



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 20 006 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
C 02 F 9/00
C 02 F 1/00
B 01 D 36/04
C 02 F 3/12

②1 Aktenzeichen: 196 20 006.7
②2 Anmeldetag: 17. 5. 96
④3 Offenlegungstag: 20. 11. 97

DE 196 20 006 A 1

⑦1 Anmelder:
Schauberger, Hubert, 94121 Salzweg, DE

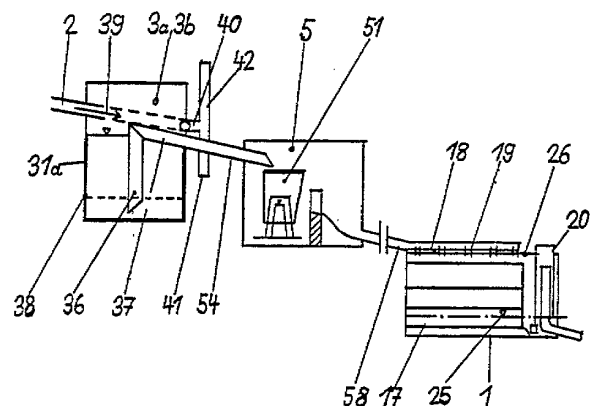
⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤6 Entgegenhaltungen:
AT 760 U1
CH 6 64 355 A5
US 29 38 876 A

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Anlage zur Reinigung von Abwasser aus Wohneinheiten

⑤7 Die erfindungsgemäße Abwasserreinigungsanlage arbeitet mit einem Aufbereitungsbecken (3a, 3b) und einem Filterbecken (1). Im Aufbereitungsbecken (3a, 3b) wird vorgereinigtes Abwasser in Schraubenlinien als Wasserstrom (39) längs der Beckenwand (31a) bis zu deren Grund geleitet. Mit Hilfe des Rohrstutzens (40) und der angeschlossenen Rohre (41, 42) wird dabei Frischluft und mit Mineralien angereichertes Wasser eingewirbelt. Die Wirkung der Lehmauskleidung (38) entzieht dem durch den Wasserstrom (39) im Unterteil des Beckens (3a, 3b) verwirbelten Wasser Phosphate und Schwermetalle. Das aufbereitete Wasser fließt aus dem Kippkübel (51) des Dosierbeckens (5) in Intervallen zu dem Filterbecken (1) und wird durch mit Querbohrungen (19) versehene Rohre (18) auf die oberste Filterschicht verteilt. Im Filterbecken (1) durchdringt das Wasser mehrere gleichartig aus jeweils einer Sand- oder Kiesschicht und einer Lehm-Tonschicht mit vergleichsweise geringer Durchlässigkeit bestehende Reinigungsstufen. In jeder Stufe findet nach einer Reinigungsphase immer eine Regenerationsphase statt, wodurch die Reinigungswirkung der gesamten Anlage für lange Zeit voll erhalten bleibt. Das gereinigte Abwasser wird über eine höhenverstellbare Ablaufeinrichtung (20) abgeleitet.



DE 196 20 006 A 1

Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Reinigung von Abwasser aus Wohneinheiten aus dem Oberbegriff des ersten Patentanspruchs.

In den letzten Jahren ist eine Reihe von verschiedenartig aufgebauten Anlagen zur Reinigung von Abwasser aus Wohngebieten bekannt geworden. Sie weisen in der Regel eine Vorstufe auf, in der das Abwasser von mechanischen Verunreinigungen, beispielsweise mit Hilfe von Filtersäcken befreit wird. Das vorgereinigte Abwasser durchläuft anschließend ein oder mehrere mit Sand, Kies und anderen mineralischen Stoffen gefüllte Filterbecken, die meist eine zusätzliche Bepflanzung aufweisen. In diesen Filterbecken findet die Eliminierung von biologischen und chemischen Nährstofffrachten statt. Zur Erzielung einer guten Reinigungswirkung sind außerdem Maßnahmen zur gleichmäßigen Verteilung des vorgereinigten Abwassers in dem vertikal oder horizontal durchströmten Filterbecken vorgesehen.

Aus der DE 42 25 699 C1 ist eine Anlage für ein Verfahren zum Reinigen von häuslichem bzw. industriellem Abwasser mit hohen Nährstofffrachten auf biologischem Wege bekanntgeworden, die mehrere vertikal durchströmte, in einem gemeinsamen Becken unterbrachte Filterschichten einsetzt. Der Anlage wird in Intervallen mechanisch vorgereinigtes Abwasser zugeführt, das über horizontal angeordnete, mit Querbohrungen versehene Rohre gleichmäßig auf die oberste Filterschicht verteilt wird. Diese ist etwa 0,1 m dick und mit Schilfpflanzen bewachsen und bewirkt den aeroben Abbau der organischen Kohlenstoffverbindungen. Die zweite Filterschicht besteht aus Grobsand bzw. Lockergestein und ist etwa 0,3 m dick. In ihr findet die mikrobielle Oxidation von Ammonium zu Nitrat statt. Die dritte Schicht besteht aus einer schluffreichen, tonarmen Sandschicht, deren Dicke etwa 0,4 m beträgt. In ihr findet der Abbau des Stickstoffs statt. Die vierte Schicht ist aus Grobsand bzw. Lockergestein aufgebaut und hat eine Schichtdicke von 0,4 m. Von ihr führt ein mit einer intermittierend arbeitenden Ablaufvorrichtung versehenes Rohr zum Auslaufschacht. Die Ablaufvorrichtung sorgt für einen Aufstau des Abwassers bis in Höhe der dritten Schicht, die dadurch anaerob wird. Bei jedem Entleerungsvorgang entsteht ein Unterdruck in der vierten Schicht, durch den über eine zusätzliche Rohrverbindung Sauerstoff angesaugt wird.

