein Abwasser in das

5 Reinigungsvolumen geleitet wird. Wird Abwasser verfahrensbedingt stoßweise zugeführt, so steigt der Wasserpegel in der Zulaufleitung an, jedoch wird das Abwasser nicht, wie nach dem Stand der Technik bekannt, genauso stoßweise an das Reinigungsvolumen weiter gegeben, sondern das

10 Abwasser sammelt sich vielmehr im Puffervolumen. Das wird erreicht, indem die Menge des abfließenden Abwassers über einen den zweiten Durchflussquerschnitt aufweisenden Abschnitt der Zulaufleitung derart vermindert wird, dass sich das verbleibende Differenzvolumen zwischen eingeleitetem und

15 abgegebenem Abwasser im Puffervolumen sammelt. Dadurch fließt stetig Abwasser durch die Abgabeöffnung, so lange bis der Wasserpegel im Puffervolumen wieder auf den ersten Zustand abgesunken ist. Durch die Abgabe des Abwassers aus dem Puffervolumen wird die stoßweise Beschickung der Abwasser

20 Kläranlage abgefedert und eine kontinuierliche Abgabe des Abwassers an das Reinigungsvolumen sicher gestellt. Dadurch wird erreicht, dass die Tropffilter kontinuierlich mit neuem Abwasser versorgt werden. Unter einer kontinuierlichen Abgabe bzw. Einleitung wird eine unterbrechungsfreie Abgabe bzw.

25 Einleitung verstanden, welche unabhängig von der Durchflussmenge zu verstehen ist. Es versteht sich von selbst, dass diese Abgabe bzw. Einleitung nur dann erreicht wird, wenn der Wasserpegel über dem im ersten Zustand vorherrschenden Wasserpegel steht, in verfahrensbedingten Ruhezuständen findet

30 also keine Abgabe bzw. Einleitung statt.

Der Durchflussquerschnitt der rohrförmigen Zulaufleitung kann jede denkbare geometrische Form aufweisen, etwa rechteckig, quadratisch, kreisförmig oder oval. Bevorzugt sind der erste

35 und der zweite Durchflussquerschnitt jedoch kreisrund

ausgebildet und sind beide zumindest abschnittsweise symmetrisch zu einer Längsachse der Zulaufleitung ausgerichtet. Dabei beträgt der Durchmesser des zweiten Durchflussquerschnitts zwischen 1% und 5%, vorzugsweise 1,5%
5 und 2%, des Durchmessers des ersten Durchflussquerschnitts.

In einer weiteren Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen biologischen Reinigungsstufe, handelt es sich bei dem Durchflussquerschnitt der Abgabeöffnung zumindest
10 abschnittsweise um den, gegenüber dem ersten verjüngten, zweiten Durchflussquerschnitt. Eine derartige Ausführungsform ist vorteilhaft, da das Abwasser durch die Verjüngung gebündelt wird und strahlartig aus dem zweiten Durchflussquerschnitt austritt. Durch diese Bündelung kann
15 beispielsweise eine, in Fließrichtung des Abwassers nach der Zulaufleitung angeordnete, Zerstäubungseinrichtung einfach realisiert werden. Außerdem erleichtert diese Anordnung den Zugang zur Verjüngung, um etwaige Verstopfungen oder sonstige Wartungsarbeiten durchzuführen.

20 Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen biologischen Reinigungsstufe, ist in der Zulaufleitung ein Rohrelement vorgesehen, wobei der Durchflussquerschnitt des Rohrelementes kleiner ist als der
25 erste Durchflussquerschnitt oder es sich bei dem Durchflussquerschnitt des Rohrelementes um den zweiten Durchflussquerschnitt handelt. Ein Rohrelement wird bevorzugt im Wesentlichen symmetrisch zu einer Längsachse der Zulaufleitung positioniert. Die Effekte der Bündelung sind
30 dieselben wie bereits oben beschrieben, jedoch lassen sich durch eine besondere Formgebung des Rohrelementes noch weitere positive Effekte erreichen:

Handelt es sich bei dem Durchflussquerschnitt des
35 Rohrelementes zumindest abschnittsweise um den zweiten

Durchflussquerschnitt, so ist zusätzlich zu dem Rohrelement kein weiterer auf den zweiten Durchflussquerschnitt verjüngter Abschnitt mehr nötig, was den Aufwand bei der Montage und den Wartungsaufwand entsprechend verringert.

5

Weist das Rohrelement einen ersten Abschnitt, welcher der Abgabeöffnung zugewandt ist bzw. diese umfasst und in welchem das Rohrelement im Wesentlichen gerade, vorzugsweise parallel zu einer Längsachse der Zulaufleitung, verläuft, und einen
 10 zweiten Abschnitt, welcher in Fließrichtung des Abwassers vor dem ersten Abschnitt angeordnet ist und in welchem das der Abgabeöffnung gegenüberliegende Ende des Rohrelementes in Richtung der Tropffilter weist, auf, so wird erreicht, dass sich das Ende des zweiten Abschnittes des Rohrelementes stets
 15 unterhalb des Wasserpegels in der Zulaufleitung befindet, unabhängig davon, ob Abwasser über die Abgabeöffnung in das Reinigungsvolumen abgegeben wird, oder nicht. Dadurch wird gewährleistet, dass kein Luftaustausch zwischen dem Reinigungsvolumen und der Zulaufleitung stattfindet, auch wenn
 20 der Wasserpegel dem oben beschriebenen ersten Zustand entspricht. Dabei ist das Rohrelement im zweiten Abschnitt in einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante in Richtung der Tropffilter gekrümmt. Es sind jedoch auch alternative Varianten denkbar, in denen der zweite Abschnitt in einem
 25 Winkel von zwischen 10° und 90° zum ersten Abschnitt abgewinkelt ausgeführt ist.

Ragt das in Fließrichtung des Abwassers gesehen hintere Ende des Rohrelementes in dieselbe Richtung über das Ende der
 30 Zulaufleitung hervor, so bildet das in Fließrichtung des Abwassers gesehen hintere Ende des Rohrelementes die Abgabeöffnung aus. Diese Ausführungsform ist besonders bevorzugt, wenn der Durchflussquerschnitt des Rohrelementes dem zweiten Durchflussquerschnitt entspricht.

Eine einfache Montage des Rohrelementes wird beispielsweise dadurch erreicht, dass die Zulaufleitung durch einen Stopfen verschlossen ist, durch den das Rohrelement geführt ist.

5

Um den Grauschlamm, dabei handelt es sich um feinen Klärschlamm aus etwaigen vorgeschalteten Vorklär- bzw. Absetzeinrichtungen, welcher sich in der Zulaufleitung absetzt in einfacher Art und Weise abzutransportieren, sieht eine

10 Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen biologischen Reinigungsstufe vor, dass die Zulaufleitung in der Montageposition einen Höhenwinkel aufweist, wobei der Höhenunterschied zwischen der Abgabeöffnung und dem entgegengesetzten Ende der Zulaufleitung vorzugsweise 5 cm bis

15 15 cm, besonders bevorzugt 9 cm bis 11 cm, beträgt. Unter einem Höhenwinkel wird ein Winkel verstanden, welcher von einer gedachten Horizontalebene ausgehend in die Höhe gemessen wird. Durch die Schräge der Zulaufleitung, also das Abfallen der Zulaufleitung von der Abgabeöffnung in Richtung einer

20 eventuell vorhandenen Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung, wird erreicht, dass der am Boden der Zulaufleitung abgesetzte Grauschlamm durch die Schwerkraft gegen die Fließrichtung des Abwassers rutscht und letztendlich die Zulaufleitung, an dem der Abgabeöffnung entgegengesetzten Ende der Zulaufleitung,

25 verlässt und nicht in die biologische Reinigungsstufe befördert wird.

