

# PATENTSCHRIFT

(12)

(21) Anmeldenummer: 713/95

(22) Anmeldetag: 25. 4.1995

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 9.1996

Längste mögliche Dauer: 19. 7.2014

(45) Ausgabetag: 25. 4.1997

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : C02F 1/00  
C02F 3/00

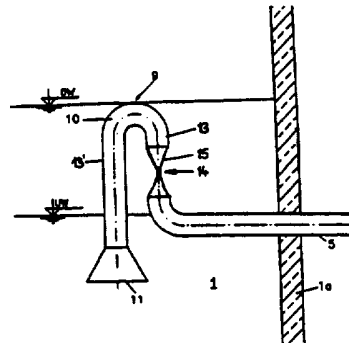
(61) Zusatz zu Patent Nr.: 401 047

(73) Patentinhaber:

KASTNER HELMUT F. ING.  
A-8911 ADMONT, STEIERMARK (AT).

(54) KLÄRANLAGE, INSBESONDERE BODENFILTERKLÄRANLAGE

(57) Eine Kläranlage, insbesondere eine Bodenfilterkläranlage, weist einen als Vorklärbecken ausgebildeten Sammelbehälter (1) auf, der über eine Beschickungsleitung (5) mit einem Klärbecken (2) verbunden ist, in dem sich vorzugsweise ein Bodenfilter befindet. Eine intermittierende Zufuhr des Abwassers vom Sammelbehälter (1) zum Klärbecken (2) erfolgt dadurch, daß das in den Sammelbehälter (1) ragende Ende der Beschickungsleitung (5) als Heber (9) ausgebildet ist, der aus zwei Rohrabschnitten (13,13') mit im wesentlichen lotrechter Achse besteht, die an ihren oberen Enden über eine bogenförmige Umlenkung (10) miteinander verbunden sind. In dem Rohrabschnitt (13) des Hebers (9) ist ein von einem Schlauchstück (14) gebildetes Absperrventil angeordnet, das in Abhängigkeit vom Wasserdruck im Sammelbehälter (1) und im Heber (9) öffnet oder schließt.



Die Erfindung betrifft gemäß Patent Nr. 40 10 47 eine Kläranlage, mit einem insbesondere ein Bodenfilter aufweisenden Klärbecken, das über eine Beschickungsleitung aus einem vorzugsweise als Vorklärbecken ausgebildeten Sammelbehälter beschickt wird, wobei eine Einrichtung zur intermittierenden Beschickung des Klärbeckens vorgesehen ist.

5 Insbesondere für Hauskläranlagen werden immer häufiger sogenannte Bodenfilterkläranlagen verwendet, bei welchen in einem Klärbecken ein aus Kies- und Sandschichten bestehender Bodenfilter vorgesehen ist, den die zu klärenden Abwässer durchsetzen, bevor sie über einen im Bodenbereich des Klärbeckens in dieses mündenden Ablauf gereinigt abgeführt werden. Häufig wird der Bodenfilter bepflanzt, beispielsweise mit Schilf, wodurch eine bessere Sauerstoffversorgung des zu klärenden Abwassers erfolgt. Die Pflanzen  
10 nehmen weiters bestimmte Nährstoffe wie Nitrite, Nitrate, Phosphate od.dgl. auf, wodurch die Reinigungsleistung verbessert wird.

Derartige Bodenfilter besitzen an sich eine insbesondere für Hauskläranlagen hinreichende Reinigungsleistung, weisen jedoch den Nachteil auf, daß sie dann, wenn sie ständig vom Abwasser durchflossen werden, rasch verstopfen und damit wirkungslos werden.

15 Um diesen Nachteil zu vermeiden, hat man bereits vorgeschlagen, die Beschickung der ein Bodenfilter aufweisenden Klärbecken periodisch zu unterbrechen. Eine solche intermittierende Beschickung ermöglicht eine Regeneration der Bodenfilter und vermeidet eine Verstopfung derselben.

Um nun eine Kläranlage zu schaffen, bei welcher auf technisch einfache Weise eine intermittierende Beschickung des Klärbeckens aus einem vorzugsweise als Vorklärbecken ausgebildeten Sammelbehälter gewährleistet ist, schlägt die Erfindung gemäß dem Stammpatent vor, das in den Sammelbehälter ragende  
20 Ende der Beschickungsleitung als Heber mit einer sich aufwärts erstreckenden bogenförmigen Umlenkung auszubilden.