Die bekannte Anlage setzt wahlweise zusätzliche Vorkehrungen ein, mit denen bei konzentriert stickstoffhaltigen industriellen Abwässern eine verstärkte Nitrifikation durch dosierte Druckluft und eine dieser angepaßten Kohlenstoffzufuhr aus Pflanzenbiomasse stattfindet.

Die bekannte Anlage benötigt außerdem den Einsatz zusätzlicher Vorkehrungen, mit denen eine Nitrifikation durch eine dosierte Zufuhr von Druckluft und eine angepaßte Zufuhr von Kohlenstoff aus Pflanzenbiomasse durchgeführt werden. Zur sachgerechten Funktion der bekannten Anlage ist demnach ein mit einer Zeitschaltuhr gesteuerter Kompressor sowie eine Dosierpumpe für den extern zugeführten Kohlenstoff und eine Beschickungspumpe für die Zuleitung des vorgereinigten Abwassers vorgesehen. Die aufgeführten Bauteile sind in das Filterbecken eingebaut, was die Reinigungswirkung der eigentlichen Filterschichten beeinträchtigt. Außerdem bedingt der Einsatz von Pumpen und Kompressoren eine elektrische Steuerung samt dem Anschluß an eine Energieversorgungsanlage. Beim Ausfall

der Stromversorgung, eventuell durch Witterungseinflüsse, ist die Reinigungswirkung der Anlage nicht mehr gegeben.

Es liegen darüber hinaus Erfahrungen vor, daß die eigentliche Reinigungswirkung von Pflanzenbeeten in den bekannten Anlagen eher unbedeutend ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird in der Schaffung einer Reinigungsanlage gesehen, die ohne den Einsatz von Maschinen und deren elektrischer Steuerung, sowie ohne Pflanzenbestückung mechanisch vorgereinigtes Abwasser aus Wohneinheiten wirkungsvoll von allen unerwünschten Nährstofffrachten befreit. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß dem Filterbecken 1 ein Aufbereitungsbecken 3a, 3b vorgeschaltet ist, das Mittel zur Führung des zulaufenden Wassers als Wasserstrom 39 in Schraubenlinien entlang der Beckenwand 31a, 31b bis in Höhe einer am unteren Ende eines Ablaufrohres 36 befindlichen Öffnung 35 und einen die Beckenwand 31a, 31b durchdringenden, in den Verlauf des Wasserstroms 39 führenden Rohrstutzen 40, an den ein in den Boden gerichteter Rohrabschnitt 41 und ein in die Umgebungsluft führendes Saugrohr 42 angeschlossen ist, sowie eine Lehmauskleidung 38 der Beckenwand 31a, 31b aufweist, und daß ein Dosierbecken 5 das aufbereitete Wasser sammelt und in Intervallen in das Filterbecken 1 ablaufen läßt, in dem es mehrere gleichzeitig aufgebaute Reinigungsstufen durchläuft, die jeweils aus einer leicht durchlässigen, Sand oder Feinkies enthaltenden Schicht 11, 13 und einer vergleichsweise schwerdurchlässigen, Lehm-Ton oder tonhaltigen Sand enthaltenden Schicht 12, 14 bestehen, aus denen das Wasser in einer Rinne 17 einer höhenverstellbaren Auflaufeinrichtung 20 zuläuft.

Die Erfindung geht von dem Gedanken aus, das mechanisch vorgereinigte Abwasser in einem getrennten Aufbereitungsbecken nach einem neuartigen Verfahren ohne die Verwendung maschineller Mittel mit Sauerstoff anzureichern und zu vermischen, sowie durch eine geeignete Bestückung von einem Teil der Nährstofffracht zu befreien, während im Filterbecken die restlichen Verunreinigungen durch eine besondere Gestaltung und Auswahl der Filterschichten eliminiert werden.

Die schraubenlinienförmige Führung des Wasserstromes längs der Beckenwand des Aufbereitungsbeckens sorgt dabei über das außerhalb angebaute Rohrsystem für das Ansaugen von Luft aus der Umgebung und von mit Mineralstoffen angereichertem Wasser von unten. Der Wasserstrom bewirkt ferner eine kräftige Durchmischung des Wassers im Becken. Mit der vorgeschlagene Strom bewirkt ferner eine kräftige Durchmischung des Wassers im Becken. Mit der vorgeschlagenen Lehmauskleidung der Beckenwand gelingt vor allem eine wirkungsvolle Reduzierung des Phosphat- und Schwermetallgehaltes des Wassers.

Die nach dem Erfindungsgedanken im Filterbecken vorgesehene Folge von mehreren gleichartig aufgebauten Reinigungsstufen ermöglicht eine mehrmalige aufeinanderfolgende Behandlung des Abwassers in für eine wirkungsvolle Reinigung bekannten Kies- oder Sandschichten, wobei die Lehm-Ton-Schichten die jeweilige Verweildauer bestimmen. Bei einem solchen Durchlauf verringert sich die Verschmutzung von Stufe zu Stufe.

Durch die Aufeinanderfolge mehrerer gleichartiger Reinigungsstufen im Filterbecken ergibt sich eine Reihe von Vorteilen. So hat diese Unterteilung zur Folge, daß sich in jeder Reinigungsstufe an eine Belastungsphase immer eine Regenerationszeit anschließt, in der das Reinigungsmaterial trocknet, sich auflockert und Sauerstoff aufnimmt. Die in jeder Stufe vorhandenen Mikroorga-

nismen erhalten so ebenfalls immer wieder eine Erholungszeit. Lediglich in der untersten Stufe befindet sich normalerweise immer Abwasser, bevor es über die Ablaufeinrichtung abfließt. Außerdem lassen sich erfahrungsgemäß durch die Reinigungsstufen die Temperaturschwankungen der Jahreszeiten besser ausgleichen, ohne daß zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind.