Verunreinigungen die dennoch in die Zulaufleitung gelangen, werden in einer bevorzugten Ausführungsvariante derart

30 ausgeschieden, dass in der Zulaufleitung, vorzugsweise im Puffervolumen, ein Filterelement, vorzugsweise Filterkorb, angeordnet ist. Durch das Filterelement wird jedenfalls verhindert, dass die Verunreinigungen in das Reinigungsvolumen der biologischen Reinigungsstufe gelangen können. Ist das

35 Filterelement im oder vor dem Puffervolumen selbst angeordnet

so wird zusätzlich verhindert, dass der zweite Durchflussquerschnitt verstopft, bzw. sichergestellt, dass eine Entleerung des Puffervolumens stattfindet, indem eine durch Verunreinigungen hervorgerufene Verstopfung vorgebeugt wird. Durch die Verwendung eines Filterkorbes wird erreicht, dass sich die Oberfläche des Filterelementes wesentlich erhöht, vergleicht man diese mit einem herkömmlichen plattenartigen Filter, da ein Filterkorb dreidimensional ausgebildet ist. Dadurch wird eine häufige Kontrolle des Filters vermieden, die bei einem herkömmlichen plattenartigen Filter notwendig wäre, da ein verstopfter Filter die Funktionalität der gesamten biologischen Reinigungseinrichtung gefährdet.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen biologischen Reinigungsstufe sieht vor, dass das Filterelement symmetrisch zu einer Längsachse der Zulaufleitung angeordnet ist und eine Ausdehnung in Richtung der Fließrichtung des Abwassers aufweist, um einen Hohlkörper zu bilden, wobei die Mantelfläche des Filterelementes als Filterfläche ausgebildet ist und das der Abgabeöffnung zuweisende Ende des Filterelementes verschlossen ist. Eine derartige Gestaltung des Filterelementes, vorzugsweise des Filterkorbes, führt zu den oben beschriebenen Vorteilen eines Filterkorbes und sorgt dafür, dass das Abwasser axial in das Filterelement eintritt und radial aus der, gegenüber einem plattenartigen Filter, stark vergrößerten Filterfläche des Filterelementes austritt. Dadurch wird in einfacher Art und Weise bewerkstelligt, dass das Abwasser das Filterelement jedenfalls durchqueren muss und gleichzeitig die gesamte Filteroberfläche verwendet werden kann. Eine derartiges Verhalten des Abwassers kann beispielsweise erreicht werden, wenn beim Eintritt des Abwassers in einen Filterkorb ein äußerer ringförmiger Spalt zwischen dem Filterkorb und der Zulaufleitung durch einen ersten Distanzer versperrt ist und

wenn am entgegengesetzten Ende des Filterkorbes der Querschnitt des Filterkorbes versperrt ist.

Um das Abwasser gleichmäßig im Reinigungsvolumen zu verteilen und zu zerstäuben, sieht eine weitere bevorzugte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen biologischen Reinigungsstufe vor, dass ein Spritzblech von der Abgabeöffnung in Fließrichtung gesehen beabstandet ist und im Wesentlichen normal auf eine Längsachse der Zulaufleitung steht. Trifft das, vorzugsweise zuvor gebündelte Abwasser, auf das Spritzblech, so wird der Abwasserstrahl in viele kleine Wassertropfen zerstäubt, welche sich im Reinigungsvolumen verteilen. Dadurch wird die Oberfläche des Abwassers, welches in Kontakt mit der umgebenden, sauerstoffhaltigen Luft, steht, wesentlich vergrößert und damit die Aufnahme von Sauerstoff in das Abwasser gefördert. Eine hohe Sauerstoffkonzentration im Abwasser ist notwendig, damit die Bakterien der biologischen Reinigungsstufe die Schadstoffe im Abwasser abbauen können. Dabei ist es auch denkbar, dass das Spritzblech auch eine andere Position, als eine quer zu der Längsachse einnehmen kann. Beispielsweise sind alternative Ausführungsvarianten denkbar, bei denen sich kein fixer sondern ein beispielsweise vom Anspritzdruck abhängiger Winkel einstellt, oder der Winkel manuell variierbar ist. Die Montage des Spritzblechs kann entweder an der Zulaufleitung oder an einer Wand des Reinigungsvolumens erfolgen.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen biologischen Reinigungsstufe ist im Reinigungsvolumen unterhalb der Abgabeöffnung ein erster Tropffilter, welcher vorzugsweise eine Wanne ausbildet, angeordnet und sind in Tropfrichtung unterhalb des ersten Tropffilters weitere Tropffilter angeordnet, wobei alle Tropffilter zumindest teilweise aus Stein- oder Glaswolle bestehen und zumindest die weiteren Tropffilter zusätzlich

eine Schicht aus Zeolith aufweisen. Die Steinwolle, aus der die Tropffilter zumindest teilweise bestehen, bleibt in der Regel dauerhaft feucht und bietet so die optimalen Lebensbedingungen für die in dem ersten Tropffilter ansässigen Bakterien. Durch die feuchte Schicht aus Steinwolle kann somit sichergestellt werden, dass auch bei einem, beispielsweise von der CE Norm vorgeschriebenen, zweiwöchigem Stillstand der biologischen Reinigungsstufe die Bakterienkulturen noch intakt sind. Es versteht sich von selbst, dass die Verwendung von Zeolith im Tropffilter unabhängig von der Ausbildung eines Puffervolumens in der Zulaufleitung ist.

Bei Zeolith handelt es sich um ein kristallines Aluminiumsilikat, welches eine Struktur aus gleichförmigen Poren und/oder Kanälen aufweist, in denen in der Regel Wasser adsorbiert ist. Es eignet sich besonders als Katalysator und Filter im molekularen Bereich, da es auf Grund der porenartigen Struktur eine große innere Oberfläche aufweist. Insbesondere bei der Katalyse der Oxidationsreaktion von Ammonium zu Nitrat bei der Abwasseraufbereitung ist das Zeolith als saurer Katalysator von besonderer Bedeutung. Daher ist eine Verwendung von Zeolith in einem Tropffilter besonders vorteilhaft.

Weist der erste Tropffilter in einer alternativen Ausführungsvariante eine Wanne auf, so ist diese bevorzugt mit einem Vliesfilter ausgekleidet und ist direkt unterhalb der Abgabeöffnung eine erste Prallplatte, vorzugsweise im Zentrum der Wanne, angeordnet.

30

Eine weitere besonders bevorzugte Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen biologischen Reinigungsstufe sieht vor, dass die Zeolithschicht unterhalb einer Schicht aus Stein- oder Glaswolle angeordnet ist. Dadurch werden die oben

beschriebenen Effekte der beiden Materialien in optimaler Art und Weise miteinander kombiniert.

Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen biologischen Reinigungsstufe, ist die Ablaufleitung in eine Bodenplatte aus Zeolith zumindest teilweise eingelassen, wodurch das durch die Tropffilter gereinigte Abwasser zumindest teilweise durch die Bodenplatte sickert bevor es in die Ablaufleitung gelangt. Der oben beschriebene Filtereffekt des Zeoliths wird dabei ein weiteres Mal genützt, um die optimale Reinigung des Abwassers zu bewerkstelligen und eventuell vorhandenes Restammonium zu Nitrat zu oxidieren. Es versteht sich von selbst, dass die Verwendung von Zeolith in der Bodenplatte unabhängig von der Ausbildung eines Puffervolumens in der Zulaufleitung ist.

In einer alternativen Ausführungsvariante ist die biologische Reinigungsstufe durch eine Lüftungsöffnungen, zur Belüftung der Zwischenräume zwischen den Tropffiltern, aufweisende Zwischenwand in einen Tropffilterbereich und einen Ablauffilterbereich geteilt, wobei die Tropffilter im Tropffilterbereich angeordnet sind und der Ablaufleitung im Ablauffilterbereich angeordnet ist. Dabei ist ein Überlaufrohr vorgesehen, welches die Zwischenwand durchbricht, um Wasser vom Tropffilterbereich in den Ablauffilterbereich abrinnen zu lassen. Die Bodenplatte aus Zeolith ist dabei im Ablauffilterbereich angeordnet und weist im Bereich der Mündung des Überlaufrohres eine Mulde auf, in welcher im Bereich direkt unterhalb der Mündung des Überlaufrohres eine zweite Prallplatte angeordnet ist. In einer weiteren alternativen Ausführungsvariante findet in dem Sammelbecken eine Denitrifikation des Abwassers statt, werden also die im Abwasser verbliebenen Nitrate abgebaut.

