



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **246 529 A1**4(51) C 02 F 3/12
C 02 F 3/18**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP C 02 F / 287 943 8	(22)	17.03.86	(44)	10.06.87
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Landbaukombinat Karl-Marx-Stadt, 9112 Burgstädt, Rosa-Luxemburg-Platz 3, DD
(72)	Grabner, Joachim; Swoboda, Andreas, Dipl.-Ing., DD

(54) **Verfahren und Einrichtung zur Behandlung von Abwasser**

(57) Bestimmt zur biologischen Behandlung von kommunalem Abwasser, insbesondere aber von Produktionsabwasser der Landwirtschaft. Ziel und Aufgabe sind es, eine derartige Einrichtung zu schaffen, die einen geringen Flächenbedarf erfordert, mit geringem Investaufwand unter Berücksichtigung der normativen Nutzungsdauer herzustellen ist, deren benötigter Energieaufwand im Bereich bzw. unter dem Durchschnitt liegt und die größenvariabel ist und einen geräuscharmen Betrieb gestattet. Die Baudurchführung soll auch von nicht spezialisierten Betrieben geleistet werden können. Zur Reduzierung des Transportaufwandes soll der Anteil an Trockensubstanz des Überschussschlammes erhöht werden. Zu diesem Zweck soll eine Anlage als vollbiologisch, nach dem Belebtschlammverfahren arbeitende Ringkläranlage mit Stabwalzenbelüftung und kontinuierlicher Belebtschlammrückführung ausgebildet sein. Die Lösung besteht darin, daß das zu reinigende Abwasser in den außenliegenden Oxydationsring geleitet wird und daß das mit Belebtschlamm durchsetzte Abwasser von der Stabwalze in Fließbewegung gebracht wird, wobei gleichzeitig der Sauerstoffeintrag erfolgt und daß parallel dazu und kontinuierlich von einer mit der Stabwalze bewegungsverbundenen Flügelscheibe oder dgl. aus einem Schlammumlauf Rücklaufschlamm abgezogen und in den Oxydationsring geleitet wird.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zur Behandlung von Abwasser, bestehend in der Kombination bzw. in der gemeinsamen Verwendung teils bekannter, teils neuer Verfahrensschritte unter Anwendung teils bekannter, teils neuer Mittel, **dadurch gekennzeichnet**, daß einer Ringkläranlage mit außen liegendem Oxydationsring (1) und zentrisch dazu angeordnetem Nachklärbecken (2) zweckmäßig über eine an sich bekannte mechanische Vorkläreinrichtung in Form eines Rechens und/oder eines Absetzbeckens das zu reinigende Abwasser zugeleitet und in den Oxydationsring (1) geleitet wird, daß das mit Belebtschlamm durchsetzte Abwasser auf an sich bekannte Weise mit einer bekannten Stabwalze (3) im Oxydationsring (1) in Fließbewegung gebracht wird, wobei gleichzeitig auf an sich bekannte Art und Weise der Sauerstoffeintrag durch die Stabwalzenblätter erfolgt, und daß parallel dazu und kontinuierlich von einer mit der Stabwalze (3) verbundenen Flügelscheibe (28) oder dgl. aus einem Schlammumlauf bzw. Schlammrücklauf Rücklaufschlamm abgezogen und in den Oxydationsring (1) geleitet wird, und daß durch Übergangsschlitz (15), die in der Innenwand (9) des Oxydationsrings (1), nahe der Sohle (12) angeordnet sind, das Abwasser in das Nachklärbecken (2) gelangt, in dem sich nach dem Prinzip kommunizierender Röhren der gleiche Wasserstand (38) wie im Oxydationsring (1) eingepegelt hat, und daß im Prozeß des Aufsteigens der Flüssigkeit sich zwischen den Übergangsschlitz (15) und einer oder mehrerer Überlaufrinnen (31) ein Schwebefilter bildet, so daß sich der Schlamm nach unten absetzt und das Klarwasser oben über Überlaufrinnen (31) zu einer Klarwasserkammer (17) abgeleitet wird, und daß an einer Schlammleitrinne (20) mit einem zweiseitigen Dachprofil eine geradlinig verlaufende Steigleitung (23) ca. zwanzig Zentimeter oder mehr unter dem Wasserstand (38) endet und die kurz über der Sohle des Nachklärbeckens (2) im Schlammabsetzraum (24) beginnt, wobei durch hydrostatischen Druck kontinuierlich Schlamm durch die Steigleitung (23) in die Schlammleitrinne (20) gelangt, dort auf Schlammleitbleche geleitet und mit zwei Staubohlen bzw. Schützen (26) gespeichert wird, so daß in den zweiten Teil (27) der Schlammleitrinne (20), die mit ihrer Sohle ca. acht Zentimeter unter dem Ruhewasserspiegel liegt, immer nur die obere Schicht mit dem geringsten Trockensubstanzanteil aus der Dickschlammkammer (16) über die Schlammleitrinne (20) und Flügelscheibe (28) oder dgl. dem Oxydationsring (1) zugeführt wird, und daß bei sehr reichlich vorhandenem Umlaufschlamm einer oder beide Schützen (26) ganz oder teilweise gezogen werden, so daß von dem am First (21) des Dachprofils aus der Steigleitung (23) austretenden Schlamm die schweren Teile nach unten innerhalb der Dickschlammkammer (16) austreten können, und daß durch den kontinuierlichen Betrieb eine Eindickung des Schlammes in der Dickschlammkammer (16) erfolgt, und daß die Überschussschlammnahme aus der Dickschlammkammer (16) über ein dort installiertes Saugrohr (35) erfolgt, wobei die Steigleitung (23) aus dem Nachklärbecken (2) zeitweilig verschlossen wird, um ein Nachfließen des Schlammes aus dem Nachklärbecken (2) zu verhindern.
2. Verfahren nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Menge des in den Oxydationsring (1) einzutragenden Sauerstoffs und die dazu relative Menge des Rückfuhrschlammes mit der Eintauchtiefe der Stabwalze (3) und der Flügelscheibe (28) reguliert wird.
3. Verfahren nach den Punkten 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Regulierung der Eintauchtiefe der Stabwalze (3) und der Flügelscheibe (28) durch die Regulierung der Höhe des Wasserstandes (38) in der Kläranlage erfolgt.
4. Verfahren nach den Punkten 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Höhe des Wasserstandes (38) durch die Höhenverstellung der Überlaufrinne (31) reguliert wird.
5. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Punkten 1 bis 4, bestehend aus einer vom Prinzip her bekannten Ringkläranlage mit außen liegendem Oxydationsring und zentrisch dazu angeordnetem Nachklärbecken, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Boden (10) des Nachklärbeckens (2) annähernd in der Ebene (11) der Sohle (12) des Oxydationsrings (1) beginnend als umgekehrter Kreiskegelstumpf (trichterartig) ausgebildet ist, und daß annähernd in der Ebene (11) der Sohle (12) des Oxydationsrings (1) mit ihrem Ausgang (13) im Nachklärbecken (2), nach dem Eingang (14) im Oxydationsring (1) ansteigend, Übergangsschlitz (15) auf den Umfang verteilt in der Innenwand (9) angeordnet sind, und daß diametral sich gegenüber liegend an der Innenwand (9) in dem Nachklärbecken (2) eine Dickschlammkammer (16) und eine Klarwasserkammer (17) angeordnet sind, wobei aus der Klarwasserkammer (17) unter dem Oxydationsring (1) hindurch ein Ablaufrohr (18) vorgesehen ist, während in der Dickschlammkammer (16) im oberen Teil (19) der erste Teil einer Schlammleitrinne (20) angeordnet ist, die ein zweiseitiges Dachprofil besitzt, und daß am First (21) des Dachprofils eine im Schlammabsetzraum (24) des Nachklärbeckens (2) beginnende Steigleitung (23) endet, und daß an der Traufe (25) des Dachprofils über die gesamte Länge Staubohlen bzw. Schützen (26) angebracht sind, während der zweite Teil (27) der Schlammleitrinne (20), die im spitzen Winkel auf eine Flügelscheibe (28) zuführt, die mit einer an sich bekannten Stabwalze (3) verbunden und durch eine winkelig ausgebildete Wand (29) von der Stabwalze (3) getrennt, im Oxydationsring (1) angeordnet ist, und daß von der Mauer (30) der Dickschlammkammer (16) zur Klarwasserkammer (17) eine oder mehrere Überlaufrinnen (31) höhenverstellbar und waagrecht einstellbar vorgesehen sind, und daß parallel dazu ein Laufsteg (32) angeordnet ist, und daß vom Schlammsumpf (34) in der Dickschlammkammer (16) ein Saugrohr (35) über den Oxydationsring (1) hinweg zu einer Saugstelle (36) geführt ist.
6. Einrichtung nach Punkt 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Außenwand (4) des Oxydationsrings (1) aus montagefähigen Keilelementen (5) gebildet ist, die am Sohlenbeton (6) mit geringer Bewehrung (7) verankert sind und einen Ringanker (8) an der oberen Kante besitzen, während die Innenwand (9) zum Nachklärbecken (2) ohne Bewehrung aus Schwerbetonsteinen gemauert ist.
7. Einrichtung nach den Punkten 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur mechanischen Vorreinigung des Zuflußabwassers der Kläranlage ein an sich bekannter Rechen vorgeschaltet ist.
8. Einrichtung nach den Punkten 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Abfangen von Sedimenten im Zuflußabwasser der Kläranlage ein an sich bekanntes Absetzbecken vorgeschaltet ist.