Durch die Anzahl und die Dimensionierung der einzelnen Reinigungsstufen läßt sich bezogen auf einen bestimmten Verschmutzungsgrad eine vollständige Reinigung des Abwassers erreichen, das dann den öffentlichen Gewässern zugeführt werden darf.

In den Unteransprüchen ist eine Reihe von vorteilhaften Weiterbildungen des Erfindungsgedankens angegeben.

In der Beschreibung wird der Aufbau der erfindungsgemäßen Anlage und die Funktionen ihrer einzelnen Teile an Hand folgender Zeichnungen näher beschrieben. Es stellen die einzelnen Figuren vor:

Fig. 1 Prinzipieller Aufbau und Arbeitsweise der Anlage.

Fig. 2 Ausschnitt der Beckenwand des Aufbereitungsbeckens.

Fig. 3 Schnitt durch das Aufbereitungsbecken.

Fig. 4 Draufsicht zu **Fig. 3**.

Fig. 5 Schnitt durch das Oberteil des Aufbereitungsbeckens mit abgewandelter Wasserführung.

Fig. 6 Querschnitt zu **Fig. 5** bei tantentialem Zulauf.

Fig. 7 Schichtaufbau und Ablaufeinrichtung des Filterbeckens.

Fig. 8 Dosierbecken mit Kippkübel; Schnittdarstellung.

Vorgereinigtes, von mechanischer Verschmutzung im wesentlichen befreites Abwasser strömt in **Fig. 1** durch den Zulauf 2 in die erfindungsgemäße Anlage. Dabei wird das Wasser zunächst in Intervallen in das Aufbereitungsbecken 3a, 3b eingeleitet und dort gemäß **Fig. 3** in einer schraubenlinienförmigen Bahn entlang der Beckenwand 31a geführt, wobei es durch den Rohrstutzen 40 und das Saugrohr 42 Sauerstoff aus der Umgebung und aus dem Rohrabschnitt 41 mineralstoffhaltiges Wasser von unten ansaugt. Der Wasserstrom 39 wirbelt außerdem das im unteren Teil des Beckens 31a stehende Abwasser auf und bringt es so zu einem intensiven Kontakt mit der Lehmauskleidung 38. Aus dem mit Sauerstoff angereicherten Wasser werden bei diesem Vorgang Phosphor und Schwermetalle ausgefällt. In dem mit Quarz, Gneis oder Basaltschotter gefüllten Unterteil des Aufbereitungsbeckens 31a setzt sich der Reinigungsvorgang fort, bevor das aufbereitete Abwasser über das Ablaufrohr 36 und den Austritt 37 zum Dosierbecken 5 abläuft. Dort wird das Wasser gesammelt und nach Erreichen einer bestimmten Menge intervallartig in das Verteilerrohrsystem 18 des Filterbeckens 1 übergeleitet. Bei einer größeren Anzahl von Einwohnern können auch zwei oder mehr Filterbecken 1 eingesetzt werden. Dabei rechnet man mit 6—8 m² Filterfläche pro Einwohner.

Die in den Verteilerrohren 18 befindlichen Querbohrungen 19 verteilen das aufbereitete Abwasser gleichmäßig über die Deckfläche 26 des Filterbeckens 1, in dem es mehrere gleichartig aufgebaute Reinigungsstufen durchdringt, bevor es in einer Rinne gesammelt und der Ablaufeinrichtung 20 zugeführt wird.

Die Reinigungswirkung im Filterbecken 1 wird durch den in **Fig. 7** angegebenen Aufbau der Reinigungsstufen gegenüber bekannten Anlagen stark verbessert.

Das zugeführte Abwasser dringt dabei in die erste

von mehreren gleichartig aufgebauten Reinigungsstufen ein, die aus einer Schicht 13 von 30 bis 40 cm Dicke aus Feinkies und einer Schicht 12 aus Lehm-Ton von etwa 5 cm besteht. In den folgenden Reinigungsstufen ist anstelle von Feinkies je eine Schicht 11 Sand von 10—20 cm Dicke vorgesehen. In der letzten Reinigungsstufe ist eine etwa 20 cm hohe Rinne 17 eingebaut, in der sich das gereinigte Wasser sammelt und der Ablaufeinrichtung 20 zufließt. Den unteren Abschluß bildet eine etwa 5 cm hohe Schicht 14 aus tonhaltigem Sand. Die Rinne 17 verläuft horizontal und ist gewunden, um einen möglichst großen Teil der Grundfläche zu erfassen. Der erfindungsgemäße Aufbau der einzelnen Reinigungsstufen ergibt wegen der um etwa zwei Größenordnungen geringeren Durchlaufgeschwindigkeit der Lehm-Ton-Schichten 12 eine Erhöhung der Verweildauer des Abwassers in den Kies- bzw. Sandschichten 11, 13 und dadurch eine Verbesserung der Reinigungswirkung.

In **Fig. 7** ist auch der Aufbau einer Abflueinrichtung 20 gezeigt. Hinter den Filterschichten 11-14 befindet sich in einem mit Kies 15 gefüllten Raum auf einem Stein 16 ein ortsfestes Keramikrohr 24, in das der in vertikaler Richtung X verstellbare flexible Metallschlauch 23 eintaucht. Mit den im Metallschlauch 23 vorgesehenen Querbohrungen 27 läßt sich das Flüssigkeitsniveau 25 im Filterbecken 1 einstellen, das aber nie höher als die unterste Sandschicht 11 liegen soll, um in den darüber liegenden Reinigungsstufen eine periodische Regeneration zu ermöglichen. Der Metallschlauch 23 ist an das Ablaufrohr 22 angeschlossen, durch das das gereinigte Wasser abfließt.