Um den Filtereffekt der Bodenplatte zu maximieren, ist die Ablaufleitung, in der alternativen Ausführungsvariante, auf

der der Mündung des Überlaufrohres gegenüberliegenden Seite des Ablauffilterbereiches angeordnet.

Um eine einfache Montage zu ermöglichen und insbesondere die
 5 Wartung zu erleichtern, ist die Zulaufleitung in mehrere miteinander verbindbare und gesondert handhabbare Abschnitte geteilt, wobei die Abgabeöffnung, der zweite Durchflussquerschnitt sowie gegebenenfalls das Rohrelement, das Filterelement und das Spritzblech in bzw. an einem
 10 einzigen Abschnitt, vorzugsweise dem in Fließrichtung des Abwassers gesehen letzten Abschnitt, angeordnet sind. Ein weiterer Vorteil ergibt sich daraus, dass mit dieser Zusammenführung aller wesentlichen Elemente auch Anlagen die dem Stand der Technik entsprechen in einfacher Art und Weise
 15 nachgerüstet werden können. Das Puffervolumen erstreckt sich sodann über alle miteinander verbundenen Abschnitte der Zulaufleitung.

Um die eingangs gestellte Aufgabe zu lösen sieht die
 20 gegenständliche Erfindung eine Abwasser Kläranlage, insbesondere für dezentral gelegene Kleinstsiedlungen, umfassend eine einen Zubringer für Abwasser aufweisende Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung, vorzugsweise Dreikammerfaulanlage, sowie eine erfindungsgemäße biologische
 25 Reinigungsstufe vor, wobei die Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung in Fließrichtung des Abwassers mit der Zulaufleitung verbunden ist. Dabei dient die Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung dazu, das Abwasser, welches in die biologische Reinigungsstufe gelangt von Feststoffen zu
 30 befreien. Diese Feststoffe setzen sich bevorzugt am Boden der Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung ab und werden von dort befindlichen Bakterien zu Klärschlamm abgebaut.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher
erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den
Erfindungscharakter zwar darlegen, ihn aber keinesfalls

5 einengen oder gar abschließend wiedergeben. Dabei zeigen die

Fig. 1 eine schematische Anordnung einer erfindungsgemäßen
Kläranlage im Längsschnitt

Fig. 2 einen Aufriss einer Dreikammerfaulanlage

10 Fig. 3 eine Schnittansicht einer Dreikammerfaulanlage
entlang der Linie DD aus Fig. 2

Fig. 4 eine Detailansicht eines Zulaufrohres mit
Querschnittsverengung

Fig. 5 eine Detailansicht eines Filterelementes

15 Fig. 6 eine Schnittansicht eines Filterelementes entlang der
Linie AA aus Fig. 4

Fig. 7 eine Schnittansicht eines Filterelementes entlang der
Linie BB aus der Fig. 4

Fig. 8 eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen
20 biologischen Reinigungsstufe entlang der Linie CC aus Fig.
1

Fig. 9 einen Grundriss einer erfindungsgemäßen biologischen
Reinigungsstufe.

25 WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Fig. 1 zeigt eine schematische Übersicht einer, an sich
bekannten, Abwasser Kläranlage, insbesondere für dezentral
gelegene Kleinstsiedlungen, wobei ersichtlich ist, dass eine
Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung 1 über einen Zubringer 2 mit
30 Abwasser beschickt wird. Das vorgereinigte Abwasser gelangt
sodann in eine biologische Reinigungsstufe 5. Dabei läuft das
vorgereinigte Abwasser in eine Zulaufleitung 4, welche
unterhalb des Zubringers 2 angeordnet ist, sodass eine
Umwälzung des zu klärenden Abwassers stattfindet sobald neues

Abwasser eingeleitet wird, bis zu einer, im oberen Bereich der biologische Reinigungsstufe 5 angeordneten, Abgabeöffnung 12, wo das Abwasser aus der Zulaufleitung 4 in ein Reinigungsvolumen 3 geleitet wird und auf einen ersten

5 Tropffilter 6 (siehe Fig. 8) auftrifft. Erfindungsgemäß ist in der Zulaufleitung 4 ein Puffervolumen 9 vorgesehen, in welchem Abwasser, das durch die Verengung von einem ersten Durchflussquerschnitt 10 auf einen zweiten Durchflussquerschnitt 11 aufgestaut wird, zuerst gespeichert

10 und danach kontinuierlich wieder abgegeben wird. Nachdem das Wasser in der biologischen Reinigungsstufe 5 bakteriell gereinigt wurde, wird es über eine Ablaufleitung 8 aus der Kläranlage abgeleitet und gelangt dann als gesäubertes Wasser entweder in einen Gebrauchswasserspeicher, über den

15 beispielsweise Toilettenanlagen versorgt werden können, in eine Sickergrube oder wird direkt in ein Gewässer rückgeführt.

Die Figuren 2 und 3 zeigen den Aufbau der Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung 1, die in dieser Ausführungsvariante als

20 Dreikammerfaulanlage mit einem kreisrunden Querschnitt ausgeführt ist. Dabei gelangt das Abwasser über den Zubringer 2 in eine erste Kammer 33, welche durch eine erste Trennwand 34 entlang des Durchmessers der Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung 1 von einer zweiten und dritten Kammer 36, 39

25 separiert ist. In dieser ersten Kammer 33 setzen sich gröbere Feststoffe des Abwassers letztendlich am Boden ab und werden durch die im Abwasser befindlichen Bakterien zu Klärschlamm abgebaut. Ein erstes T-Stück 35, dessen senkrechter Teil parallel zur ersten Trennwand 34 verläuft, wobei das obere

30 Ende den Zubringer 2 überragt und das untere Ende unterhalb der Zulaufleitung 4 im zu klärenden Wasser endet, und dessen horizontaler Teil die erste Trennwand 34, durchquert, dient dazu, dass Wasser von der ersten Kammer 33 in die zweite Kammer 36 zu überführen. Die Durchquerung der ersten

35 Trennwand 34 findet in einer Höhe statt, welche unterhalb der

Höhe des Zubringers 2 liegt bzw. mindestens der Höhe der Zulaufleitung 4 entspricht.

Die Sauerstoffversorgung der Bakterien erfolgt durch den
 5 Zubringer 2, welcher beispielsweise über ein Hausdach entlüftet wird. Im oberen Bereich der Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung 1 ist eine Einstiegluke vorgesehen, über welche etwaige Wartungsarbeiten durchgeführt werden können.

10 Die zweite Kammer 36 wird durch eine zweite Trennwand 37, welche entlang des Radius der Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung 1, näherungsweise quer zur ersten Trennwand 34, verläuft, von der dritten Kammer 39 getrennt. Ein zweites T-Stück 38, welches genau wie das oben
 15 beschriebene erste T-Stück 35 aufgebaut ist, verbindet die zweite Kammer 36 mit der dritten Kammer 39. In der zweiten und dritten Kammer 36,39 setzen sich feinere Feststoffe ab, sodass im Wesentlichen von Feststoffen befreites Abwasser über ein drittes T-Stück 40, ebenfalls gleich aufgebaut, in die
 20 Zulaufleitung 4 gelangt.

Diese Gestaltung der T-Stücke 35,38,40 hat einerseits den Vorteil, dass zu klärende Abwasser in den Kammern 33,36,39 zusätzlich mit Sauerstoff angereichert wird, sodass die
 25 aeroben Bakterien versorgt werden, und andererseits den weiteren Vorteil, dass fettähnliche Substanzen, welche auf der Oberfläche des zu klärenden Wassers aufschwimmen, nicht in die nächste Kammer 36,39 bzw. in die Zulaufleitung 4 gelangen, denn das zu klärende Wasser kann nur durch das untere Ende der
 30 T-Stücke 35,38,40 in diese einfließen.

Die Zulaufleitung 4 steigt vom dritten T-Stück 40 aus zur Hauptkammer der biologischen Reinigungsstufe 5 hin an, wobei die Höhendifferenz in dieser Ausführungsvariante 10 cm
 35 beträgt. Dadurch wird gewährleistet, dass Grauschlamm, der

sich am Boden der Zulaufleitung 4 absetzt, durch die Schwerkraft wieder zurück in die dritte Kammer 39 rutscht.