Hierzu 7 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur biologischen Behandlung von kommunalen Abwasser und insbesondere von Produktionsabwasser der Landwirtschaft und eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die aus Städten und Ansiedelungen sowie aus gewerblichen Betrieben, z. B. landwirtschaftlichen Produktionsbetrieben moderner Art mit teils sehr hohen Tierkonzentrationen, zum Abfluß gelangenden flüssigen Abgänge, sind je nach ihrer Herkunft, Beschaffenheit, Zusammensetzung und Wirkung verschieden. Man unterscheidet sie zweckmäßiger Weise je nach dem Vorwiegen der organischen oder der evtl. vorkommenden anorganischen Grundstoffe, da hiervon ihre Wirkung und Art der Reinigung weitgehend abhängig ist.

Das Abwasser aus menschlichen Ansiedelungen enthält meist überwiegend Haushaltwasser, also Spül- und Waschwässer, Straßenablaufwässer, menschliche Kotstoffe, daneben aber auch Abwässer industrieller Betriebe wie Brauereien, Schlachthöfe und dgl.

Das Abwasser aus gewerblichen Betrieben ist in seiner Beschaffenheit aufs engste mit der jeweiligen Art des Betriebes verknüpft. Jede wesentliche Betriebsänderung im gewerblichen Betrieb zieht eine entsprechende Änderung in der Abwasserbeschaffenheit nach sich, die ihrerseits wieder von Einfluß auf die Art der anzuwendenden Reinigung werden kann.

Einrichtungen zur Verminderung oder Beseitigung von Verunreinigungen in Abwässern sind unter der Bezeichnung „Kläranlagen“ seit vielen Jahrzehnten bekannt. Bei dieser Abwasser-Reinigung sind ganz allgemein zwei Stufen zu unterscheiden:

- Die mechanische Reinigung (Ausscheidung des Ungelösten).
- Die biologische Reinigung (Ausscheidung und Abbau des Gelösten und Halbgelösten).

Diese Stufenfolge wird man bei der weitgehenden Reinigung aller Abwässer, welche fäulnisfähig sind, anwenden müssen.

Die mechanische Reinigung des Abwassers kann erfolgen:

- a) durch Absieben oder
- b) durch Absetzenlassen.

Im ersteren Falle erfolgt die Abtrennung des Ungelösten entsprechend der Korngröße des Ungelösten, im zweiten entsprechend dem spezifischen Gewicht.

- a) Sieb- oder Rechenanlagen sind als selbständige Anlagen nur bei sehr günstigen Verhältnissen des Vorfluters (große Verdünnung, gute Selbstreinigung) zulässig. Die Wirkung der Sieb- und Rechenanlage ist im Vergleich zu der von Absetzanlagen gering. Selbständige Siebanlagen werden daher heute kaum noch als wirtschaftlich angesehen.
- b) Absetzbecken oder Absetzbrunnen

Wenn getrübbtes Wasser eine Verlangsamung der Fließgeschwindigkeit erleidet, so werden sich entsprechend der verlangsamten Bewegung die ungelösten Stoffe, welche spezifisch schwerer als Wasser sind, absetzen. Das Maximum der Absetzwirkung wird erreicht werden, wenn die Fließgeschwindigkeit gleich Null ist, also bei völligem Ruhigstehen.

Die Erfahrung mit solchen Anlagen hat gezeigt, daß die günstigste Leistung dann erreicht wird, wenn bei etwa zweistündigem Aufenthalte eine Fließgeschwindigkeit von unter fünfzig Millimeter über den ganzen Beckenquerschnitt gleichmäßig eingehalten wird. Die Wirkung beträgt dann nach dem Volumen gemessen etwa fünfundneunzig bis achtundneunzig % des durch Absetzen überhaupt abscheidbaren Ungelösten. Der Rest sind größtenteils solche Stoffe, deren spezifisches Gewicht fast gleich oder geringer ist als Wasser, z. B. Fett, Benzin, Holz und dgl. Für die Abscheidung solcher Stoffe sind besondere Vorrichtungen erforderlich, wie Fettabscheider, Leichtflüssigkeitsabscheider usw.

Die gelösten oder halbgelösten Abwasserstoffe werden durch die Absetzanlagen naturgemäß nicht oder nur unwesentlich beeinflusst, so daß die Fäulnisfähigkeit des Abwassers, d. h. seine Fähigkeit in einen Zersetzungs Zustand zu geraten, der unter Bildung von Schwefelwasserstoff verläuft, durch die mechanische Abwassereinigung nicht behoben wird.

Man ist deshalb dazu übergegangen, biologische Verfahren der Abwasserreinigung anzuwenden. Zu derartigen Verfahren gehören Anlagen, in denen die im Abwasser vorhandenen gelösten und halbgelösten kolloidalen Stoffe aus ihrem Lösungszustand in feste Form, also ungelöste Stoffe übergeführt werden, und soweit organischer Herkunft teilweise abgebaut werden unter Mitwirkung von Kleinlebewesen, welche zu ihrer Entwicklung und Lebenstätigkeit Sauerstoff benötigen, sogenannte Aerobier. Die bei diesen Verfahren sich abspielenden Vorgänge, die chemisch gesprochen Oxydationsvorgänge sind, sind im einzelnen und in allen Zusammenhängen wohl noch nicht restlos geklärt. Bekannt ist aber, daß Art und Zahl der bei diesem Vorgange tätigen Kleinlebewesen nach Art des Verfahrens, Jahreszeit, Besonnung usw. wechseln. Man unterscheidet natürliche biologische Verfahren, wie Rieselfelder oder Fischteiche, und künstliche biologische Verfahren, wie Füllkörper, Tropfkörper und Belebtschlammverfahren. Alle die künstlichen biologischen Verfahren der Abwasserreinigung haben eines gemeinsam. Durch die Art der Behandlung wird dem Abwasser zwar seine Fäulnisfähigkeit genommen, wobei auch der Keimgehalt eine Verminderung erfährt, diese Verminderung ist jedoch nicht derart weitgehend, daß eine der Desinfektion ähnliche Wirkung erreicht wird. Ein biologisch gereinigtes Abwasser ist als rein in hygienischer Hinsicht nicht anzusehen.

Die künstliche biologische Reinigung stellt die Technik vor die Aufgabe, in dem Abwasser durch reichliche Sauerstoffzufuhr günstige Bedingungen zu schaffen für die Entwicklung eines üppigen organischen Aeroben-Lebens, wobei durch Adsorptions- und Oxydationsvorgänge die im Abwasser vorhandenen gelösten und halbgelösten (kolloidalen) Stoffe, soweit organischer Natur, unter Mitwirkung sauerstoffliebender Lebewesen (Aerobier), teils abgebaut, teils in Ungelöstes verwandelt werden, wobei das Ungelöste dann mechanisch durch Absetzanlagen ausgeschieden werden kann.

Die Technik hat zur Lösung dieser Aufgaben eine Anzahl von Bauarten entwickelt, von denen hier die Anlagen für das Belebtschlammverfahren erläutert werden sollen. Das Belebtschlammverfahren ist in der Abwassertechnik weit, hauptsächlich als Sekundärbehandlung, verbreitet. Bei solchen bekannten Verfahren entsteht durch die Behandlungssysteme Rücklaufschlamm, und es werden die Bakterien erhalten. Das heißt, daß sich der Belebtschlamm vermehrt, und, um das System im Gleichgewicht zu halten, muß die gleiche Menge Schlamm, wie sie im System nachwächst, entfernt und abgebaut werden.