Das nach dem Erfindungsgedanken vorgesehene Aufbereitungsbecken 3a, 3b läßt sich mit verschiedenen Mitteln einrichten. Eine sehr vorteilhafte Ausgestaltung ist in den **Fig. 3** und **4** angegeben. Das mechanisch vorgereinigte Abwasser wird im Zulauf 2 eingeleitet und fließt als Wasserstrom 39 zunächst im Drallrohr 32a an der Beckenwand 31a entlang. Nach etwa einer halben Drehung in Umfangsrichtung mündet der die Beckenwand 31a durchdringende Rohrstutzen 40 in das Drallrohr. Nach **Fig. 3** schließt an den Rohrstutzen 40 der in das vorzugsweise aus quarzhaltigem Sand bestehende Erdreich gerichtete Rohrabschnitt 41 und das in die Umgebungsluft führende Saugrohr 42 an. Infolge des durch den schnellfließenden Wasserstrom 39 entstehenden Unterdrucks wird letzterem durch die genannten Rohre 40-41-42 sowohl Sauerstoff als auch mineralstoffhaltiges Wasser zugeführt.

An die Einmündung des Rohrstutzens 40 schließt sich nach **Fig. 4** ein weiteres Drallrohr 32b an, das seine Fortsetzung in einem aus Steinplatten 33 gebildeten Gewinde findet, das längs der Beckenwand 31a bis an das untere Ende des Beckens 3a geführt ist (**Fig. 2**). In **Fig. 3** ist zu erkennen, daß das im Becken 3a aufbereitete Abwasser durch die nach unten gerichtete Öffnung 35 in das vertikale Ablaufrohr 36 steigt und durch den seitlichen Austritt 37 zum Dosierbecken 5 fließt. Da der Austritt 37 nur geringfügig tiefer als der Zulauf 2 vorgesehen ist, verweilt das über die Drallrohre 32a, 32b und die Steinplatten 33 einfließende Abwasser längere Zeit im unteren Teil des Aufbereitungsbeckens 3a und wird dabei der Wirkung der die Beckenwand 31a auskleidenden Lehmschicht 38 ausgesetzt. Diese Auskleidung 38 befreit das Abwasser von Phosphor, Blei und anderen Schwermetallen. Der intermittierend zugeführte Wasserstrom 39 durchmischt dabei das bereits im Becken 3a befindliche Abwasser unter Zufuhr von Sauerstoff wirkungsvoll und erhöht so die Reinigungswirkung sehr

vorteilhaft.

Das Aufbereitungsbecken 3a ist nach dem Erfindungsgedanken in seiner einfachsten Ausführung mit einer zylindrischen Beckenwand versehen, längs der der Wasserstrom 39 auf Grund des auf seine Masseteilchen wirkenden Zentrifugalkraft Z geführt wird. In einer Weiterentwicklung dieser Idee führt die in Fig. 3 dargestellte, einem halben Ei oder einer ähnlichen rotations-symmetrischen Fläche nachgebildete Verjüngung mit einem in den Fig. 2 und 4 zu erkennenden, nach unten kontinuierlich kleiner werdenden Radius r zu einer vorteilhaften Vergrößerung der Zentrifugalkraft Z und somit zu einer verstärkten Anpressung der Wasserteilchen an die Beckenwand 31a.

Die Führung des Wasserstromes 39 kann in weiterer Ausgestaltung des Erfindungsgedankens durch die Anwendung der durch die Erddrehung hervorgerufenen Corioliskräfte verbessert werden, in dem man nach Fig. 4 die Drallrohre 32a, 32b und die anschließenden Steinplatten 33 entgegen dem Uhrzeigersinn durchströmen läßt. Sollte die erfindungsgemäße Anlage südlich des Äquators zum Einsatz kommen, so sind die die Richtung des Wasserstroms 39 bestimmenden Bauteile so auszurichten, daß sie im Uhrzeigersinn durchflossen werden.

In den Fig. 5 und 6 ist eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Führung des Wasserstromes 39 angegeben. An den radial gerichteten Zulauf 2 schließt sich gemäß Fig. 5 etwa eine halbe Windung des Drallrohres 32a an, wie bereits aus Fig. 3 bekannt. Das Drallrohr 32a mündet bei dieser Ausführung in eine gewindeförmig geführte, nach innen offene, in die Beckenwand 31b eingearbeitete Vertiefung 44, die einen analogen Verlauf wie die aus Steinplatten 33 gemäß Fig. 3 geformte Führung aufweist. Die anderen Maßnahmen gemäß dieser Zeichnung, wie die Form und Auskleidung des Beckenunterteils, sowie der Anbau des Rohrstutzens 40 mit den Rohrstücken 41 und 42 u. a. sind auch mit der Vertiefung 44 kombinierbar. Bei einer tangentialen Richtung des Zulaufs 4 nach Fig. 6 kann als weiterer Vorteil die direkte Einleitung des Wasserstroms 39 in die Vertiefung 44 ohne die Zwischenschaltung eines Drallrohres 32a erfolgen.

Eine sehr einfache Möglichkeit, das aufbereitete Abwasser zu sammeln und nach Erreichung einer bestimmten, vorgegebenen Menge in Form eines kontinuierlichen Stromes dem Filterbecken zuzuführen, besteht im Einsatz eines sogenannten Kippkübels. In Fig. 8 ist ein mit einem solchen Kippkübel 51 bestücktes Dosierbecken 5 schematisch dargestellt. Das durch den Einlauf 54 einströmende Abwasser läuft solange in den Kippkübel 51, bis der resultierende Schwerpunkt rechts neben die Drehachse 52 gelangt. Daraufhin dreht sich der Kübel 51 um die Drehachse 52, bis er in der strichpunktiierten Stellung auf einem Ausschnitt in der Mauer 55 aufliegt und das Wasser in die Wanne 56 einläuft. In der Wanne 56 befindet sich ein ringförmiger Wall 57, der in Verbindung mit einer Reihe von an der Beckenwand 53 befestigten Steinplatten 33, das zum tieferliegenden Auslaufrohr 58 strömende Wasser unter erneuter Verwirbelung und Rechtsdrehung zur Sauerstoffaufnahme anregt. Nach vollständiger Entleerung stellt sich der Kippkübel 51 infolge der veränderten Lage seines Schwerpunktes selbsttätig in die mit einem Vollstrich gezeichnete Stellung und ist zu erneuter Füllung bereit.