Durch diese Ausbildung des in den Sammelbehälter ragenden Endes erfolgt selbsttätig eine Einleitung der Beschickung des Klärbeckens, sobald der Flüssigkeitspegel im Sammelbehälter eine Höhe erreicht hat, die der oberen Begrenzung der sich aufwärts erstreckenden bogenförmigen Umlenkung entspricht, da dann  
25 das im Sammelbehälter befindliche Abwasser auch im Heber einen Flüssigkeitspegel innerhalb der Umlenkung erreicht hat. Sobald die Beschickung über die Beschickungsleitung eingeleitet ist, erfolgt durch die Heberwirkung eine Fortsetzung dieser Beschickung und zwar solange, bis der Abwasserpegel im Sammelbehälter einen unteren Wert in der Höhe des in den Sammelbehälter ragenden Ende der Beschickungsleitung erreicht hat, da dann der Flüssigkeitsstrom im Heber abreißt. Bei der erfindungsgemäß  
30 ausgebildeten Kläranlage erfolgt somit Beginn und Ende der Beschickung selbsttätig in erwünschter Weise in Abhängigkeit vom Flüssigkeitspegel im Sammelbehälter und daher auch in Abhängigkeit von der jeweils dem Sammelbehälter zugeführten Abwassermenge.

Bei dieser Ausbildung gemäß dem Stammpatent treten Probleme auf, wenn der Flüssigkeitspegel im Sammelbehälter nur langsam ansteigt und dadurch die sich aufwärts erstreckende bogenförmige Umlenkung nicht vollständig mit dem im Sammelbehälter befindlichen Abwasser ausgefüllt wird, ehe das  
35 Abwasser über den sich an die Umlenkung anschließenden Rohrabschnitt abwärts fließt. Dann besteht nämlich die Gefahr, daß der Heber nicht anspringt bzw. das im Sammelbehälter befindliche Abwasser kontinuierlich und nicht intermittierend dem Klärbecken zugeführt wird..

40 Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, diesen Nachteil zu vermeiden und eine Kläranlage zu schaffen, bei welcher die Beschickung des Klärbeckens erst dann eingeleitet wird, wenn sich die aufwärts erstreckende bogenförmige Umlenkung mit dem Abwasser gefüllt hat, und erst dann unterbrochen wird, wenn tatsächlich der Flüssigkeitspegel im Sammelbehälter einen vorbestimmten unteren Wert erreicht hat. Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, daß im Heber, vorzugsweise in dem sich  
45 in Strömungsrichtung an die bogenförmige Umlenkung anschließenden, im Sammelbehälter abwärts verlaufenden Rohrabschnitt des Hebers, ein in Abhängigkeit von der Höhe des Flüssigkeitspegels im Sammelbehälter öffnendes und schließendes Absperrventil angeordnet ist. Dieses Absperrventil ist so ausgelegt, daß es den Flüssigkeitsstrom in der Beschickungsleitung solange absperrt, bis die sich aufwärts erstreckende bogenförmige Umlenkung des Hebers zumindest nahezu vollständig mit dem Abwasser gefüllt  
50 hat, sodaß beim Öffnen des Absperrventils sichergestellt ist, daß die Heberwirkung tatsächlich eintritt und der Flüssigkeitsstrom nicht abreißt, bevor nicht der Flüssigkeitspegel im Sammelbehälter einen unteren Wert erreicht hat.

Der Heber kann eine konstruktive Ausbildung gemäß dem Stammpatent aufweisen. Es ist jedoch eine Ausbildung vorteilhaft, bei der der Heber aus zwei ineinander angeordneten Rohrabschnitten mit im  
55 wesentlichen lotrecht Achse gebildet ist, von welchen der äußere Rohrabschnitt größeren Durchmessers an seinem offenen unteren Ende in das im Sammelbehälter befindliche Abwasser eintaucht und an seinem oberen Ende durch eine, beispielsweise kegelförmige Kappe abgeschlossen ist, und der innere Rohrabschnitt kleineren Durchmessers mit seinem offenen oberen Ende in Abstand von der Kappe angeordnet ist,