Beim Abbau dieses Überschußschlammes ergeben sich in den Kläranlagen verschiedene Probleme und insbesondere relativ hohe Betriebskosten. Der Überschußschlamm erfordert eine kostspielige Ausrüstung, hohen Aufwand für den Platzbedarf und ruft Umweltprobleme hervor, obwohl die Anlagen selbst der Umweltverbesserung dienen. Es treten bei schlechtem Betrieb übler Geruch und sanitäre Probleme immer wieder auf. Zum weitgehenden Abbau dieser Probleme ist in der DE-OS 2311749 eine Lösung beschrieben, die darin besteht, daß faulbare Bestandteile dadurch beseitigt werden, daß folgende Stufen abgefahren werden:

- Einleiten von Belebtschlamm in ein Behandlungssystem mit einer Behandlungsleitung in Form einer geschlossenen Schleife mit einer Verweilzone,
- dauerndes Umlaufen des Belebtschlammes durch die geschlossene Behandlungsleitung und die Verweilzone,
- Einleitung eines sauerstoffhaltigen Gases in die geschlossene Behandlungsleitung in ausreichender Menge, um die Schlammlösung zu übersättigen,
- Zurückhalten des Belebtschlammes in der Verweilzone über eine Zeitdauer, die ausreicht, die Übersättigung der Lösung mit dem sauerstoffhaltigen Gas zu vollziehen,
- Abblasen zur Entfernung von neutralem und nicht reduzierbarem Material und
- Beseitigung der ausfließenden Flüssigkeit.

Dieses Verfahren und die Anlage zu ihrer Durchführung ist keine Kläranlage schlecht hin, sondern eine Aufbereitungsanlage für überschüssigen Belebtschlamm, der bei Kläranlagen ausgeschieden worden ist, also eine Zusatzeinrichtung.

Auch die in den DE-OS 2425996 und DE-OS 2635670 beschriebenen Verfahren zur vollbiologischen Abwasserreinigung durch Belebtschlammregeneration und gesteuerte Rückleitung arbeiten nach dem Prinzip, daß das flüssige Gemisch über einen etwaigen Vorklärraum und ein Belebungsbecken mit Mikroben und Luft und/oder Sauerstoffzuführung einem nur mittels schräger bodenfreier Platte abgetrennten Nachklärraum zugeleitet wird, wo es mit den Mikroben aufsteigend eine filternd wirkende Verdichtungszone bildet, aus der durch Rohrstützen mittels hydrostatischem Überdruck oder mit sonstigen dazu geeigneten Vorrichtungen verdichtete Schwebeteilchen in einen Pumpensumpf geleitet werden, die mittels einer Pumpe über ein Regenerationsbecken in das Belebtschlammbecken zurückgeführt werden, während die im Nachklärbecken durch die Verdichtungszone aufsteigende Flüssigkeit über eine an sich bekannte Ablaufrinne mit Einkerbungen zum Vorfluter abgeleitet wird.

Da sich bei der biologischen Abwasserreinigung unter bestimmten Bedingungen sogenannter Blähschlamm bilden kann, liegt einem in der DE-AS 2652229 beschriebenen Verfahren das Ziel bzw. die Aufgabe zugrunde, das Problem der

Blähschlammbildung bei mikrobiologischen Kläranlagen zu lösen und dabei der hervorragenden Abbaueigenschaften der Blähschlamm bildenden Mikroorganismen auszunutzen.

Die Lösung der Aufgabe beruht auf der Erkenntnis, daß die Blähschlammbildung in derartigen mikrobiologischen Abwasser-Kläranlagen nicht bekämpft, sondern gefördert werden muß, und zwar dadurch, daß die Konzentration der abbaubaren Verunreinigungen im zugeführten Abwasser so hoch gehalten wird, daß die Blähschlammbildung im Belebungsbecken gefördert wird, daß das blähschlammhaltige Abwasser abgezogen wird, die Schlammflocken darin zerkleinert werden und zerkleinerte Schlammflocken und Abwasser gemeinsam oder getrennt wieder in das Belebungsbecken zurückgeführt werden.

Die Anlage zur Durchführung des Verfahrens, enthaltend wenigstens ein Belebungsbecken, ist gekennzeichnet durch eine Abzweigleitung, in der eine Vorrichtung zum Zerkleinern von Schlammflocken angeordnet ist, und eine Rezyklisierungsleitung von dieser Vorrichtung zum Belebungsbecken.

Die Anlage ist noch ausgerüstet mit einem dem Belebungsbecken nachgeschalteten Separator für die Schlammabtrennung. Für die richtigen Verhältnisse des Belebtschlammes und Abwassers, die für eine wirtschaftliche Arbeitsweise einer Kläranlage sehr wichtig sind, sind Steuer- und Regelungsverfahren für biologische Kläranlagen entwickelt worden. Die Verfahren arbeiten nach unterschiedlichen Prinzipien.

Mit einem in dem DD-Pt 47779 beschriebenen Verfahren wird der BSB₅-Wert gemessen, mit dem die innerhalb von fünf Tagen vom Belebtschlamm verbrauchte Sauerstoffmenge bezeichnet wird. Aufgrund der langen Meßzeit von fünf Tagen ist dieses Verfahren aber nur wenig geeignet, plötzlich auftretende Verhältnisänderungen in Kläranlagen auszuregulieren.

Sehr ähnliche Regelungs- bzw. Steuerverfahren sind in den DE-PS 2007727 und DE-OS 2843074 beschrieben, nur daß bei diesen Verfahren die Meßzeiten bei ca. zwanzig bis fünfzig Minuten liegen.

In der DE-OS 2823237 ist eine Kläreinrichtung beschrieben, die eine äußere kreisförmige Wandung und eine dazu konzentrisch mit Abstand angeordnete innere Wandung besitzt. In dem dadurch gebildeten ringförmigen Becken sind zwei radial gerichtete Trennwände vorgesehen, die einen Sandfang begrenzen.

Das zu behandelnde Abwasser wird zusammen mit dem Schlamm über einen Einlauf dem Sandfang zugeführt. Über einen Ablauf im unteren Bereich des Sandfangs wird das Abwasser über eine Leitung in das im Innenraum der kreisförmigen inneren Wandung angeordnete Belebungsbecken geführt. Von dort gelangt das zu behandelnde Abwasser über Überläufe in ein Nachklärbecken, welches den größten Teil des ringförmigen Raumes zwischen der äußeren und der inneren kreisförmigen Wandung einnimmt. In diesem Raum sedimentiert der Schlamm und wird durch einen Heber in einen Schlammstapelraum oder teilweise als Belebtschlamm zurück in das Belebungsbecken geführt.

Das gereinigte Abwasser wird über einen Überlauf abgeführt. Über der Kläreinrichtung ist eine feststehende Brücke angeordnet. Unter der Brücke ist eine Düse vorgesehen, in deren Eintrittsbereich in der Achse der Düse die Abwasserleitung endet, über die mit Hilfe einer Pumpe vom Sandfang das Abwasser in das Belebungsbecken eingeleitet wird. Vor dem Eintrittsbereich der Düse ist ein Propeller angeordnet, der mit Hilfe eines Motors in Tätigkeit gesetzt wird. Innerhalb der Düse ist eine Belüftungseinrichtung angeordnet, die von einer Druckluftquelle über die Brücke Luft zugeführt wird, die über ein Rohr aus poröser Keramik, das in Längsachse der Düse angeordnet ist, austritt.

Aus dem DD-Patent 125787 ist ein Becken zum Rühren und Belüften von Abwässern bekannt, dem die Aufgabe zugrunde liegt, ein derartiges Becken zu schaffen, das hydraulische und turbulente Systeme in der Kammer aufweist und der Belebtschlamm immer im aufgeschwemmten Zustand verbleibt und gleichmäßig mit einer angemessenen Menge von Sauerstoff in jedem Kammerteil verteilt wird. Gelöst ist diese Aufgabe in der Weise, daß in das Becken Turbolüfter eingebaut sind und daß zwischen den Turbolüftern längs der Beckenachse Scheidewände angeordnet sind, durch die das Becken in zwei verbundene Tröge, in welchen Belüftungsbürsten oder Mammutrotoren untergebracht sind, aufteilbar sind. Diese sicherlich gut arbeitende Anlage dürfte aber, genau wie die in der DE-AS 2520398 und DE-AS 2721884 beschriebenen Anlagen, aufgrund der vielen Turbolüfter, Belüftungsbürsten bzw. sonstigen Belüftungseinrichtungen energiewirtschaftlich unrentabel sein.