In Fig. 4 ist einer der miteinander verbindbaren und gesondert
 5 handhabbaren Abschnitte der Zulaufleitung 4, welche in ihrer Gesamtheit die Zulaufleitung 4 bilden, abgebildet. Dabei handelt es sich um den Abschnitt 17, in der Folge als Rohrstück 17 bezeichnet, in welchem die Verengung auf den zweiten Durchflussquerschnitt 11 stattfindet. Das
 10 Rohrstück 17 ist ein Teil der Zulaufleitung 4 und ist an dem der Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung 1 entgegengesetzten Ende, welches die Abgabeöffnung 12 trägt, angeordnet. Das Rohrstück 17 ist über ein Verbindungsstück 18 mit dem Teil der Zulaufleitung 4 verbunden, welcher in die Vorklär- bzw.
 15 Absetzeinrichtung 1 einmündet, wie in Fig. 1 ersichtlich.

Das Rohrstück 17 weist einen ersten Durchflussquerschnitt 10 auf, welcher in diesem Ausführungsbeispiel kreisrund ist und denselben Durchmesser hat, wie die Zulaufleitung 4. Dieser
 20 erste Durchflussquerschnitt 10 wird an dem der Abgabeöffnung 12 zugewandten Ende auf einen zweiten Durchflussquerschnitt 11 verengt, wie in der Folge erläutert wird. In dem Bereich des Rohrstückes 17 bzw. der gesamten Zulaufleitung 4, welcher vor dem zweiten
 25 Durchflussquerschnitt 11 liegt, bildet sich ein Puffervolumen 9 aus, in dem das durch die Verengung aufgestaute Abwasser zwischengespeichert wird.

Die Verengung auf den zweiten Querschnitt 11 wird dadurch
 30 erreicht, dass das Ende des Rohrstückes 17 bzw. der Zulaufleitung 4 mit einem Stopfen 15 verschlossen ist, durch den ein Rohrelement 14 mit dem zweiten Querschnitt 11, welcher ebenso einen kreisrunden Durchmesser ist, geführt ist. Bei dem Stopfen 15 handelt es sich beispielweise um einen mit
 35 Kunstharz in der Zulaufleitung 4 eingeklebten Trichter, in

welchem das Rohrelement 14 zentriert und ebenfalls mit Kunstharz eingegossen wird.

Das Rohrelement 14 hat einen Durchmesser von zwischen 2 mm und
5 5 mm, vorzugsweise zwischen 2 mm und 3 mm, besonders bevorzugt 2,5 mm.

Das Rohrelement 14 weist einen ersten Abschnitt 46 auf, welcher die Abgabeöffnung 12 umfasst und in welchem das
10 Rohrelement 14 im Wesentlichen gerade und parallel zu der Längsachse 44 verläuft. Zusätzlich dazu weist das Rohrelement 14 auch einen zweiten Abschnitt 47 auf, welcher in Fließrichtung des Abwassers vor dem ersten Abschnitt 46 angeordnet ist und in welchem das Rohrelement 14 in Richtung
15 der Tropffilter 6,7 gekrümmt ist. Das Spritzblech 16 ist in Fließrichtung des Abwasser nach der Abgabeöffnung 12 angeordnet und von diesem beabstandet und steht dabei normal auf die Längsachse 44. Der Abstand zwischen der Abgabeöffnung 12 und dem Spritzblech 16 beträgt dabei
20 vorzugsweise zwischen 3 und 5 cm. Durch den Aufprall des durch das Rohrelement 14 gebündelten Abwassers auf dem Spritzblech 16 wird das Abwasser in viele kleine Tröpfchen zerstäubt, die allesamt Sauerstoff aus der Luft aufnehmen können, um in der biologischen Reinigungsstufe 5 durch die
25 Bakterien gereinigt zu werden.

Bevor das von Feststoffen befreite Abwasser zum Rohrelement 14 gelangt, muss es zuerst ein Filterelement 13 durchqueren. Dieses Filterelement 13 dient dazu, letzte Verunreinigungen
30 auszufiltern und ein Verstopfen des Rohrelementes 14 zu verhindern.

Fig. 5 zeigt nun den Aufbau des Filterelementes 13, welches als Filterkorb mit kreisrundem Querschnitt ausgeführt ist,
35 wobei die Querschnittsfläche des Filterelementes 13 geringer

ist als die des ersten Durchflussquerschnitts 10 des Rohrstückes 17, und dessen Symmetrieachse auf der Längsachse 44 liegt. Auf der dem Verbindungsstück 18 zugewandten Seite des Filterelementes 13 ist der

5 kreisringförmige Querschnitt zwischen dem Rohrstück 17 und dem Filterelement 13 durch einen ersten Distanzer 41 verschlossen (Fig. 6), sodass das von Feststoffen befreite Abwasser axial in das Filterelement 13 eingeleitet wird. An der anderen Seite hingegen ist der Querschnitt des Filterelementes 13
10 verschlossen (Fig. 7), so dass das Abwasser radial aus dem Filterelement 13 austreten muss, um durch einen ringförmigen Spalt 43, zwischen dem verschlossenen Ende des Filterelementes 13 und einem zweiten Distanzer 42, zum Rohrelement 14 zu gelangen.

15

Durch die Verengung auf den zweiten Durchflussquerschnitt 11, welcher vorzugsweise 2,5 mm groß ist, und die dadurch erfolgende Befüllung des Puffervolumens 9, wird eine schwankende Beschickung ausgeglichen, indem Wasser aus dem
20 Puffervolumen 9 kontinuierlich in die biologische Reinigungsstufe 5 eingeleitet wird. Außerdem wird durch die Krümmung des zweiten Abschnittes 47, welche sicher stellt, dass das in Fließrichtung des Abwassers gesehen vordere Ende des Rohrelementes 14 im Puffervolumen 9 aufgestauten
25 Abwasser eintaucht, erreicht, dass der Austausch der Luft zwischen der biologischen Reinigungsstufe 5 und der Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung 1 unterbunden wird.

Steht nun der Wasserpegel in der Zulaufleitung 4 oberhalb der
30 unteren Kante der Abgabeöffnung 12, so gelangt Abwasser durch das Rohrelement 14 in das Reinigungsvolumen 3 der biologischen Reinigungsstufe 5. Eine Verhinderung des Luftaustausches wird erreicht, so lange der Wasserpegel in der Zulaufleitung 4 oberhalb der Öffnung des zweiten Abschnittes 47 des
35 Rohrelement 14 liegt. Wird mehr Abwasser über den Zubringer 2

zugeführt, als über das Rohrelement 14 abrinnt, so wird Abwasser aufgestaut und das Puffervolumen 9 füllt sich mit Abwasser. Ist das gesamte Puffervolumen 9 ausgefüllt, so steigt der Wasserpegel in der Vorklär- bzw.

5 Absetzeinrichtung 1 und dient damit quasi als Zusatzpuffer.

In Fig. 8 ist der Aufbau der biologischen Reinigungsstufe 5 ersichtlich. Die biologische Reinigungsstufe 5 wird durch eine Zwischenwand 23, in einen Tropffilterbereich 24 und einen
 10 Ablauffilterbereich 25 geteilt. Dabei wird das von Feststoffen befreite Abwasser über die Zulaufleitung 4 in den Tropffilterbereich 24 der Reinigungsstufe 5 eingebracht. Dort trifft das, aus der Abgabeöffnung 12 ausgetretene und durch das Spritzblech 16 verteilte, Abwasser auf einer ersten
 15 Prallplatte 21 auf, welche in einer, durch den ersten Tropffilter 6 gebildeten, Wanne 19 angeordnet ist. Die Wanne 19 besteht dabei sowohl am Boden als auch an den Seitenwänden aus Steinwolle, welche im Bodenbereich vorzugsweise 10 cm stark ist, wobei der Randbereich den
 20 Bodenbereich um vorzugsweise 20 cm überragt und sich über den gesamten Umfang des Tropffilterbereiches 24 erstreckt. Auf den Innenseiten der Wanne 19 ist ein Vliesfilter 20 aufgebracht, auf dem die bakterielle Reinigung stattfindet und durch den das Wasser über die gesamte Fläche der Wanne 19 verteilt wird.
 25 Die erste Prallplatte 21 ist dabei, wie in Fig. 8 zu sehen, im Zentrum der Wanne 19 angeordnet und ist vom Vliesfilter 20 in Richtung der Abgabeöffnung 12 beabstandet. Bevorzugt wird die erste Prallplatte 21 über vier auf deren Unterseite angebrachte Noppen 3 cm über der Filterfläche des
 30 Vliesfilters 20 gehalten, so dass keine Filterfläche verloren geht. In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante ist die Fläche der ersten Prallplatte 21 quadratisch und beträgt die Seitenlänge 20 cm. Der erste Tropffilter 6 sowie die weiteren Tropffilter 7 sind jeweils auf Gitterrosten

angebracht, welche wiederum auf seitlichen Auskragungen an den Außenwänden und der Zwischenwand 23 aufliegen.