Die Mauer 55 ist so ausgebildet, daß kein Abwasser in den Raum gelangen kann, indem der Kippkübel 51 aufgeständert ist. In der Aufbauzeichnung Fig. 1 sind Ein-

lauf- 54 und Auslaufrohr 58 als jeweilige Fortsetzung der Positionen 37 bzw. 17 angegeben. Anstelle des Einsatzes eines Kippkübels können auch ortsfeste Sammler im Dosierbecken eingesetzt werden. So sind Einrichtungen in der Literatur erwähnt, die mit zwei Schwimmern arbeiten, von denen der eine ein Ablaufventil öffnet, wenn der Sammler gefüllt ist, und der andere über einen Schieber oder dergleichen dafür sorgt, daß das Ablaufventil erst nach vollständiger Leerung des Sammlers schließt. Solche Einrichtungen sind ähnlich wie Toilettenspülungen aufgebaut und benötigen ebenfalls keine Fremdenergie.

Die erfindungsgemäße Anlage kann mit einem sehr einfach gestalteten Filterbecken ohne Pflanzenbewuchs auskommen, weil eine vorangehende Aufbereitung unter Ausnutzung von Strömungsvorgängen das Abwasser von einem beträchtlichen Teil der Nährstoffe befreit. Außerdem gestattet die neuartige Gliederung der Filterschichten in gleichartig strukturierte Gliederung der Filterschichten in gleichartig strukturierte Reinigungsstufen eine Anpassung der Reinigungswirkung an den jeweiligen Verschmutzungsgrad.

Patentansprüche

1. Anlage zur Reinigung von Abwasser aus Wohneinheiten mit einem mehrere Schichten unterschiedlichen Filtermaterials verschiedener Dicke enthaltenden Filterbecken, in das wenigstens ein mit Querbohrungen versehenes Rohr in intermittierendem Betrieb mechanisch vorgereinigten Abwasser aus einem Zulauf gleichmäßig auf die oberste Filterschicht verteilt, wobei die Filterschichten unter Zusatz von Sauerstoff dem Abwasser Schadstoffe entziehen und eine Vorrichtung die Verweildauer des Abwassers im Filterbecken steuert, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Filterbecken (1) ein Aufbereitungsbecken (3a, 3b) vorgeschaltet ist, das Mittel zur Führung des zulaufenden Wassers als Wasserstrom (39) in Schraubenlinien entlang der Beckenwand (31a, 31b) bis in Höhe einer am unteren Ende eines Ablaufrohres (36) befindlichen Öffnung (35) und einen die Beckenwand (31a, 31b) durchdringenden, in den Verlauf des Wasserstroms (39) führenden Rohrstutzen (40), an den ein in den Boden gerichteter Rohrabschnitt (41) und ein in die Umgebungsluft führendes Saugrohr (42) angeschlossen ist, sowie eine Lehmauskleidung (38) der Beckenwand (31a, 31b) aufweist, und daß ein Dosierbecken (5) das aufbereitete Wasser sammelt und in Intervallen in das Filterbecken (1) ablaufen läßt, in dem es mehrere gleichartig aufgebaute Reinigungsstufen durchläuft, die jeweils aus einer leicht durchlässigen, Sand oder Feinkies enthaltenden Schicht (11, 13) und einer vergleichsweise schwerdurchlässigen, Lehm-Ton oder tonhaltigen Sand enthaltenden Schicht (12, 14) bestehen, aus denen das Wasser in einer Rinne (17) einer höhenverstellbaren Auflaufeinrichtung (20) zuläuft.
2. Anlage zur Reinigung von Abwasser aus Wohneinheiten nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten (11, 13) des Filterbeckens (1) aus Sand oder Kies eine Dicke von wenigstens 10 cm und die Schichten (12) aus Lehm-Ton oder tonhaltigem Sand eine solche von vorzugsweise 5 cm aufweisen, während die Rinne (17) etwa 20 cm hoch ist.
3. Anlage zur Reinigung von Abwasser aus Wohn-

einheiten nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die höhenverstellbare Ablaufeinrichtung (20) des Filterbeckens (1) einen mit dem in der Beckenwand (21) befestigten Ablaufrohr (22) verbundenen flexiblen Metallschlauch (23) aufweist, der in einem im Filterbecken (1) befestigten keramischen Rohr (24) mit radialem Abstand geführt ist und in Höhe des einzustellenden Flüssigkeitsniveaus (25) Querbohrungen (27) besitzt.

4. Anlage zur Reinigung von Abwasser aus Wohneinheiten nach einem der voranstehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zulauf (2) an der Oberseite des Aufbereitungsbeckens (3a) in ein an der Beckenwand (31a) verlegtes Drallrohr (32a) von etwa einer halben Windung übergeht, an das sich die Einmündung des Rohrstutzens (40) und gegebenenfalls ein weiteres Drallrohr (32b) sowie eine Folge von Steinplatten (33) anschließt, wobei die Drallrohre (32a, 32b) und die Steinplatten (33) die schraubenlinienförmige Führung für das Abwasser bilden.

5. Anlage zur Reinigung von Abwasser aus Wohneinheiten nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Zulauf (2) an der Oberseite des Aufbereitungsbeckens (3b) in ein an der Beckenwand (31b) verlegtes Drallrohr (32a) von etwa einer halben Windung übergeht, an das sich die Einmündung des Rohrstutzens (40) sowie eine in die Beckenwand (31b) eingebrachte rinnenförmige Vertiefung (44) anschließt, wobei das Drallrohr (32a) und die Vertiefung (44) die schraubenlinienförmige Führung für den Wasserstrom (39) bilden.