Weit weniger energieaufwendig sollen die in der DE-PS 2349218 und in der DE-OS 2733139 beschriebenen Kläranlagen zum biologischen Reinigen von Abwasser arbeiten. Sie sind mit einem ringförmigen Belebungsbecken und konzentrisch dazu angeordneten Nachklärbecken ausgerüstet, das hydraulisch direkt mit dem Belebungsbecken verbunden ist, an dessen Sohle ortsfeste Belüfter angeordnet sind, über die innen hohle Staukörper geführt werden, an deren Staukante durch die Relativgeschwindigkeit dem Wasser gegenüber Unterdruck erzeugt wird, der an geeigneter Stelle angeordneten Öffnungen Schlamm austreten läßt, der am äußeren offenen Ende des Staukörpers im Bereich der hydraulischen Verbindung Nachklärbecken, Belüftungsbecken angesaugt wird und deren kennzeichnenden Merkmale darin bestehen, daß das Nachklärbecken in einzelne Trichter aufgelöst wird, die im unteren Teil als Pyramidenstumpf, im oberen Teil kubisch ausgebildet werden.

Ein weiterer Lösungsweg des Kläranlagenproblems ist in der DE-OS 2757860 beschrieben. Es besteht in einem Verfahren zur Abwasserreinigung mittels Belebtschlamm, wobei das zu reinigende Rohabwasser in einem Belüftungsbecken, einem Reaktionsbecken, einem Nachklärbecken und einer den rücklaufenden Belebtschlamm aus dem Nachklärbecken aufnehmenden Schlammrückförderungsanlage behandelt wird.

Seine Merkmale bestehen darin, daß ein Teil des zulaufenden zu reinigenden Rohabwassers, ein Teil des aus dem Nachklärbecken rücklaufenden, im Nachklärbecken zuvor abgesetzten und konzentrierten Belebtschlammes, und ein Teil des aus dem Belüftungsbecken kommenden Belebtschlamm-Wasser-Gemisches — miteinander vermischt oder voneinander getrennt — in das Reaktionsbecken eingeleitet und dann mit dem Inhalt des Reaktionsbeckens vermischt wird, wobei der Sauerstoffgehalt dieser im Reaktionsbecken enthaltenen Mischung gemessen und beim Überschreiten bestimmter Grenzwerte des Sauerstoffgehaltes die Mischung — gesteuert in Abhängigkeit vom Sauerstoffgehalt — belüftet; in umlaufende Bewegung versetzt, umgewälzt und eingedickt wird, worauf nach Aufrechterhaltung einer ausreichenden Verweil- und Reaktionszeit für Adsorption, Teilreinigung und Austreten sich entwickelnder Gase die Mischung in das Belüftungsbecken geleitet, dort belüftet, weiter gereinigt und anschließend dem Nachklärbecken zugeführt wird, von wo aus das gereinigte und entschlammte Abwasser einem Vorfluter zugeführt und ein großer Teil des abgesetzten und konzentrierten Belebtschlammes zur Einleitung in das Reaktionsbecken verwendet wird, während ein geringer Teil dieses Belebtschlammes sowie der nicht in das Reaktionsbecken eingeleitete Teil des Rohabwassers in das Belüftungsbecken geleitet wird.

Die Belüftung erfolgt mit einer größeren Anzahl Turbolüftern oder Bürsten- bzw. Plattenwalzenlüftern, die alle an der drehbaren Brücke angeordnet sind. Energiewirtschaftlich ist dies ein Fakt, der die anderen Vorteile des Verfahrens wieder aufhebt. Bei Dietrich „Die Abwassertechnik“, Dr. Alfred Hüthig Verlag Heidelberg, 1968, sind als Abart dieser vorstehend beschriebenen Verfahren und Einrichtungen mit Bürsten oder Plattenwalzen, die sogenannten Oxydations- und Belebtschlammgräben beschrieben. Das Prinzip dieser Reinigungsverfahren besteht darin, daß das zu reinigende Abwasser mit einer Plattenwalze bis zur vollständigen Reinigung und bis zur Mineralisierung des während der Reinigung gebildeten Schlammes soweit behandelt wird, daß er getrocknet werden kann.

Zu diesem Zweck wird mit sehr hohen Belebtschlammkonzentrationen gearbeitet. Da nicht mehr als drei bis vier Gramm Schlamm Trockensubstanz je Liter vorhanden sein dürfen, anderenfalls die Sauerstoffversorgung unzureichend wird, beträgt das für zwei Tonnen Schlamm benötigte Volumen ca. sechshundert Kubikmeter. Zur Umsetzung dieser Grundregel bedient man sich eines länglichen oder runden in sich geschlossenen Grabens von ca. einem Meter Wassertiefe und einem nassen Querschnitt von zwei bis drei Quadratmetern, in dem eine Plattenwalze den Sauerstoff der Luft einträgt. Durch die Änderung des Wasserstandes und damit der Eintauchtiefe der Plattenwalze wird der Eintrag der Luftmenge geregelt (Dietrich „Abwassertechnik“, Seiten 60–61, Abb. 21).

Ein Rundgraben hat einen äußeren Durchmesser von etwa siebzehn Metern und zwei Brücken mit je einer Plattenwalze für den Sauerstoffeintrag. Das Überlaufwasser läuft über eine einstellbare Überfallschwelle dem konzentrisch im Inneren des Oxydationsrings bzw. Rundgrabens liegenden Nachklärbecken zu, aus welchem das Klarwasser abfließt. Mit einem Schöpfrad wird der Schlamm aus dem Nachklärbecken zu einem Teil dem Abwasser in den Rundgraben wieder zugeführt. Die Überschussschlammmenge wird von Zeit zu Zeit abgepumpt. Dieser abgepumpte Schlamm ist vollständig ausgefault und wirkt nicht mehr geruchsbelästigend.

Der Belebungs- bzw. Oxydationsgraben als Belebtschlammanlage ist in Abb. 22 auf Seite 62 bei Dietrich „Die Abwassertechnik“ dargestellt und erläutert. Sie besteht aus einem Belebungsgraben mit Plattenwalze, einem Nachklärbecken, einem Schlammbehälter und einem Pumpenhaus. Vom Pumpenhaus wird der Schlamm aus dem Nachklärbecken abgesaugt und in den Schlammbehälter gedrückt. Ein Teil davon wird im Pumpenhaus mit dem Zulaufwasser gemischt und in den Belebungsgraben zurückgepumpt.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, ein Verfahren und eine Einrichtung zur Behandlung von vorzugsweise Produktionsabwasser der Landwirtschaft zu schaffen, welche einen geringen Flächenbedarf erfordert, welche mit einem geringen Investitionsaufwand unter Berücksichtigung der normativen Nutzungsdauer herzustellen ist, die mit dem benötigten Energieaufwand im Bereich bzw. unter dem Durchschnitt liegt, die einen geräuscharmen Betrieb gestattet, die großensvariable ist und bei der die Baudurchführung auch von nicht spezialisierten Betrieben geleistet werden kann, bei der zur Reduzierung des Transportaufwandes der Anteil an Trockensubstanz des Überschussschlammes erhöht wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine vollbiologisch wirkende Abwasserbehandlungsanlage zu schaffen, die folgende Kriterien erfüllt:

- die Anlage soll als Ringkläranlage angeordnet sein,
- der Anlage soll entsprechend dem Zulaufmedium, wie z. B. häusliche Abwässer und/oder Produktionsabwässer von Milchviehanlagen, ein an sich bekannter Rechen zur mechanischen Vorreinigung und/oder zum Absetzen von Sedimenten ein Absetzbecken vorgeschaltet werden können,

- die Anlage soll als Belebtschlammanlage arbeiten, bei der die Belüftung mittels Stabwalze erfolgt und bei der die Belebtschlammrückführung kontinuierlich mit der Belüftung und mit der Bewegung der Flüssigkeit im Oxydationsring vor sich geht,
- die Eintauchtiefe der Belüftungsstabwalze soll regulierbar sein,
- der Überschußschlamm soll entweder über eine stationäre Entnahmeleitung mit Güllefahrzeug im Vakuumverfahren oder der Schlamm soll über eine Pumpe einem geteilten Schlammring zugeführt werden, über Filter soll dann die Eindickung bzw. Austrocknung im Sinne von Schlammbeeten erfolgen und das gefilterte Abwasser soll im Freispiegel dem Oxydationsring zugeführt werden,
- die Anlage soll eine geringe Höhendifferenz zwischen Zulauf und Ablauf haben,
- der Wartungsaufwand der Anlage soll sehr gering sein,
- zum Aufbau der Anlage sollen weitestgehend Hauptbauteile mit sehr geringem Stahlverbrauch angewendet werden, die der Standardisierung zugänglich sind und die die Montagefähigkeit der Anlage gewährleisten.