Das biologisch gereinigte Abwasser sickert nun durch den, aus
 5 Steinwolle gefertigten, ersten Tropffilter 6, wodurch ein
 weiterer Reinigungsprozess stattfindet. Das Wasser tropft
 sodann auf einen der weiteren Tropffilter 7, welche aus einer
 Schicht Steinwolle und einer Zeolithschicht 45 bestehen. Bei
 Zeolith handelt es sich um ein kristallines Aluminiumsilikat,
 10 welches eine Struktur aus gleichförmigen Poren und/oder
 Kanälen aufweist, in denen in der Regel Wasser adsorbiert ist.
 Durch die Lüftungsöffnungen 22 gelangt Sauerstoff in den
 Bereich zwischen den Tropffiltern 6,7 und wird von der
 Zeolithschicht 45 aufgenommen. In der Zeolithschicht 45 findet
 15 sodann eine Oxidation des im Abwasser befindlichen Ammoniums
 zu Nitraten statt. Dabei wird durch die hohe innere Oberfläche
 des Zeoliths eine besonders große Katalysatorfläche erreicht
 und zusätzlich findet aufgrund der porenartigen Struktur eine
 zusätzliche molekulare Filterung statt.

20

Das Wasser sickert nun genau wie vorher beschrieben durch
 einen weiteren Tropffilter 7 und tropft auf den nächsten.
 Dieser Prozess lässt sich so lange wiederholen, bis das Wasser
 nahezu vollständig gereinigt ist. Im vorliegenden
 25 Ausführungsbeispiel sind dazu drei weitere Tropffilter 7
 vorgesehen.

Um die ausreichende Belüftung sicherzustellen, ist die
 Zwischenwand 23 mit Lüftungsöffnungen 22 versehen, welche
 jeweils zwischen zwei Tropffiltern 6,7 angeordnet sind und
 30 damit den Tropffilterbereich 24 und den Ablauffilterbereich 25
 verbinden. Unterhalb der Tropffilter 6,7 ist ein
 Sammelbecken 26 vorgesehen, in welchem sich das durch die
 Tropffilter 6,7 gesickerte Wasser sammelt. Hat das Wasser eine
 bestimmte Höhe erreicht, so rinnt es durch ein Überlaufrohr 27
 35 in den Ablauffilterbereich 25.

Dort ist eine Bodenplatte 29 aus Zeolith vorgesehen, welche im Bereich des Überlaufrohres 27 eine Mulde 30 aufweist auf der eine zweite Prallplatte 28 angebracht ist. Diese Mulde 30 ist mit gewaschenem Sand gefüllt, wobei die Ablaufleitung 8 in die Bodenplatte 29, auf der dem Überlaufrohr 27 abgewandten Seite, eingelassen ist. So muss das Wasser zuerst durch den gewaschenen Sand und dann durch die Bodenplatte sickern, um zur Ablaufleitung 8 zu gelangen und die Kläranlage als gereinigtes Wasser zu verlassen.

Die Ablaufleitung 8 ist dabei als T-Stück ausgebildet, wobei der horizontale Teil einerseits in der Bodenplatte 29, verschlossen durch ein Gitter aus Aluminium, endet und andererseits mit einer Rohrleitung oder ähnlichem verbunden ist, der vertikale Teil hingegen ist zum Ablauffilterbereich 25 hin geöffnet, sodass eventuell entstehendes Kohlendioxid, das sich am Boden absetzt, durch die Ablaufleitung 8 nach außen entweichen kann.

Um für eine ausreichende Luftzufuhr und eine einfache Wartung zu sorgen, sind in der Dachfläche der biologischen Reinigungsstufe 5 zwei Lüftungsschächte 31,32 vorgesehen, welche vorzugsweise auf einer der Flächendiagonalen der Grundfläche der Reinigungsstufe 5 angeordnet sind. Durch das Erwärmen und Abkühlen des Luftvolumens in der Reinigungsstufe 5 kommt es über den Tag zu einer Luftzirkulation, wodurch gewährleistet wird, dass stets genügend Sauerstoff zur Verfügung steht.

Der Durchmesser des Zubringers 2, der Zulaufleitung 4 und der Ablaufleitung 8 beträgt jeweils 150 mm, die Breite des Ablauffilterbereichs 25 ist mit 80 cm vorgesehen, so dass Wartungsarbeiten in diesem Bereich mit ausreichender Bewegungsfreiheit durchgeführt werden können.

BEZUGSZEICHENLISTE

1. Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung
2. Zubringer
3. Reinigungsvolumen
- 5 4. Zulaufleitung
5. biologische Reinigungsstufe
6. erster Tropffilter
7. weitere Tropffilter
8. Ablaufleitung
- 10 9. Puffervolumen
10. erster Durchflussquerschnitt
11. zweiter Durchflussquerschnitt
12. Abgabeöffnung
13. Filterelement
- 15 14. Rohrelement
15. Stopfen
16. Spritzblech
17. Rohrstück
18. Verbindungsstück
- 20 19. Wanne
20. Vliesfilter
21. erste Prallplatte
22. Lüftungsöffnungen
23. Zwischenwand
- 25 24. Tropffilterbereich
25. Ablauffilterbereich
26. Sammelbecken
27. Überlaufrohr

- 28. zweite Prallplatte
- 29. Bodenplatte
- 30. Mulde
- 31. erster Lüftungsschacht
- 5 32. zweiter Lüftungsschacht
- 33. erste Kammer
- 34. erste Trennwand
- 35. erstes T-Stück
- 36. zweite Kammer
- 10 37. zweite Trennwand
- 38. zweites T-Stück
- 39. dritte Kammer
- 40. drittes T-Stück
- 41. erster Distanzer
- 15 42. zweiter Distanzer
- 43. ringförmiger Spalt
- 44. Längsachse der Zulaufleitung 4
- 45. Zeolithschicht
- 46. erster Abschnitt des Rohrelementes 14
- 20 47. zweiter Abschnitt des Rohrelementes 14

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Biologische Reinigungsstufe (5) einer Abwasser Kläranlage zur aeroben Reinigung von vorzugsweise vorgeklärten Abwässern durch Bakterien, insbesondere für dezentral
5 gelegene Kleinstsiedlungen, mit einer rohrförmigen Zulaufleitung (4) für das Abwasser, die über eine im oberen Bereich der biologischen Reinigungsstufe (5) angeordnete Abgabeöffnung (12) verfügt, über welche das Abwasser auf mehrere unterhalb der Zulaufleitung (4) in einem
10 Reinigungsvolumen (3) angeordnete Tropffilter (6,7) zur Reinigung des Abwassers geleitet wird, sowie eine Ablaufleitung (8) für das gereinigte Abwasser, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zulaufleitung (4) ein Puffervolumen (9) aufweist, welches zumindest einen ersten
15 Durchflussquerschnitt (10) sowie einen, in Fließrichtung des Abwassers gesehen danach angeordneten, gegenüber dem ersten (10) verzögerten, zweiten Durchflussquerschnitt (11) aufweist, um zumindest einen Teil des in das Puffervolumen (9) einfließenden Abwassers zurückzuhalten und
20 kontinuierlich über die Abgabeöffnung (12) in das Reinigungsvolumen (3) einzuleiten.