wobei die bogenförmige Umlenkung vom Übergang aus dem Ringraum zwischen äußerem Rohrabchnitt und innerem Rohrabchnitt in den inneren Rohrabchnitt gebildet ist, und mit seinem unteren Ende an die Beschickungsleitung angeschlossen ist, und daß das Absperrventil vorzugsweise im inneren Rohrabchnitt angeordnet ist. Eine solche Ausbildung weist den Vorteil auf, daß durch die in der besonders ausgebildeten bogenförmigen Umlenkung entstehende Strömung, deren Geschwindigkeit größer ist als die Strömungsgeschwindigkeit in den Rohrabchnitten, die in den Rohrabchnitten befindliche Luftmenge mitgerissen und abwärts in die Beschickungsleitung gefördert wird, sodaß ein verlässliches Anspringen des Hebers gewährleistet ist. Gemäß einer bevorzugten Ausbildung dieser Anordnung ist in der Kappe eine Luftkammer vorgesehen, die vorzugsweise teilweise von in das obere offene Ende des inneren Rohrabchnittes ragenden, insbesondere kegelförmigen, Wänden begrenzt ist, und die mit in die bogenförmige Umlenkung mündenden, luftdurchlässigen, jedoch wasserundurchlässigen Diffusionsöffnungen versehen ist. Eine allfällige Restluftmenge kann bei dieser Ausführung infolge des auftretenden Überdruckes durch die Diffusionsöffnungen in die Luftkammer entweichen.

Das Absperrventil kann beispielsweise durch einen Schwimmer gesteuert sein. Eine solche Ausbildung ist jedoch störungsanfällig, insbesondere dann, wenn mit dem Abwasser größere Feststoffe mitgeführt werden, die sich im Schwimmer verklemmen. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist somit das Absperrventil ein vom im Sammelbehälter bzw. im Ringraum herrschenden Wasserdruck beaufschlagtes, vorzugsweise elastisch ausgebildetes Verschußglied auf. Dieses Verschußglied bewirkt ein Absperren der Beschickungsleitung, solange der Heber nicht mit Abwasser gefüllt ist, da durch den Druck des Abwassers das Verschußglied in seine Absperrstellung gelangt. Füllt sich jedoch der Heber in einer Weise, daß das Abwasser in den abwärts verlaufenden Rohrabchnitt gelangt, in dem dieses Verschußglied angeordnet ist, so hebt bei entsprechender Ausbildung des Absperrventiles der auf das Verschußglied wirkende Innendruck den Außendruck auf, sodaß das Absperrventil öffnet und den Durchfluß des Abwassers frei gibt.

Eine besonders einfache und dennoch betriebssichere Lösung ergibt sich dann, wenn erfindungsgemäß das Absperrventil aus einem in den abwärts verlaufenden Rohrabchnitt des Hebers eingesetzten Schlauchstück mit durch den Abwasserdruck bewegbaren Wänden besteht. Überwiegt der von außen auf das Schlauchstück einwirkende Abwasserdruck, so werden die Wände des Schlauchstückes einwärts gedrückt, bis sie aneinander anliegen, wodurch ein Absperren der Beschickungsleitung erfolgt, überwiegt der Flüssigkeitsdruck im Inneren des mit Abwasser gefüllten Hebers, so werden die Wände des Schlauchstückes auswärts gedrückt und dadurch der Flüssigkeitsdurchtritt freigegeben.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels schematisch erläutert. Fig.1 zeigt eine erfindungsgemäße Kläranlage in Draufsicht und Fig.2 stellt einen Schnitt nach der Linie II - II in Fig.1 dar. Fig.3 stellt in größerem Maßstab den am Ende der Beschickungsleitung angeordneten Heber dar. Fig. 4 zeigt in größerem Maßstab entsprechend der Darstellung nach Fig. 3 eine andere Ausbildung des in der Beschickungsleitung angeordneten Hebers.

Die erfindungsgemäße Kläranlage weist einen als Vorklärbecken ausgebildeten Sammelbehälter 1 und ein Klärbecken 2 auf. Dem Sammelbehälter 1 wird das in einem schematisch angedeuteten Haus 3 entstehende Abwasser über eine Leitung 4 zugeführt. Sammelbehälter 1 und Klärbecken 2 sind über eine Beschickungsleitung 5 miteinander verbunden. Der sich an der Oberfläche des im Sammelbehälter 1 befindlichen Abwassers bildende Schwimmschlamm wird über eine Leitung 6 zu einem Schlamm Speicher 7 transportiert, aus dem er periodisch entfernt werden muß. Der Sammelbehälter 1 ist im Erdboden versenkt untergebracht und über eine Einstiegsöffnung begehbar.