6. Anlage zur Reinigung von Abwasser aus Wohneinheiten nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an den in tangentialer Richtung an der Oberseite des Aufbereitungsbeckens (3b) in die Beckenwand (31b) einmündenden Zulauf (4) eine in die Beckenwand (31b) eingebrachte rinnenförmige Vertiefung (44) angeschlossen ist, die die schraubenlinienförmige Führung für den Wasserstrom (39) bildet und in die die Einmündung des Rohrstutzens (40) im Bereich der obersten Windung vorgesehen ist.

7. Anlage zur Reinigung von Abwasser aus Wohneinheiten nach einem der Patentansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Beckenwand (31a, 31b) nach unten in Annäherung an die Form eines halben Eies verjüngt und die Folge der Steinplatten (33) bzw. der Verlauf der rinnenförmigen Vertiefung (44) bis unter die Öffnung (35) des Ablaufrohrs (36) führt.

8. Anlage zur Reinigung von Abwasser aus Wohneinheiten nach einem der Patentansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbereitungsbecken (3a, 3b) bis einige Zentimeter oberhalb der Öffnung (35) mit einer Schicht (43) von losem Gestein aufgefüllt ist.

9. Anlage zur Reinigung von Abwasser aus Wohneinheiten nach einem der Patentansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die die schraubenlinienförmige Führung bildenden Bauteile (32a, 32b, 33 und 44) eine im Gegenuhrzeigersinn gerichtete Strömung erzeugen.

10. Anlage zur Reinigung von Abwasser aus Wohneinheiten nach einem der voranstehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Dosierbecken (5) ein Kippkübel (51) vorgesehen ist,

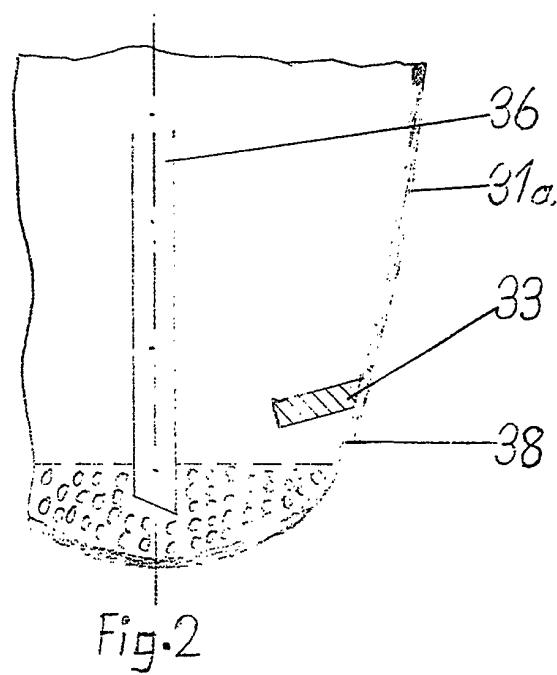
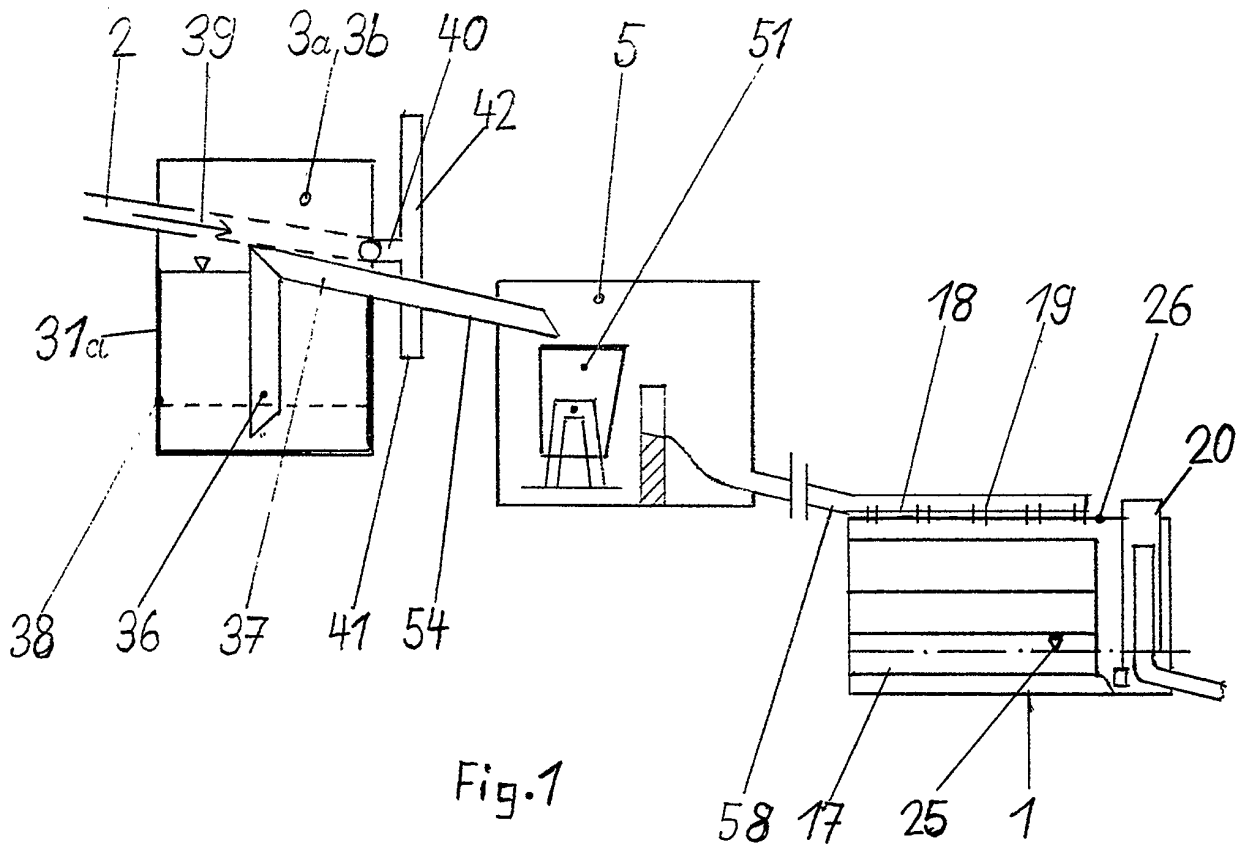
in dessen aufrechter Stellung (I) das Wasser aus dem Aufbereitungsbecken (3a, 3b) einströmt und in dessen gekippter Stellung (II) das Wasser in das Filterbecken (1) abläuft, wobei der Kippkübel (51) so ausgebildet ist, daß er im mit Abwasser gefüllten Zustand selbsttätig in die Stellung (II) und nach der Leerung zurück in die Stellung (I) kippt.