2. Biologische Reinigungsstufe (5) einer Abwasser Kläranlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem Durchflussquerschnitt der Abgabeöffnung (12) zumindest
25 abschnittsweise um den, gegenüber dem ersten (10) verzögerten, zweiten Durchflussquerschnitt (11) handelt.

3. Biologische Reinigungsstufe (5) einer Abwasser Kläranlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Zulaufleitung (4) ein Rohrelement (14) vorgesehen ist, wobei
30 der Durchflussquerschnitt des Rohrelementes (14) kleiner ist als der erste Durchflussquerschnitt (10) oder es sich bei dem Durchflussquerschnitt des Rohrelementes (14) um den zweiten Durchflussquerschnitt (11) handelt.

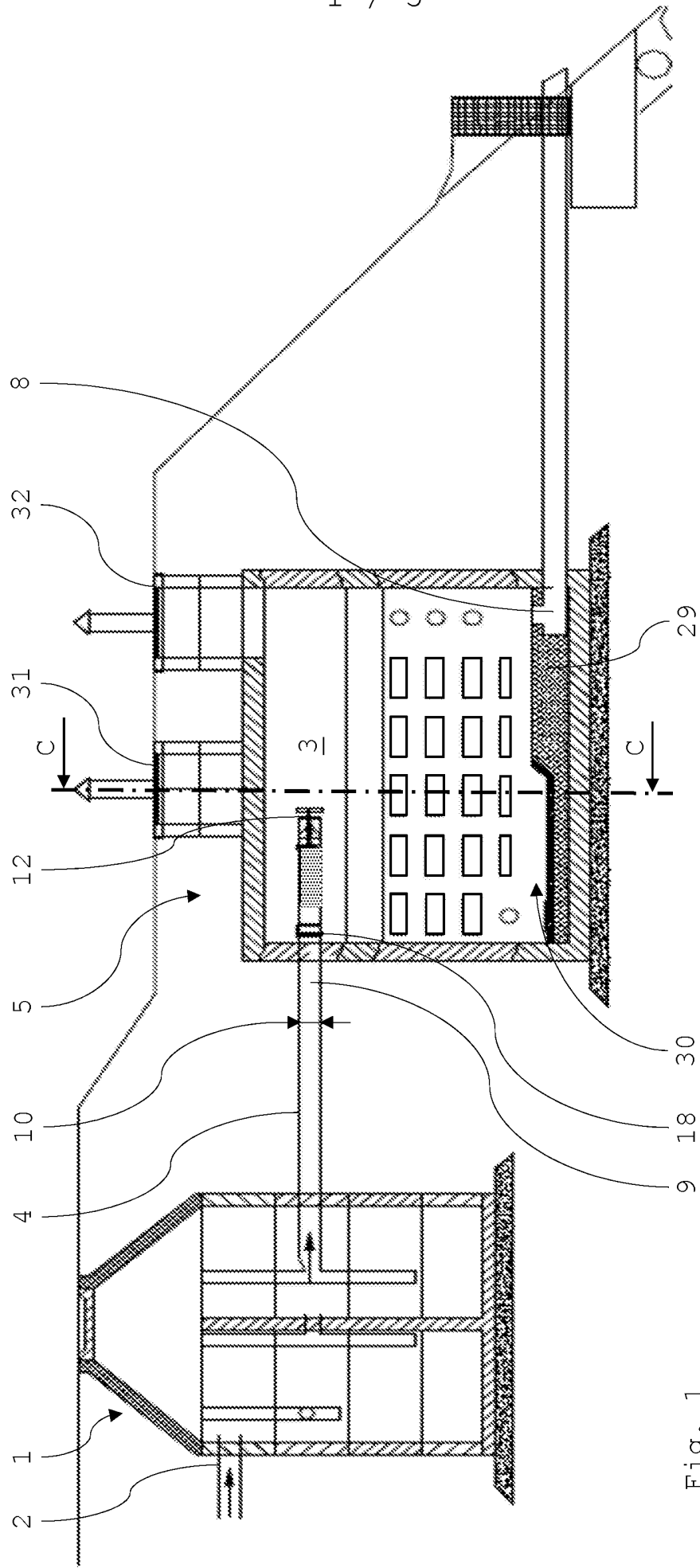
4. Biologische Reinigungsstufe (5) einer Abwasser Kläranlage nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohrelement (14) einen ersten Abschnitt (46), welcher der Abgabeöffnung (12) zugewandt ist bzw. diese umfasst und in
 5 welchem das Rohrelement (14) im Wesentlichen gerade, vorzugsweise parallel zu einer Längsachse (44) der Zulaufleitung (4), verläuft, und einen zweiten Abschnitt (47), welcher in Fließrichtung des Abwassers vor dem ersten Abschnitt (46) angeordnet ist und in welchem das
 10 der Abgabeöffnung (12) gegenüberliegende Ende des Rohrelementes (14) in Richtung der Tropffilter (6,7) weist, aufweist.
5. Biologische Reinigungsstufe (5) einer Abwasser Kläranlage nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das in
 15 Fließrichtung des Abwassers gesehen hintere Ende des Rohrelementes (14) die Abgabeöffnung (12) ausbildet.
6. Biologische Reinigungsstufe (5) einer Abwasser Kläranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zulaufleitung (4) in der Montageposition einen
 20 Höhenwinkel aufweist, wobei der Höhenunterschied zwischen der Abgabeöffnung (12) und dem entgegengesetzten Ende der Zulaufleitung (4) vorzugsweise 5 cm bis 15 cm, besonders bevorzugt 9 cm bis 11 cm, beträgt.
7. Biologische Reinigungsstufe (5) einer Abwasser Kläranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Zulaufleitung (4), vorzugsweise im
 25 Puffervolumen (9), ein Filterelement (13), vorzugsweise Filterkorb, angeordnet ist.
8. Biologische Reinigungsstufe (5) einer Abwasser Kläranlage nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das
 30 Filterelement (13) symmetrisch zu einer Längsachse (44) der Zulaufleitung (4) angeordnet ist und eine Ausdehnung in Richtung der Fließrichtung des Abwassers aufweist, um einen

Hohlkörper zu bilden, wobei die Mantelfläche des Filterelementes (13) als Filterfläche ausgebildet ist und das der Abgabeöffnung (12) zuweisende Ende des Filterelementes (13) verschlossen ist.

- 5 9. Biologische Reinigungsstufe (5) einer Abwasser Kläranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Spritzblech (16) von der Abgabeöffnung (12) in Fließrichtung des Abwassers beabstandet ist und im Wesentlichen normal auf eine Längsachse (44) der Zulaufleitung (4) steht.
10
10. Biologische Reinigungsstufe (5) einer Abwasser Kläranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Reinigungsvolumen (3) unterhalb der Abgabeöffnung (12) ein erster Tropffilter (6), welcher
15 vorzugsweise eine Wanne (19) ausbildet, angeordnet ist und in Tropfrichtung unterhalb des ersten Tropffilters (6) weitere Tropffilter (7) angeordnet sind, wobei alle Tropffilter zumindest teilweise aus Stein- oder Glaswolle bestehen und zumindest die weiteren Tropffilter (7)
20 zusätzlich eine Schicht (45) aus Zeolith aufweisen.
11. Biologische Reinigungsstufe (5) einer Abwasser Kläranlage nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeolithschicht (45) unterhalb einer Schicht aus Stein- oder Glaswolle angeordnet ist.
- 25 12. Biologische Reinigungsstufe (5) einer Abwasser Kläranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ablaufleitung (8) in eine Bodenplatte (29) aus Zeolith zumindest teilweise eingelassen ist, wodurch das durch die Tropffilter (6,7) gereinigte Abwasser zumindest
30 teilweise durch die Bodenplatte (29) sickert bevor es in die Ablaufleitung (8) gelangt.