Die erfindungsgemäße Lösung dieser Aufgabe besteht in der Kombination bzw. gemeinsamen Verwendung teils bekannter, teils neuer Verfahrensschritte unter Anwendung teils bekannter, teils neuer Mittel in der Weise, daß der Ringkläranlage mit außen liegendem Oxydationsring und zentrisch dazu angeordnetem Nachklärbecken über eine (sofern das Abwasser im speziellen Fall dies erfordert) an sich bekannte mechanische Vorkläreinrichtung in Form eines Rechens und/oder eines Absetzbeckens das zu reinigende Abwasser zugeleitet und in den Oxydationsring geleitet wird, daß das mit Belebtschlamm durchsetzte Abwasser auf an sich bekannte Weise mit einer an sich bekannten Stabwalze im Oxydationsring in Fließbewegung gebracht wird, wobei gleichzeitig auf an sich bekannte Art und Weise der Sauerstoffeintrag durch die Stabwalzenblätter erfolgt, und daß parallel dazu und kontinuierlich von einer mit der Stabwalze verbundenen Flügelscheibe oder dgl. aus einem Schlammumlauf bzw. Schlammrücklauf Rücklaufschlamm abgezogen und in den Oxydationsring geleitet wird, und daß durch Übergangsschlitz, die in der Innenwand des Oxydationsrings, nahe der Sohle angeordnet sind, das Abwasser in das Nachklärbecken gelangt, in dem sich nach dem Prinzip kommunizierender Röhren der gleiche Wasserstand eingepegelt hat wie im Oxydationsring, und daß im Prozeß des Aufsteigens der Flüssigkeit zwischen den Übergangsschlitz und einer oder mehrerer Überlaufrinnen ein Schwebefilter bildet, so daß sich der Schlamm nach unten absetzt und das Klarwasser über die Überlaufrinnen bzw. -rinne zu einer Klarwasserkammer abgeleitet wird und daß an einer Schlammleitrinne mit einem zweiseitigen Dachprofil eine geradlinig verlaufende Steigleitung ca. zwanzig Zentimeter oder mehr unter dem Wasserspiegel endet und die kurz über der Sohle des Nachklärbeckens, also im Schlammabsetzraum beginnt, wobei durch hydrostatischen Druck kontinuierlich Schlamm durch die Steigleitung in die Schlammleitrinne gelangt, dort auf Schlammleitbleche geleitet und mit zwei Schützen gespeichert wird, so daß in den zweiten Teil der Schlammleitrinne, die mit ihrer Sohle ca. acht Zentimeter unter dem Ruhewasserspiegel liegt, immer nur die obere Schicht, mit dem geringsten Trockensubstanzanteil aus einer Dickschlammkammer über die Schlammleitrinne und Flügelscheibe oder dgl. dem Oxydationsgraben zugeführt werden, und daß bei sehr reichlich vorhandenem Umlaufschlamm einer oder beide Schützen ganz oder teilweise gezogen werden, so daß von den am First des Dachprofils austretendem Schlamm die schweren Teile nach unten innerhalb der Dickschlammkammer austreten können und daß durch den kontinuierlichen Betrieb eine Eindickung des Schlammes in der Dickschlammkammer erfolgt, die Überschußschlammabnahme aus der Dickschlammkammer erfolgt über ein dort installiertes Saugrohr, wobei die Steigleitung aus dem Nachklärbecken zeitweilig verschlossen wird, um ein Nachfließen des Schlammes aus dem Nachklärbecken zu verhindern.

Die Menge des in den Oxydationsgraben einzutragenden Sauerstoffes und der dazu relativen Menge des Rückführschlammes wird mit der Eintauchtiefe der Stabwalze und der Flügelscheibe reguliert. Die Regulierung der Eintauchtiefe der Stabwalze und der Flügelscheibe erfolgt durch die Regulierung der Höhe des Flüssigkeitsspiegels in der Kläranlage. Die Regulierung der Höhe des Flüssigkeitsspiegels erfolgt durch Höhenverstellung der Überlaufrinne.

Die Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens besteht darin, daß bei einer vom Prinzip her bekannten Ringkläranlage mit außen liegendem Oxydationsring und zentrisch dazu angeordnetem Nachklärbecken die Außenwand des Oxydationsrings zweckmäßig aus montagefähigen Elementen, beispielsweise Keilelementen mit angeordnetem Ringanker, gebildet ist, während die Innenwand zum Nachklärbecken zweckmäßig aus Schwebbetonsteinen o. ä. gemauert ist und der Boden des Nachklärbeckens annähernd in der Ebene der Sohle des Oxydationsrings beginnend als umgekehrter Kreisegelstumpf (trichterartig) ausgebildet ist, und daß annähernd in der Ebene der Sohle des Oxydationsrings mit ihrem Ausgang im Nachklärbecken, nach dem Eingang im Oxydationsring ansteigend, Übergangsschlitz auf dem Umfang verteilt, in der Innenwand angeordnet sind, und daß diametral sich gegenüber liegend an der Innenwand in dem Nachklärbecken eine Dickschlammkammer und eine Klarwasserkammer angeordnet sind, wobei aus der Klarwasserkammer, unter dem Oxydationsring hindurch, ein Ablaufrohr vorgesehen ist, während in der Dickschlammkammer im oberen Teil der erste Teil einer Schlammleitrinne angeordnet ist, die ein zweiseitiges Dachprofil besitzt, und daß am First des Dachprofils eine, im Schlammabsetzraum des Nachklärbeckens beginnende Steigleitung endet, und daß an der Traufe des Dachprofils über die gesamte Länge Staubohlen bzw. Schützen angebracht sind, während der zweite Teil der Schlammleitrinne, die im spitzen Winkel auf eine Flügelscheibe zuführt, die mit einer an sich bekannten Stabwalze verbunden und durch eine winkelig ausgebildete Wand von der Stabwalze getrennt, im Oxydationsring angeordnet ist, und daß von der Mauer der Dickschlammkammer zur Klarwasserkammer eine oder mehrere Überlaufrinnen, höhenverstellbar und waagrecht einstellbar, vorgesehen sind, und daß parallel dazu ein Laufsteg angeordnet ist, und daß vom Schlammsumpf in der Dickschlammkammer ein Saugrohr über den Oxydationsgraben hinweg zu einem Absauganschluß geführt ist.

Zur mechanischen Vorreinigung des Zuflußabwassers kann der Kläranlage ein an sich bekannter Rechen vorgeschaltet werden.

Zum Abfangen von Sedimenten im Zuflußabwasser kann der Kläranlage ein Absetzbecken an sich bekannter Art vorgeschaltet werden.

Ausführungsbeispiel

An Hand eines in der Zeichnung veranschaulichten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert.
In der Zeichnung bedeuten:

- Fig. 1: Die Ringkläranlage in Draufsicht
- Fig. 2: Einen Schnitt entsprechend der Linie A-A in Fig. 1
- Fig. 3: Ein Nachklärbecken in Draufsicht
- Fig. 4: Einen Schnitt entsprechend der Linie B-B in Fig. 3
- Fig. 5: Einen Querschnitt durch das Nachklärbecken entsprechend der Linie C-C in Fig. 3
- Fig. 6: Einen Querschnitt durch das Nachklärbecken entsprechend der Linie D-D in Fig. 3
- Fig. 7: Einen Querschnitt durch den Oxydationsring mit einem Teil der Klarwasserkammer.

Die Einrichtung zur Behandlung von Abwasser besteht in einer vom Prinzip her bekannten Ringkläranlage. Sie arbeitet nach dem bekannten Belebtschlammverfahren und hat einen Oxydationsring 1, ein Nachklärbecken 2 und zur Belüftung eine Stabwalze 3.

Der Oxydationsring 1 liegt außen und zentrisch dazu ist das Nachklärbecken 2 angeordnet. Die Außenwand 4 des Oxydationsgrabens 1 ist aus montagefähigen Keilelementen 5 gebildet, die am Sohlenbeton 6 mit geringer Bewehrung 7 verankert sind und einen Ringanker 8 an der oberen Kante besitzen. Die Innenwand 9 zum Nachklärbecken 2 ist ohne Bewehrung aus Schwerbetonsteinen gemauert.