Wie in Fig.3 in größerem Maßstab dargestellt ist, in der lediglich eine Seitenwand 1a des Sammelbehälters 1 gezeigt ist, ist das in den Sammelbehälter 1 ragende Ende der Beschickungsleitung 5 als Heber 9 ausgebildet, der aus zwei im wesentlichen lotrecht und parallel zueinander verlaufenden Rohrabchnitten 13, 13' besteht, die über eine sich aufwärts erstreckende bogenförmige Umlenkung 10 miteinander verbunden sind. Das offene untere Ende des Rohrabchnittes 13' kann mit einem Einlauftrichter 11 versehen sein. Der Oberwasserpegel im Sammelbehälter 1 ist in Fig.3 mit OW, der Unterwasserpegel mit UW bezeichnet. Diese beiden Pegel sind auch in Fig.2 durch die Linien 12 angedeutet. Wie aus dieser Fig.2 ersichtlich, mündet die Leitung 4 in den Sammelbehälter 1 oberhalb des Oberwasserpegels OW.

Wie aus Fig.3 ersichtlich, ist in den im Sammelbehälter 1 abwärts verlaufenden Rohrabchnitt 13 des Hebers 9 ein Absperrventil 14 angeordnet, das aus einem in den Rohrabchnitt 13 eingesetzten Schlauchstück mit elastischen Wänden 15 besteht. Befindet sich der Flüssigkeitspegel im Sammelbehälter 1 unterhalb des Oberwasserpegels OW, sodaß die bogenförmige Umlenkung 10 nicht mit dem Abwasser gefüllt ist, jedoch oberhalb des Unterwasserpegels UW, sodaß das vom Schlauchstück gebildete Absperrventil 14 außen vom Druck des im Sammelbehälter 1 befindlichen Abwassers beaufschlagt ist, so werden die Wände 15 in der in Fig.3 dargestellten Weise durch diesen von außen auf diese Wände 15

einwirkenden Flüssigkeitsdruck beaufschlagt, sodaß hiedurch ein Absperren der Beschickungsleitung 5 bewirkt wird, und zwar so lange, bis sich bei ansteigendem Flüssigkeitspegel im Sammelbehälter 1 auch die bogenförmige Umlenkung 10 mit Abwasser gefüllt hat und das Abwasser über den Rohrabchnitt 13 abwärts rinnt und dadurch die Innenseite der Schlauchwände 15 druckbeaufschlagt wird. In diesem Zustand werden die Wände 15 nach außen gedrückt und es wird dadurch das vom Schlauchstück gebildete Absperrventil 14 geöffnet, sodaß nun die Heberwirkung voll einsetzt und ein Abführen des Abwassers aus dem Sammelbehälter 1 über die Beschickungsleitung 5 so lange erfolgt, bis das Abwasser den Unterwasserpegel UW erreicht hat.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform besteht der Heber 9 aus zwei ineinander angeordneten Rohrabchnitten 33,33' mit im wesentlichen lotrechter Achse. Der äußere Rohrabchnitt 33' ist an seinem unteren Ende offen und kann dort wieder mit einem Einlauftrichter 11' versehen sein. Das obere Ende dieses Rohrabchnittes 33' ist durch eine nach oben spitz zulaufende kegelförmige Kappe 32 abgeschlossen. Die Durchmesser der Rohrabchnitte 33,33' sind so gewählt, daß zwischen diesen Rohrabchnitten ein Ringraum 31 entsteht, durch welchen das im Sammelbehälter befindliche Abwasser emporzuströmen vermag. Das obere Ende des inneren Rohrabchnittes 33 ist offen und endet in Abstand von der Kappe 32, sodaß dort eine bogenförmige Umlenkung, angedeutet durch den Pfeil 30 gebildet ist, über welche das im Ringraum 31 emporsteigende Abwasser umgelenkt und dem inneren Rohrabchnitt 33 zugeführt wird, in dem es abwärts strömt. In diesem inneren Rohrabchnitt 33 ist ein Absperrventil 34 angeordnet, das, ebenso wie bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform, aus einem Schlauchstück mit elastischen Wänden 35 gebildet ist, die zunächst von außen durch den Flüssigkeitsdruck des im Ringraum 31 befindlichen Abwassers beaufschlagt sind, sodaß hiedurch der Rohrabchnitt 33 und damit die Beschickungsleitung 5 abgesperrt werden, so lange, bis sich auch der Rohrabchnitt 33 mit dem Abwasser gefüllt hat und dadurch die Innenseite der Schlauchwände 35 druckbeaufschlagt wird und die Wände nach außen gedrückt werden.