13. Biologische Reinigungsstufe (5) einer Abwasser Kläranlage nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zulaufleitung (4) in mehrere miteinander verbindbare und gesondert handhabbare Abschnitte geteilt ist, wobei die Abgabeöffnung (12), der zweite Durchflussquerschnitt (11) sowie gegebenenfalls das Rohrelement (14), das Filterelement (13) und das Spritzblech (16) in bzw. an einem einzigen Abschnitt (17), vorzugsweise dem in Fließrichtung des Abwassers gesehen letzten Abschnitt, angeordnet sind.

14. Abwasser Kläranlage, insbesondere für dezentral gelegene Kleinstsiedlungen, umfassend eine einen Zubringer (2) für Abwasser aufweisende Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung (1), vorzugsweise Dreikammerfaulanlage, sowie eine biologische Reinigungsstufe (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Vorklär- bzw. Absetzeinrichtung (1) in Fließrichtung des Abwassers mit der Zulaufleitung (4) verbunden ist.



19.

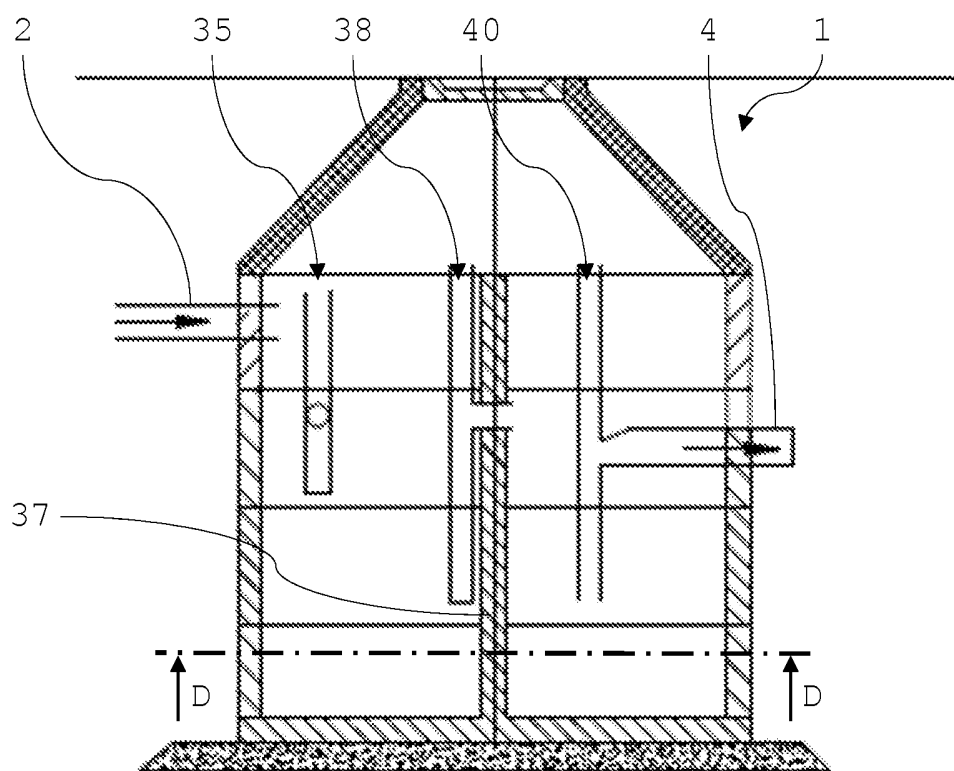


Fig. 2

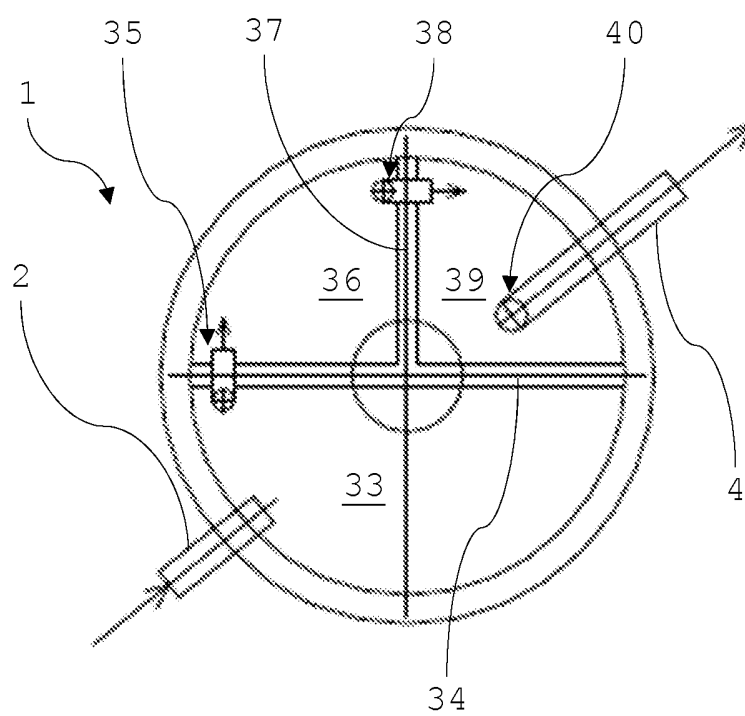


Fig. 3

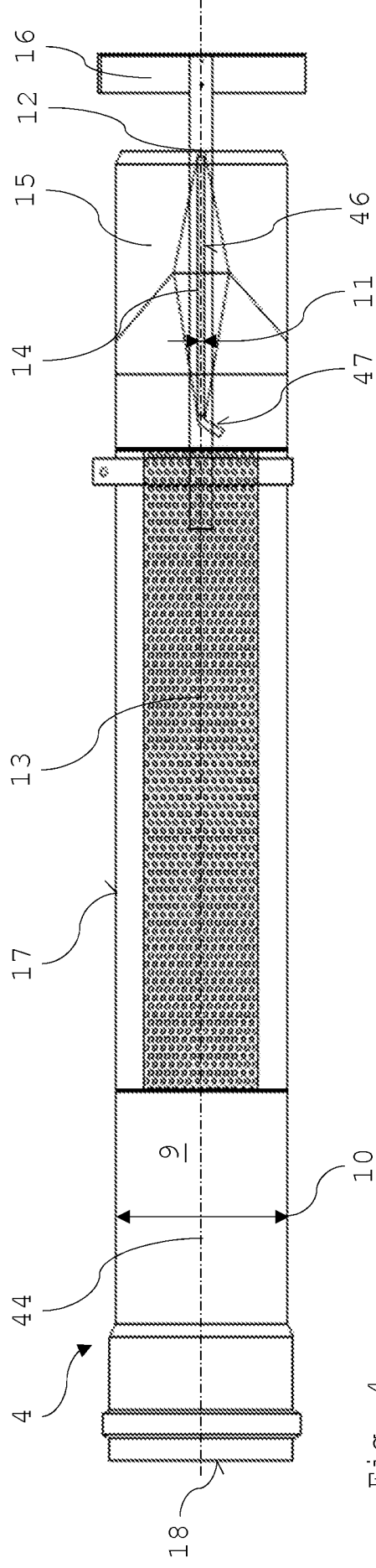


Fig. 4