Der Boden 10 des Nachklärbeckens 2 ist annähernd in der Ebene 11 der Sohle 12 des Oxydationsrings 1 beginnend (Fig. 6) als umgekehrter Kreiskegelstumpf (trichterartig) ausgebildet. Annähernd in der Ebene 11 der Sohle 12 des Oxydationsrings 1 sind mit ihrem Ausgang 13 im Nachklärbecken 2 nach dem Eingang 14 im Oxydationsring 1 ansteigend, Übergangsschlitze 15 auf dem Umfang der Innenwand 9 verteilt in der Innenwand 9 angeordnet.

Im Inneren des Nachklärbeckens 2 sind an der Innenwand 9 sich diametral gegenüber liegend eine Dickschlammkammer 16 und eine Klarwasserkammer 17 vorgesehen. Aus der Klarwasserkammer 17 ist unter dem Oxydationsring 1 hindurch ein Ablaufrohr 18 angeordnet.

Im oberen Teil 19 der Dickschlammkammer 16 ist der erste Teil einer Schlammleitrinne 20 vorgesehen, die ein zweiseitiges Dachprofil besitzt (Fig. 4). Am First 21 des Dachprofils ist das Ende 22 einer Steigleitung 23 vorgesehen, die im Schlammabsetzraum 24 des Nachklärbeckens 2 beginnt. An der Traufe 25 des Dachprofils sind über die gesamte Länge Staubohlen bzw. Schützen 26 angebracht.

Der zweite Teil 27 der Schlammleitrinne führt im spitzen Winkel (Fig. 3) auf eine Flügelscheibe 28 zu. Die Flügelscheibe ist mit der Welle der Stabwalze 3 verbunden, aber von der Stabwalze durch eine winkelig ausgebildete Wand 29 getrennt, im Oxydationsring 1 angeordnet.

Von der Mauer 30 der Dickschlammkammer 16 zur Klarwasserkammer 17 ist eine oder sind mehrere Überlaufrinnen 31 vorgesehen. Die Überlaufrinnen 31 sind höhenverstellbar und genau waagrecht einstellbar ausgebildet. Oberhalb der Überlaufrinne 31 ist parallel dazu ein Laufsteg 32 angeordnet, der aus Stahlbeton-Fertigteilen 33 hergestellt ist. Vom Schlammsumpf 34 in der Dickschlammkammer 16 ist ein Saugrohr 35 über den Oxydationsring 1 hinweg zu einem Absauganschluß 36 geführt (Fig. 2).

Zur Vorklärung des Zuflußabwassers wird bei Bedarf ein an sich bekannter nicht dargestellter Rechen vorgeschaltet. Zum Abfangen von Sedimenten im Zuflußabwasser wird bei Bedarf ein nicht dargestelltes an sich bekanntes Absetzbecken vorgeschaltet. Unter der Sohle 12 des Oxydationsrings 1 kann bei Erfordernis eine Drainage 37 vorgesehen werden. Der Wasserstand 38 wird mit der Überlaufrinne 31 reguliert.

Die Wirkungsweise der Kläranlage ist wie folgt:

In Abhängigkeit vom zu reinigenden Abwasser wird bei Bedarf der Anlage eine mechanische Vorreinigung in Form eines Rechens und/oder eines Absetzbeckens vorgeschaltet, es ist aber auch möglich, auf beide Einrichtungen zu verzichten.

Die zu reinigenden Abwässer werden über die mechanische Vorreinigung oder auch direkt in den Oxydationsring 1 eingeleitet. Das mit Belebtschlamm durchsetzte Abwasser wird auf bekannte Art und Weise mit einer Stabwalze 3 im Oxydationsring 1 in Fließrichtung 39 in Bewegung gebracht. Gleichzeitig wird mit den Stabwalzenblättern Sauerstoff in die Belebtschlamm-Abwasser-Mischung eingetragen.

In der Innenwand 9 sind auf dem Umfang verteilt Übergangsschlitze 15 angeordnet. Die Anordnung ist so, daß der Eingang 14 des Übergangsschlitzes höher liegt als die Sohle 12 des Oxydationsrings 1, während der Ausgang 13 im Nachklärbecken 2 mit der Sohle 12 auf einer Ebene liegt. Dies hat den Vorteil, daß nur mit Flocken durchsetztes Abwasser-Belebtschlamm-Gemisch durch die Übergangsschlitze 15 in das Nachklärbecken 2 überläuft.

Dieses Durchlaufen durch die Übergangsschlitze 15 bewirkt, daß sich im Nachklärbecken 2 nach dem Prinzip kommunizierender Röhren der gleiche Wasserstand 38 wie im Oxydationsring 1 eingepegelt hat. Dabei bildet sich im Prozeß des Aufsteigens der Flüssigkeit im Nachklärbecken 2 eine Art Schwebefilter aus, wodurch sich der Schlamm nach unten absetzt, während sich das Klarwasser oberhalb des Schwebefilters hält und über die Überlaufrinne 31 in die Klarwasserkammer 17 abfließt.

In der Dickschlammkammer 16 ist im oberen Teil 19 eine Schlammleitrinne 20 vorgesehen. Die Schlammleitrinne ist mit Leitblechen, die ein zweiseitiges Dachprofil ergeben, siehe Fig. 4, ausgebildet. Am First 21 des Dachprofils ist das Ende 22 einer Steigleitung 23 vorgesehen, die im Grund des Nachklärbeckens 2, im sogenannten Schlammabsetzraum 24, beginnt. Da das Ende 22 der Steigleitung 23 ein ganzes Stück niedriger als der Wasserstand 38 im Nachklärbecken 2 liegt, steigt durch hydrostatischen Druck laufend Schlamm aus dem Schlammabsetzraum 24 durch die Steigleitung 23 nach oben und läuft in die Schlammleitrinne 20.

Wird der Schlammanteil im System entsprechend groß, dann werden die Schützen 26 ganz oder nur ein Stück gezogen, so daß der dicke Schlammanteil in den unteren Teil der Dickschlammkammer 16 gelangt. Normalerweise staut sich der Schlamm zwischen den dachprofilartigen Schlammleitblechen und den Schützen 26 und läuft in den zweiten Teil 27 der Schlammleitrinne, die mit ihrer Sohle etwa acht Zentimeter unter dem Ruhewasserspiegel liegt, so daß immer nur die obere Schicht mit dem geringsten Trockensubstanzanteil über die Schlammleitrinne zweiter Teil 27 im spitzen Winkel der Flügelscheibe 28 und den Oxydationsring 1 zugeleitet wird.

Die Flügelscheibe 28 ist mit der Stabwalze 3 gekoppelt, läuft also mit der Stabwalze 3 um. Da die Flügelscheibe 28 durch eine winkelige Wand 29 von der Stabwalze 3 und dem Oxydationsring-Querschnitt getrennt ist, wird bei der Umdrehung der Flügelscheibe 28 in dem Raum zwischen Innenwand 9 und Wand 29 die Flüssigkeit in den Oxydationsring 1 verdrängt, so daß eine Absenkung des Wasserstandes 38 und damit ein leichtes sogartiges Gefälle hervorgerufen wird, welches zum Nachfließen des Rückführschlammes führt.

Die schweren Teile des Schlammes gelangen nach unten in die Dickschlammkammer 16 und werden bei kontinuierlichem Betrieb dort eingedickt als Überschußschlamm. Die Entnahme des Überschußschlammes aus der Dickschlammkammer 16 erfolgt über ein Saugrohr 35, welches vom Schlammsumpf 34 in der Dickschlammkammer über den Oxydationsring 1 hinweg zu einem Absauganschluß 36 installiert ist.

Die Menge des von der Stabwalze 3 im Oxydationsring 1 einzutragenden Sauerstoffes wird reguliert mit der Eintauchtiefe der Stabwalze 3. Die Eintauchtiefe der Stabwalze 3 wird durch Erhöhung oder Absenkung des Wasserstandes 38 erreicht. Diese Erhöhung oder Absenkung des Wasserstandes erfolgt mit der Höhenverstellung der Überlaufrinne 31. Dies hat den Vorteil, daß die Menge des durch die Flügelscheibe 28 zugeführten Rücklaufschlammes stets mit der zugeführten Sauerstoffmenge in dem Oxydationsring 1 in Relation verändert wird.