Durch die Querschnittsverengung im Bereich der bogenförmigen Umlenkung (Pfeil 30) wird in diesem Bereich die Strömungsgeschwindigkeit vergrößert, wodurch ein Mitreißen der im Heber 9 befindlichen Luftmenge bewirkt wird und ein verläßliches Anspringen des Hebers gewährleistet ist.

Zur Beseitigung restlicher Luftblasen kann in der Kappe 32 eine Luftkammer 36 vorgesehen sein, die vorzugsweise teilweise von in das obere offene Ende des inneren Rohrabchnittes 33 ragenden kegelförmigen Wänden 37 begrenzt ist, die die erwähnte Verringerung des Durchflußquerschnittes bewirken. Die Wände der Luftkammer 36 sind mit luftdurchlässigen, jedoch wasserundurchlässigen Diffusionsöffnungen 38 versehen, über welche die Restluftmenge in die Luftkammer 36 eintreten kann und dadurch abgeführt wird.

Im Klärbecken 2 befinden sich mehrere schematisch angedeutete Schichten 16 aus Kies, Sand od.dgl., wobei gegebenenfalls auch noch eine Bepflanzung dieser Schichten beispielsweise durch Schilf erfolgen kann. Diese Schichten sowie die gegebenenfalls vorgesehene Bepflanzung bewirken eine Reinigung des Abwassers. Das gereinigte Abwasser wird über im Bodenbereich des Klärbeckens vorgesehene Drainagerohre 17 einem Schacht 18 zugeführt, in welchem eine Probeentnahme vorgenommen werden kann, und von diesem Schacht 18 über einen Ablauf 19 abgeführt.

Klärbecken 2 und Schacht 18 sind gleichfalls im Erdboden versenkt angeordnet, jedoch oben offen.

Das über die ein leichtes Gefälle in Richtung zum Klärbecken 2 aufweisende Beschickungsleitung 5 vom Sammelbehälter abgeführte Abwasser gelangt zunächst in einen mittig im Klärbecken vorgesehenen Verteilerbehälter 20, von dem radial verlaufende Verteilerleitungen 21 ausgehen, deren mit Verteilertassen 23 versehene Austrittsöffnungen 22 sich oberhalb der obersten Schicht 16 und oberhalb des Flüssigkeitspegels im Klärbecken 2 befinden.

Im Bodenbereich des Verteilerbehälters 20 ist eine Entleerungsöffnung 27 vorgesehen, über welche das Wasser bei Frostgefahr automatisch in das Klärbecken 2 abgelassen wird.

Wie aus den Fig. 1 und 2 hervorgeht, kann eine in den Sammelbehälter 1 im Bodenbereich desselben mündende Luftzufuhrleitung 25 vorgesehen sein, die an ein Gebläse 26 angeschlossen ist. Durch Luftzufuhr erfolgt ein Auftrieb des Schwimmschlammes, dieser bleibt somit in dem als Vorklärbecken ausgebildeten Sammelbehälter 1 und der Abzug des Schwimmschlammes über die Leitung 6 in den Schlamm-speicher 7 wird erleichtert.