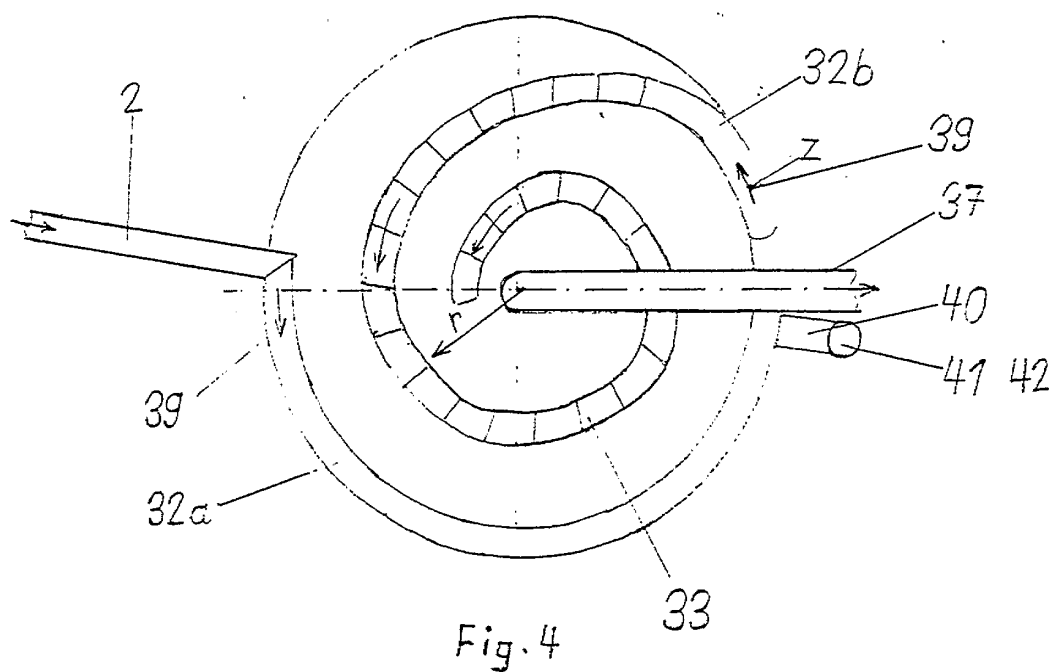
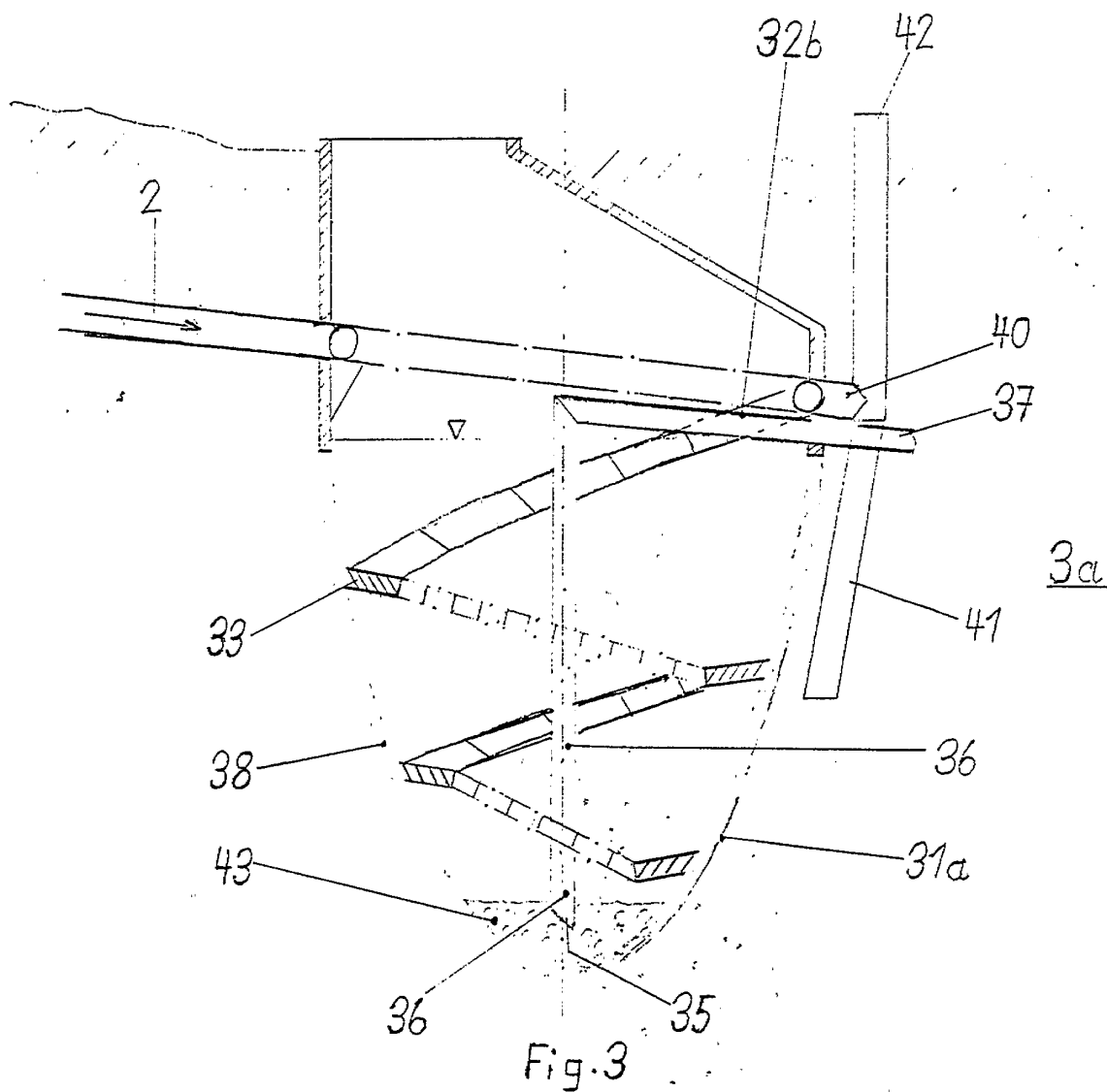
11. Anlage zur Reinigung von Abwasser aus Wohneinheiten nach Patentanspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kippkübel (51) in der Stellung (II) auf einer von dem Dosierungsbecken (5) in seinem Unterteil eine Wanne (56) abteilenden Mauer (55) aufliegt, wobei das Wasser in die Wanne (56) einläuft und einen der Abflußöffnung (58) vorgelagerten, ringförmigen Steinwall (57) und eine Folge von an der Beckenwand befestigten Steinplatten (33) umströmt, während der Standplatz des Kippkübels (51) in einem wasserfreien Raum (60) vorgesehen ist.