Fig. 1

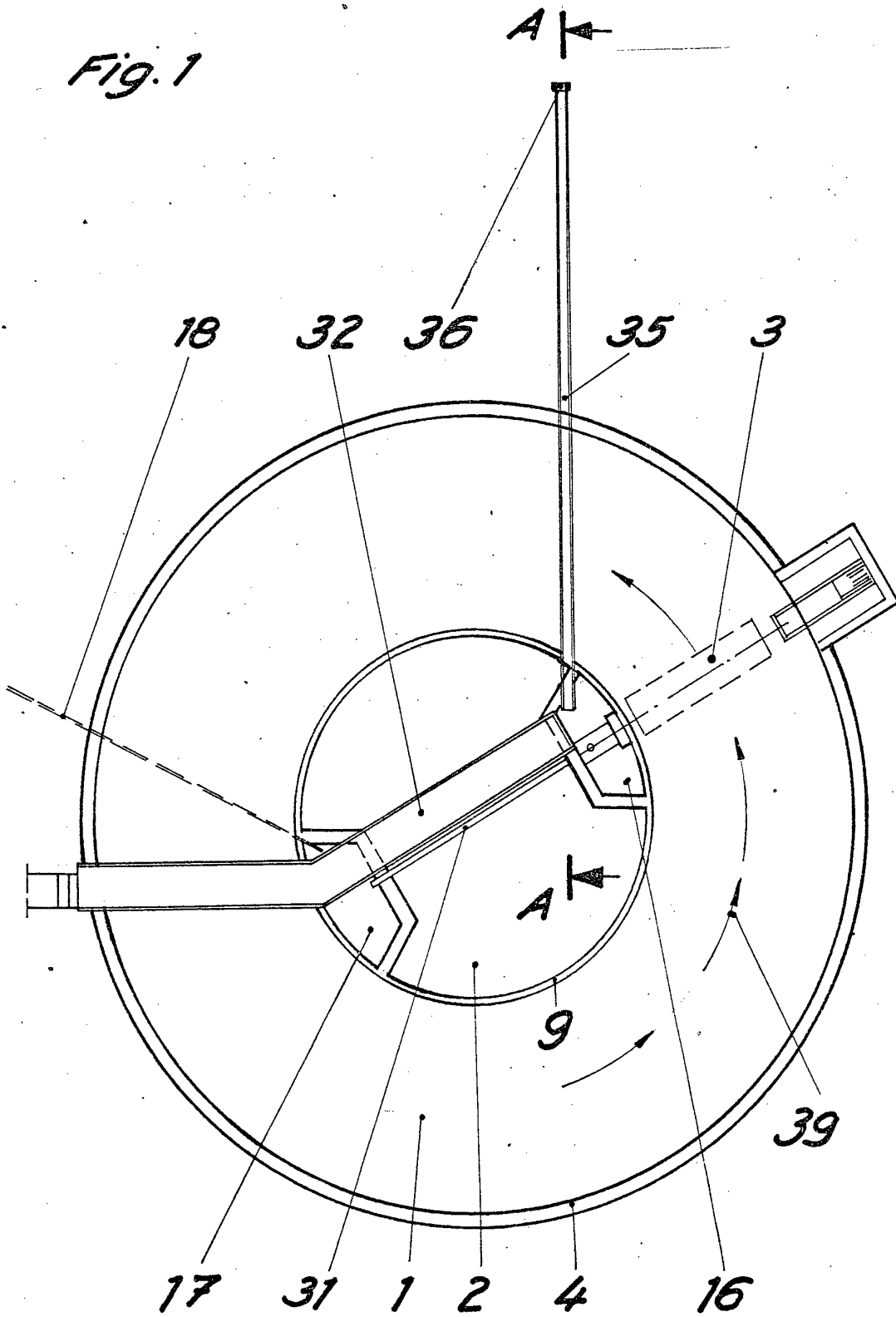


Fig. 2

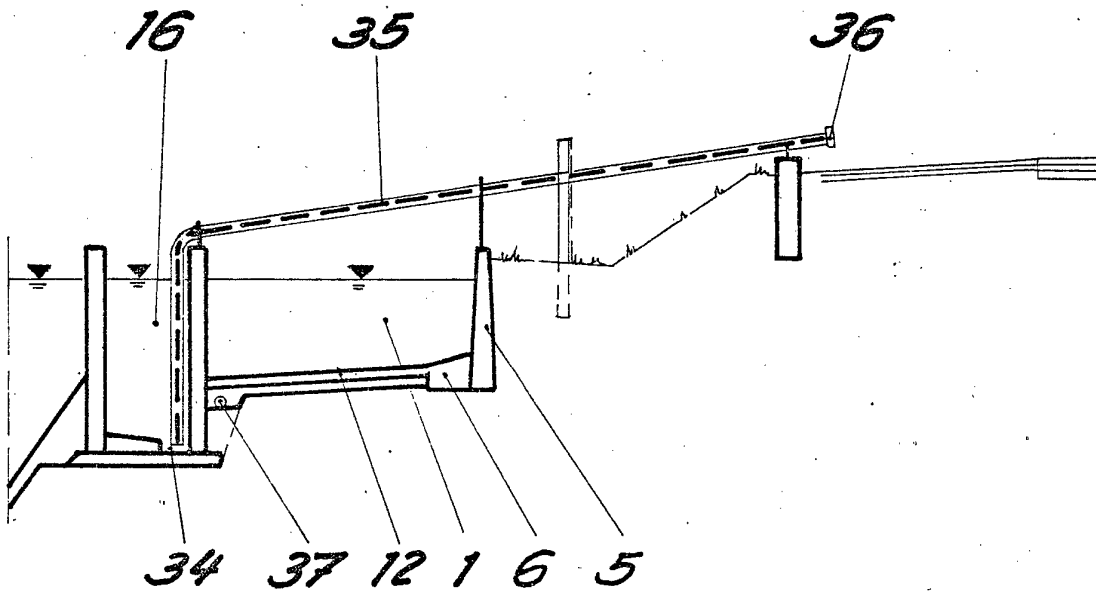


Fig. 3

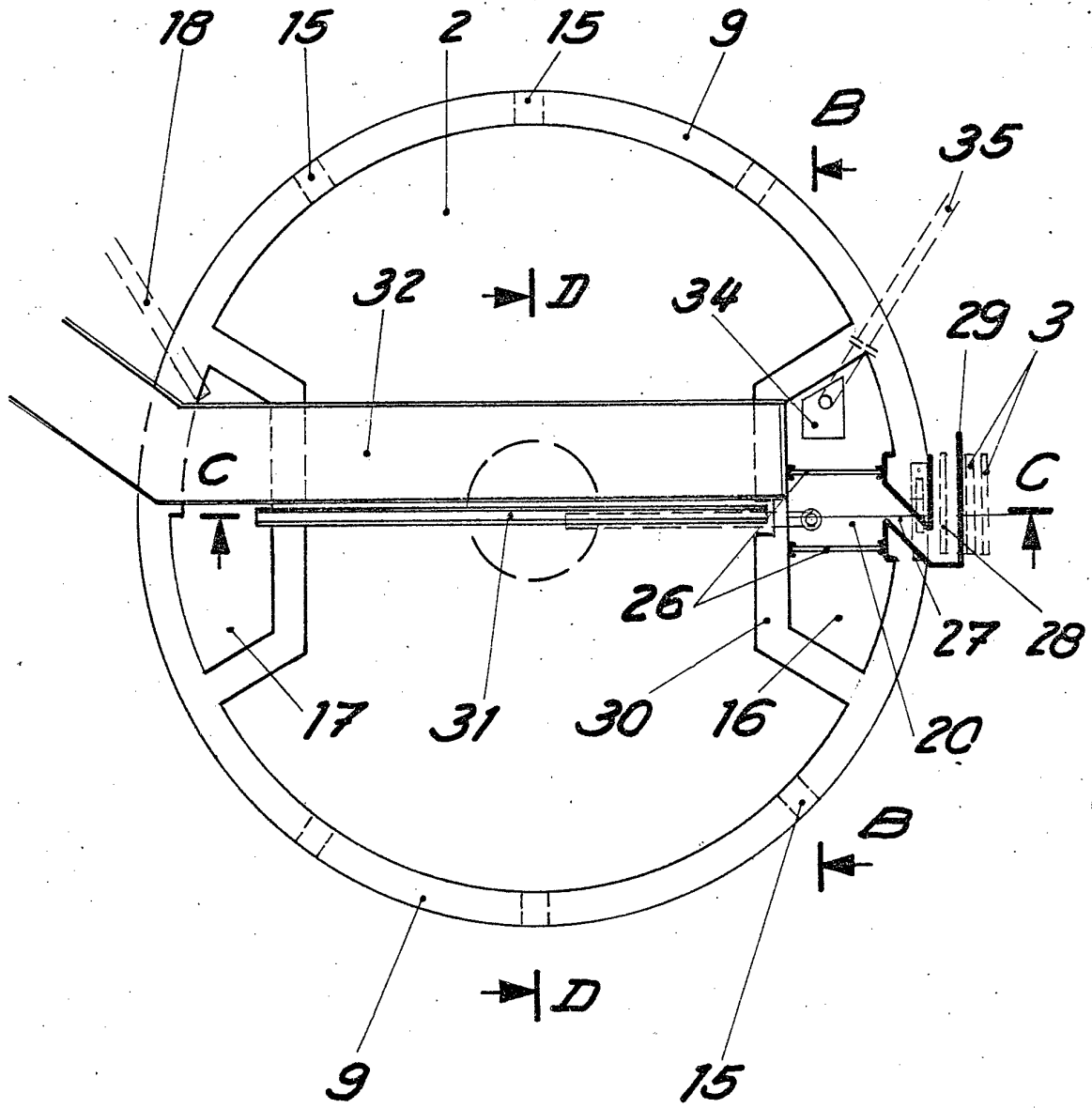