## Patentansprüche

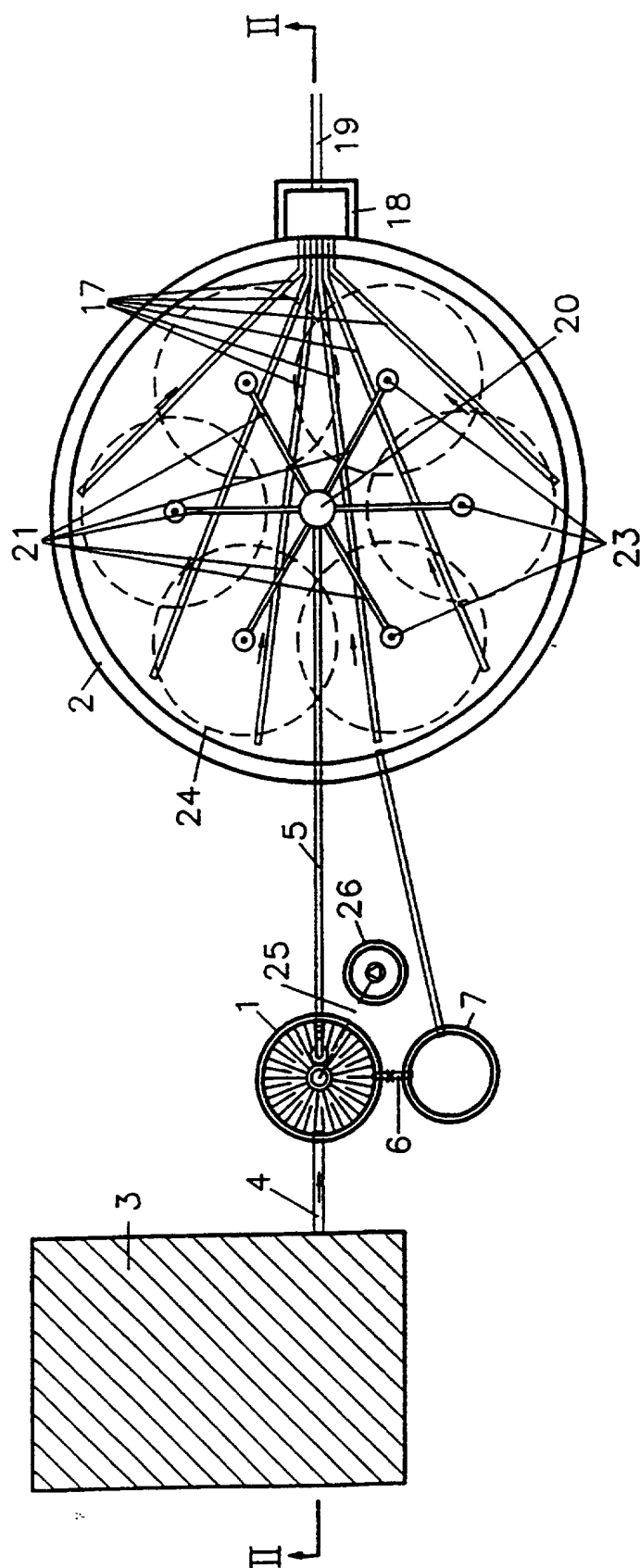
1. Kläranlage mit einem insbesondere ein Bodenfilter aufweisenden Klärbecken (2), das über eine Beschickungsleitung (5) aus einem vorzugsweise als Vorklärbecken ausgebildeten Sammelbehälter (1) beschickt wird, wobei eine Einrichtung zur intermittierenden Beschickung des Klärbeckens (2) vorgese-