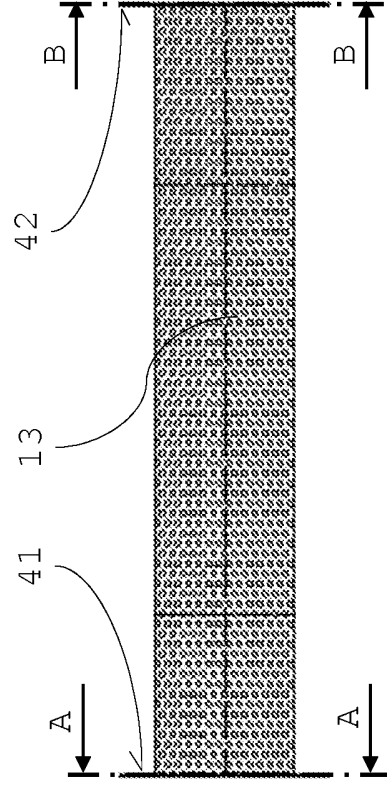


Fig. 5

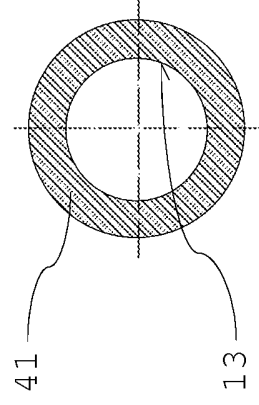


Fig. 6

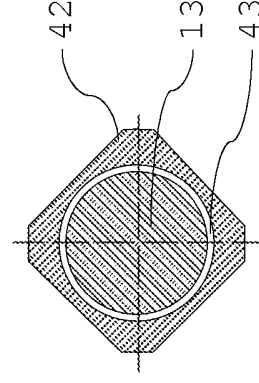


Fig. 7

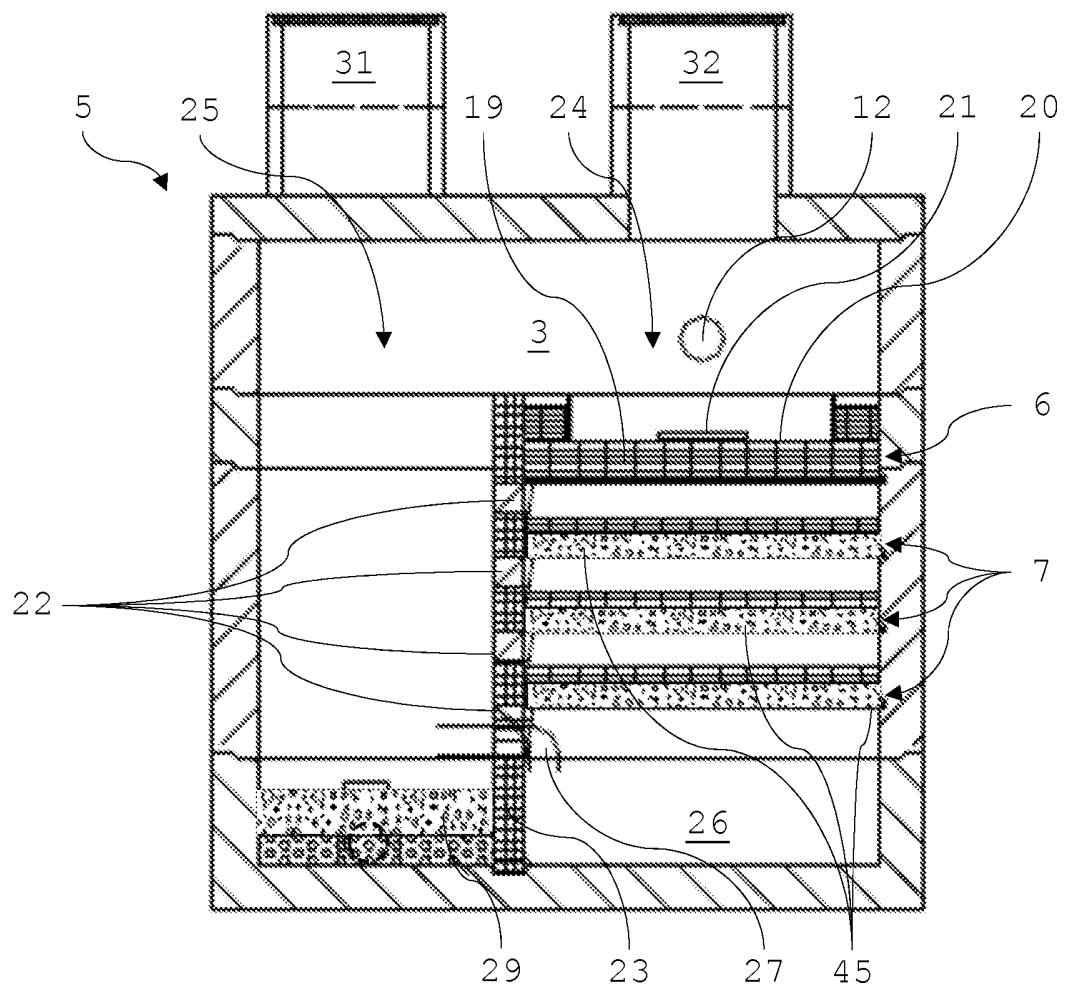


Fig. 8

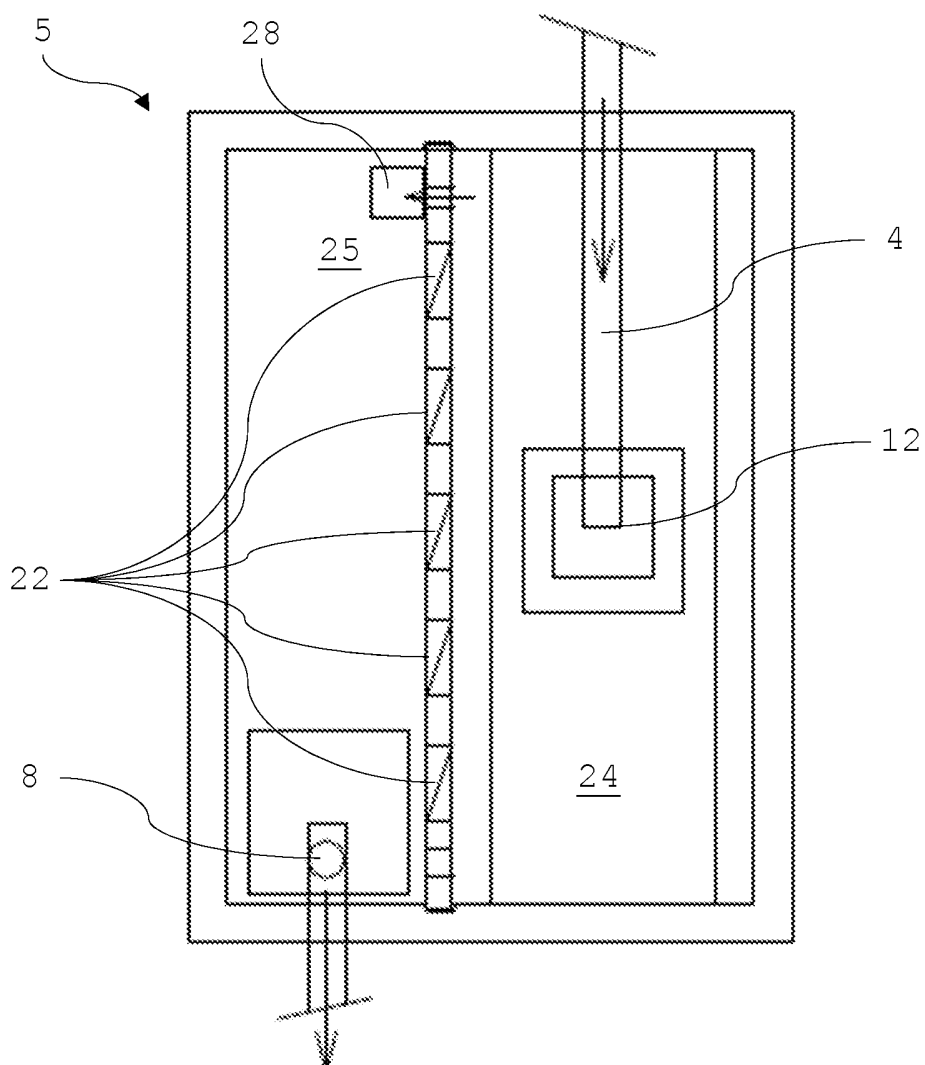


Fig. 9

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
C02F 3/04 (2006.01); **C02F 3/12** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
C02F 3/043 (2013.01); **C02F 3/1242** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
C02F

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPI, Volltext Patentdatenbanken

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **15.05.2014** eingereichten Ansprüchen **1-14** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	EP 0192631 A2 (STOISER & WOLSCHNER [AT]) 27. August 1986 (27.08.1986) Fig.2, Ansprüche	1-14
A	EP 0738687 A1 (SCHLATTE ANTON [AT]) 23. Oktober 1996 (23.10.1996) Figuren, Spalte 2 Zeile 33 - Spalte 4 Zeile 37	1-14

Datum der Beendigung der Recherche:
12.03.2015

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

SLABY Susanna

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.