Fig. 4

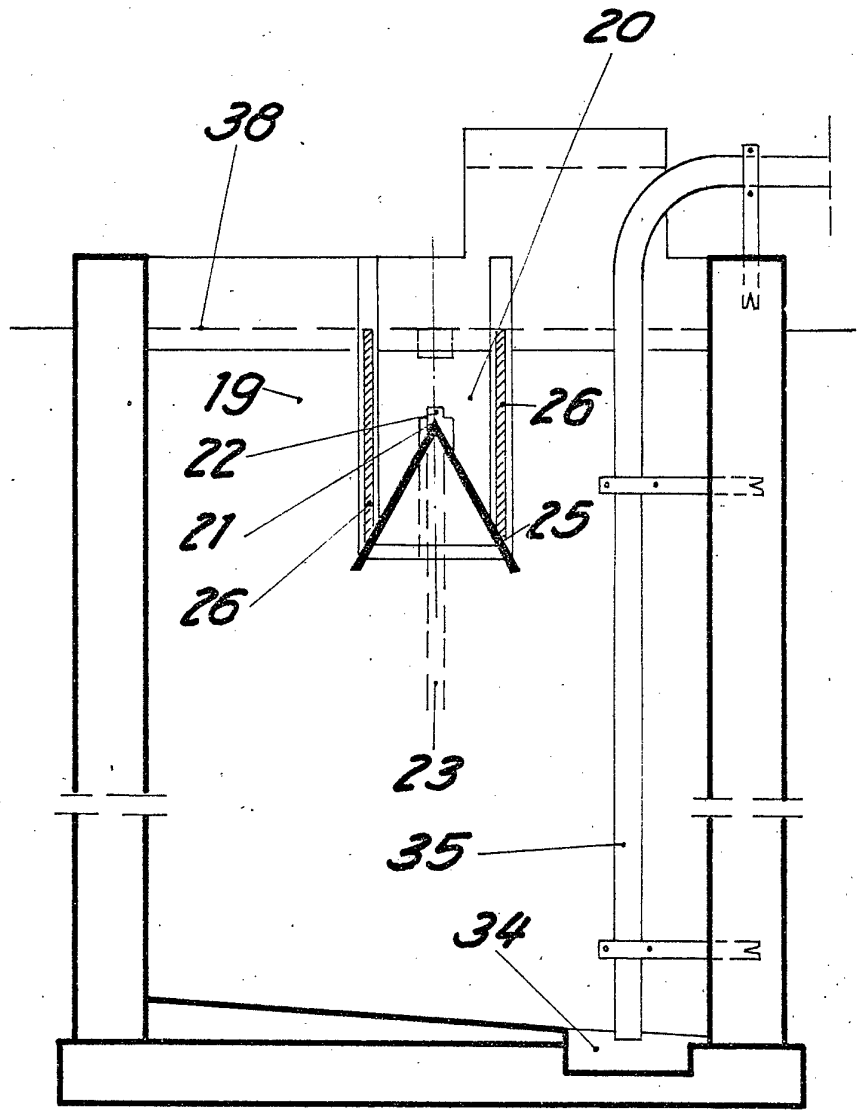


Fig. 5

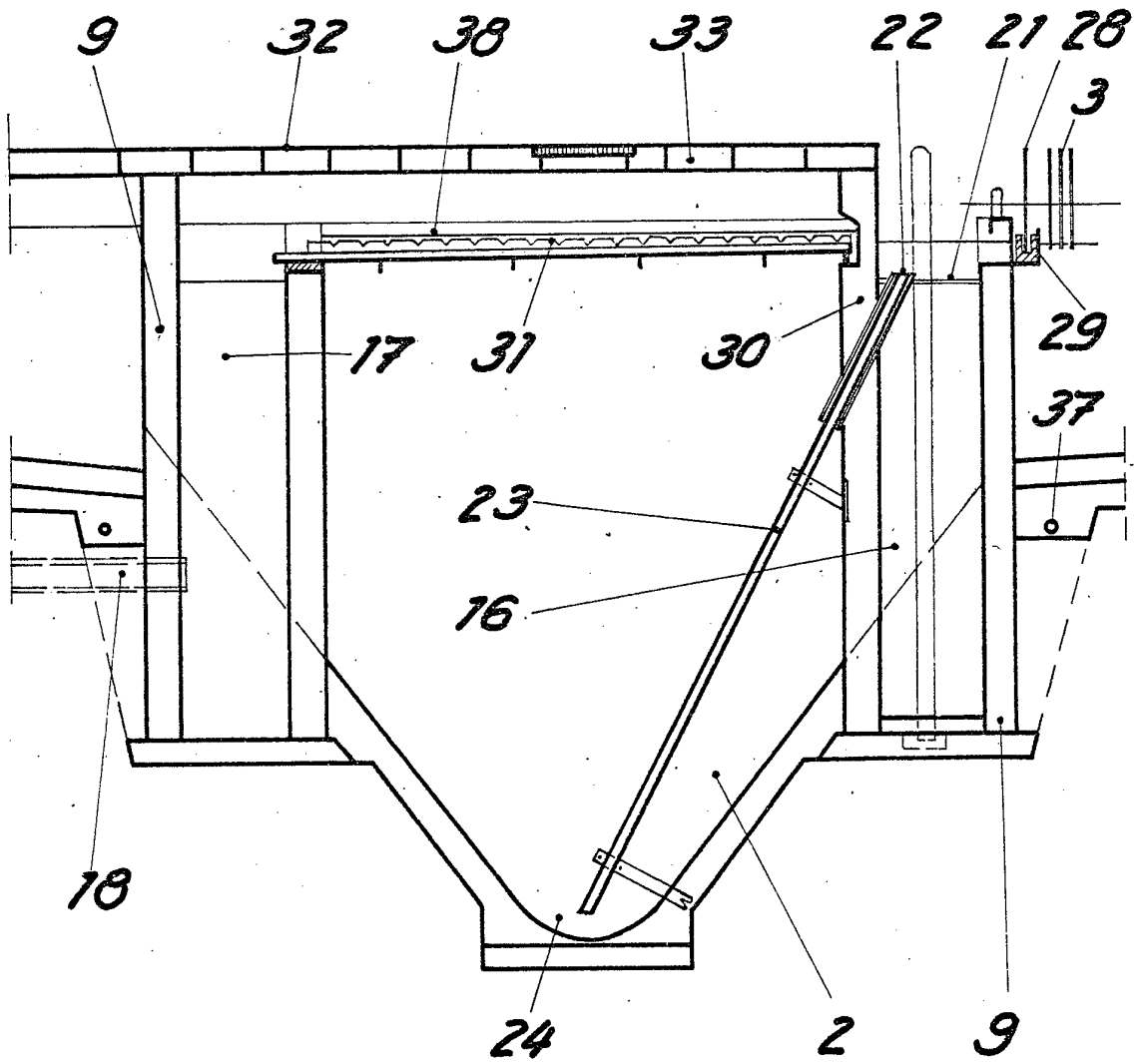


Fig. 7