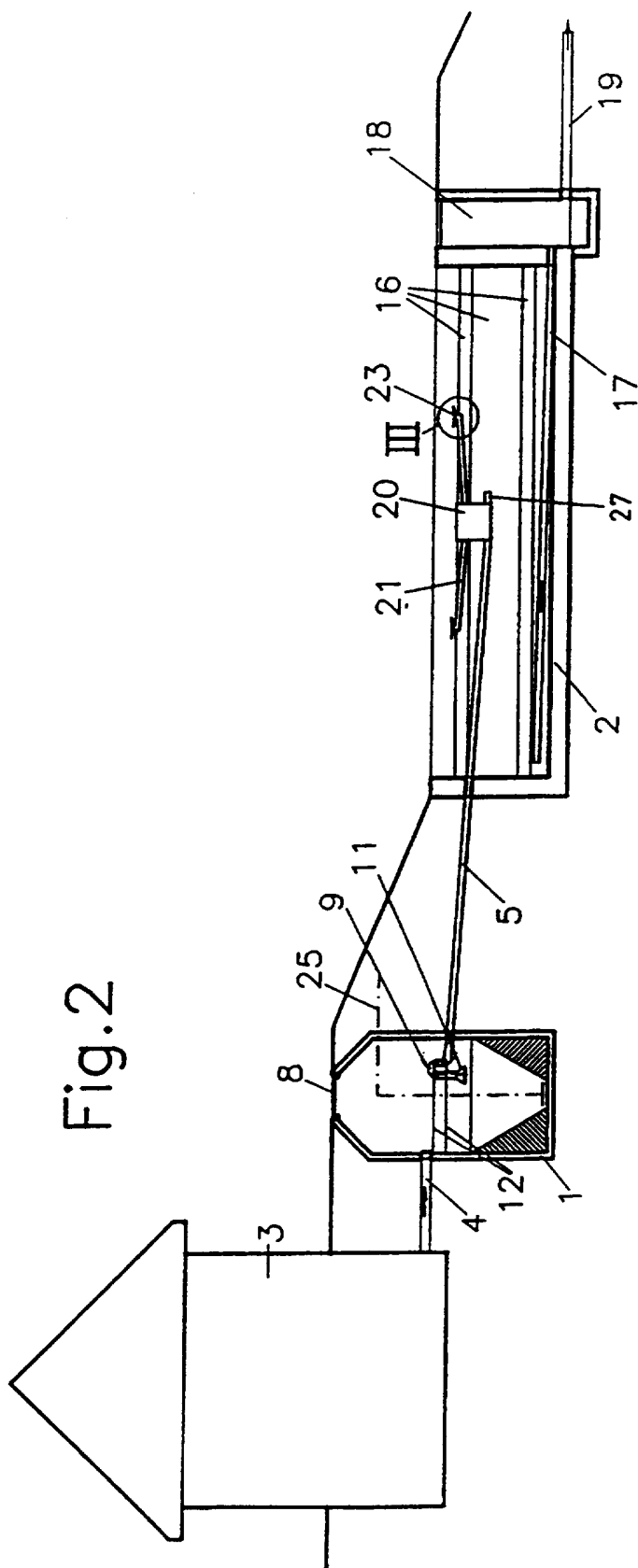
hen ist, und wobei das in den Sammelbehälter (1) ragende Ende der Beschickungsleitung (5) als Heber (9) mit einer sich aufwärts erstreckenden bogenförmigen Umlenkung (10) ausgebildet ist, nach Patent Nr. 40 10 47, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Heber (9), vorzugsweise in dem sich in Strömungsrichtung an die bogenförmige Umlenkung (10,30) anschließenden, im Sammelbehälter (1) abwärts verlaufenden Rohrabschnitt (13,33) des Hebers (9), ein in Abhängigkeit von der Höhe des Flüssigkeitspegels im Sammelbehälter (1) öffnendes und schließendes Absperrventil (14,34) angeordnet ist.

2. Kläranlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Heber (9) aus zwei ineinander angeordneten Rohrabschnitten (33,33') mit im wesentlichen lotrechter Achse gebildet ist, von welchen der äußere Rohrabschnitt (33') größeren Durchmesser an seinem offenen unteren Ende in das im Sammelbehälter (1) befindliche Abwasser eintaucht und an seinem oberen Ende durch eine, beispielsweise kegelförmige, Kappe (32) abgeschlossen ist, und der innere Rohrabschnitt (33) kleineren Durchmessers mit seinem offenen oberen Ende im Abstand von der Kappe (32) angeordnet ist, wobei die bogenförmige Umlenkung (30) vom Übergang aus dem Ringraum (31) zwischen äußerem Rohrabschnitt (33') und innerem Rohrabschnitt (33) in den inneren Rohrabschnitt (33) gebildet ist, und mit seinem unteren Ende an die Beschickungsleitung (5) angeschlossen ist, und daß das Absperrventil (34) vorzugsweise im inneren Rohrabschnitt (33) angeordnet ist.
3. Kläranlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Kappe eine Luftkammer (36) vorgesehen ist, die vorzugsweise teilweise von in das obere offene Ende des inneren Rohrabschnittes (33) ragenden, insbesondere kegelförmigen, Wänden (37) begrenzt ist, und die mit in die bogenförmige Umlenkung (30) mündenden, luftdurchlässigen, jedoch wasserundurchlässigen Diffusionsöffnungen (38) versehen ist.
4. Kläranlage nach Anspruch 1,2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Absperrventil (14,34) ein vom im Sammelbehälter (1) bzw. im Ringraum (31) herrschenden Wasserdruck beaufschlagtes, vorzugsweise elastisch ausgebildetes Verschlußglied aufweist.
5. Kläranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Absperrventil (14,34) aus einem in den abwärts verlaufenden Rohrabschnitt (13,33) des Hebers (9) eingesetzten Schlauchstück mit durch den Wasserdruck bewegbaren Wänden (15,35) besteht.