12. Verfahren zur Reinigung von Abwasser aus Wohneinheiten mit der Anlage nach einem der vorstehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Aufbereitungsbecken (3a, 3b) zugeführte, mechanisch vorgereinigte Abwasser als Wasserstrom (39) aus dem Rohrstutzen (40) über das Saugrohr (42) Sauerstoff und über den Rohrabschnitt (41) mit Mineralstoffen angereichertes Wasser ansaugt und mit dem im Beckenunterteil befindlichen Wasser verwirbelt, wobei unter der Wirkung der Lehmauskleidung (38) dem Wasser Phosphate und Schwermetalle, sowie Stickstoffverbindungen entzogen werden, und daß das in Intervallen in das Filterbecken (1) geleitete Wasser in mehreren gleichartig aufgebauten Reinigungsstufen einer wiederholten Endreinigung ausgesetzt ist, bei der in den einzelnen Stufen Reinigungsphasen und Regenerationsphasen bei weiterer Sauerstoffzufuhr miteinander abwechseln.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -





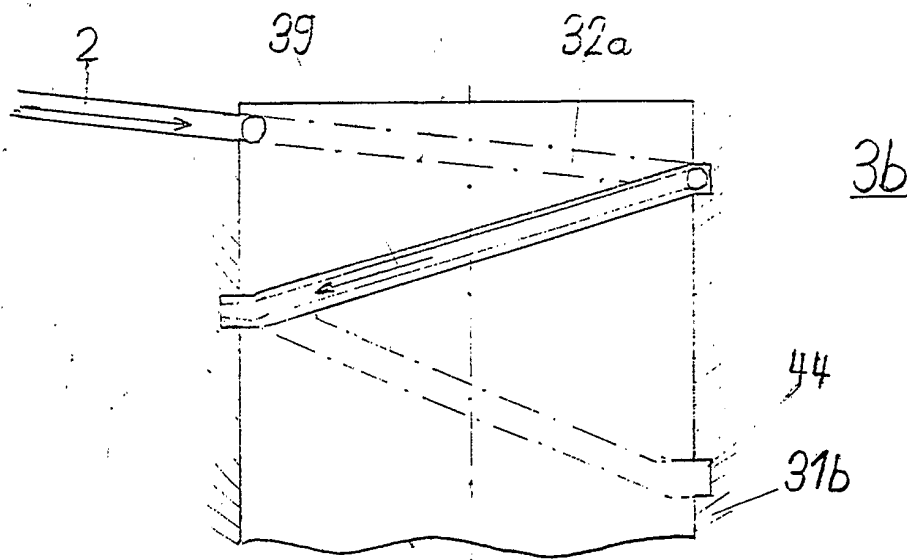


Fig. 5

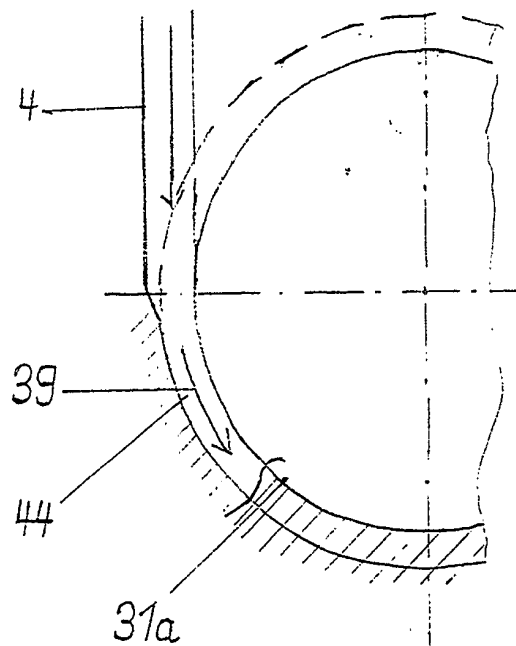


Fig. 6