Hiezu 4 Blatt Zeichnungen

Fig. 1





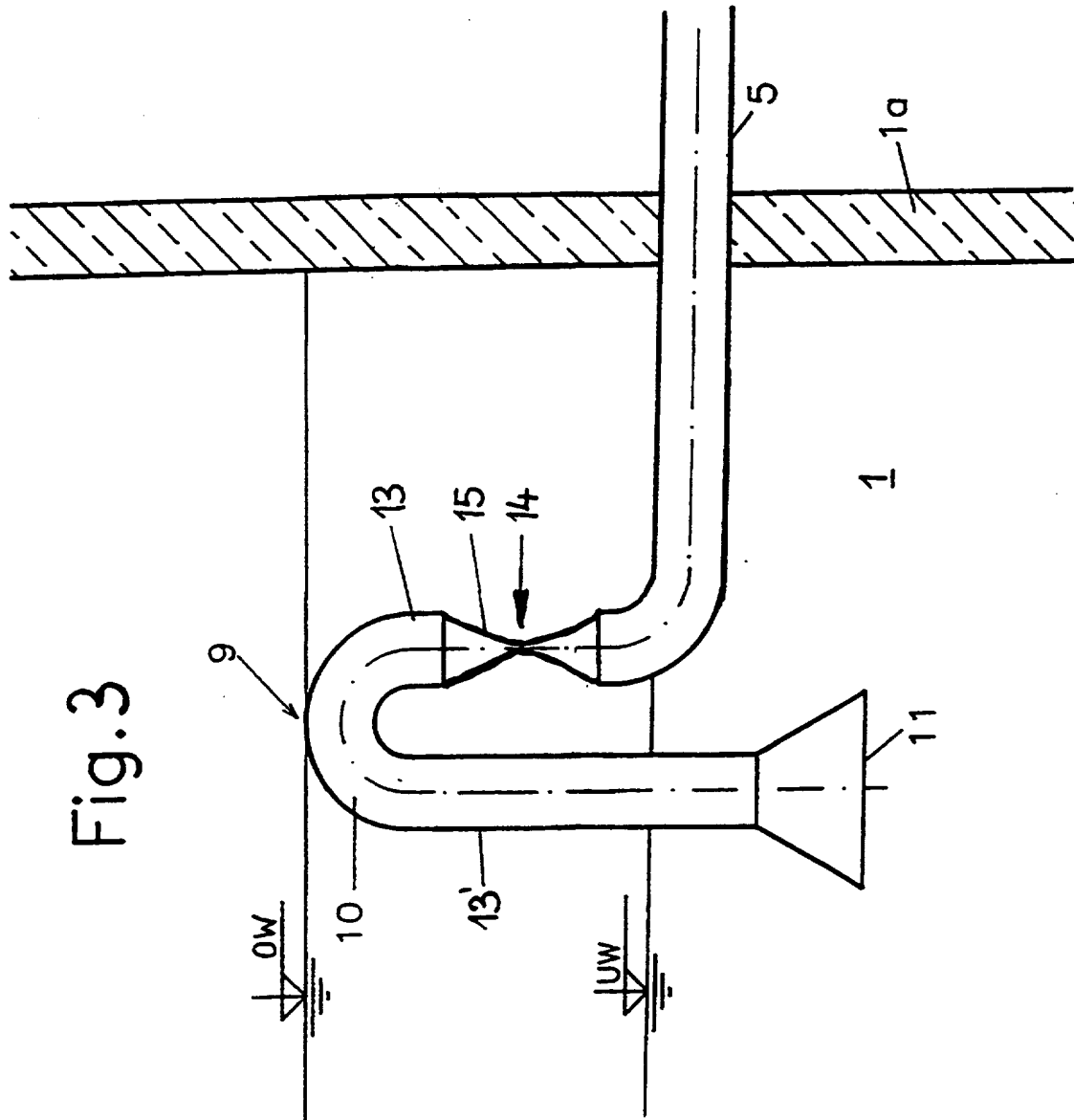




Fig. 4

