



(10) **DE 10 2009 042 292 B3** 2011.01.27

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 042 292.7**

(22) Anmeldetag: **19.09.2009**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **27.01.2011**

(51) Int Cl.⁸: **C02F 3/12** (2006.01)
B01D 21/24 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**BIONIK GmbH - Innovative Technik für die Umwelt,
65232 Taunusstein, DE**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Möll, Bitterich & Dr. Keller, 76829
Landau**

(72) Erfinder:
Richter, Michael, 65527 Niedernhausen, DE

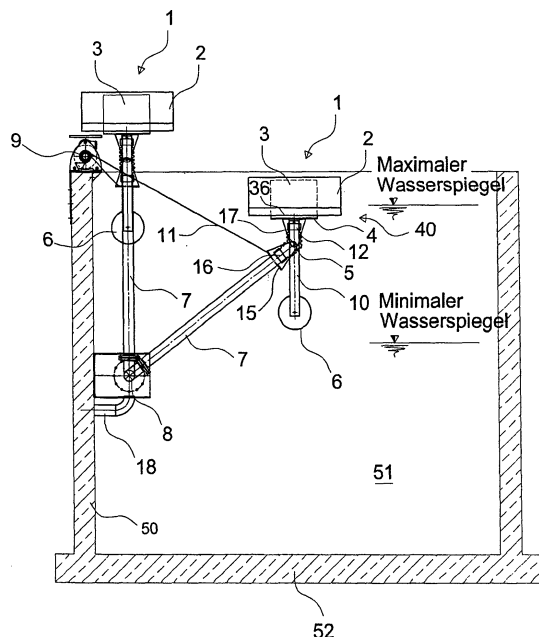
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	102 35 917	B3
DE	198 36 563	A1
DE	20 2004 016822	U1
DE	202 18 612	U1
DE	200 01 523	U1
US	2005/01 89 304	A1

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Abzug von Klarwasser aus einem Klärbecken**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abzug von Klarwasser aus einem Klärbecken, welche einen Einlaufkasten (1), bestehend aus einer zentralen Tauchwand (3) sowie einem oder mehreren seitlich davon angeordneten Schwimmkörpern (2), ein schwenkbares Ablaufrohr (7) für das Klarwasser und einen Abflusstutzen (12), der mit dem Ablaufrohr (7) in Verbindung steht, umfasst, wobei der oder die Schwimmkörper (2) gegenüber der Tauchwand (3) höhenverstellbar ist/sind und an der Tauchwandunterseite (36) über eine mit dem/den Schwimmkörper(n) (32) verbundene bewegliche Führungssäule (32) eine Einlaufplatte (4) mit Abflusstutzen (12) angeordnet ist, die beim Eintauchen der Tauchwand (3) in das Klärwasser mit der Tauchwandunterseite (36) eine Einlauföffnung (40) für das Klarwasser zum Abflusstutzen (12) freigibt.

Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Abzug von Klärwasser in einem Klärbecken unter Verwendung einer zuvor genannten Vorrichtung.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Abzug von Klarwasser aus einem Klärbecken.

[0002] Einbecken-Kläranlagen oder Kompakt-Kläranlagen werden meist nach dem sogenannten Belebtschlammverfahren betrieben. Typisch für dieses Klärverfahren ist, dass das Abwasser mit abbauaktiven Kleinstlebewesen (Belebtschlamm) vermischt und belüftet wird. Dadurch wird aus schmutzigem Abwasser eine klare, saubere Flüssigkeit. Bevor das geklärte Abwasser jedoch die Kläranlage verlässt, muss es von dem Belebtschlamm getrennt werden.

[0003] Anstelle der sonst üblichen Kombination von Belebungsbecken und Nachklärbecken werden bei der Einbecken-Klärtechnik die beiden Funktionen nicht räumlich, sondern zeitlich voneinander getrennt. Derartige Verfahren sind auch unter dem Kürzel SBR (Sequencing-Batch-Reactor) bekannt. In jedem SBR-Zyklus wird das Abwasser chargenweise behandelt und die dazu benötigten Prozesse, wie biologischer Abbau und Sedimentation, laufen in einer zeitlichen Abfolge ab, welche sich stetig wiederholt. Das Aufstau-Verfahren macht es möglich, tagsüber das zufließende Abwasser unter gleichzeitiger Belüftung zu speichern, während in der späten Nacht, wenn kaum Abwasser zufließt, bei abgeschalteter Belüftung der Belebtschlamm sedimentiert und somit vom geklärten Abwasser getrennt wird. Das gereinigte Abwasser wird über Klarwasserabzüge aus dem Becken abgefördert. Früher wurden zum Klarwasserabzug Pumpen eingesetzt, die allerdings den Nachteil hatten, dass sie Verwirbelungen in der Sedimentschicht erzeugten, die dazu führten, dass das Klarwasser verunreinigt war. Eine solche Vorrichtung ist beispielsweise in der DE 297 10 398 U1 beschrieben.

[0004] Entsprechend ergibt sich an einen optimalen Klarwasserablauf die Forderung, dass dieser schwimmend angeordnet ist, um jederzeit den größt möglichen Abstand zum sedimentierten Schlamm zu gewährleisten. Darüber hinaus muss ein Klarwasserablauf verschließbar ausgeführt sein. Dadurch wird es möglich, den Abzug nur dann zu öffnen, wenn Klarwasser abgelassen werden soll, das heißt während der Klarwasserabzugsphase, während er in den übrigen Zeiten, das heißt während der Belüftungs- und Mischphasen, völlig geschlossen ist. Auf diese Weise wird verhindert, dass Schlamm eindringen kann, der beim Klarwasserabzug mit in den Ablauf gelangt. Da der Schlamm teilweise auch als Schwimmschlamm vorliegt, der auf der Wasseroberfläche schwebt, sehen moderne Vorrichtungen vor, dass das Klarwasser nicht direkt an der Wasseroberfläche, sondern unterhalb abgezogen wird, um den aufschwimmenden Schwimmschlamm zurückzuhalten. Ferner muss der Klarwasserabzug derart ausge-

führt sein, dass die Strömungsgeschwindigkeit beim Ablauf des Wassers begrenzt ist, so dass sedimentierter Schlamm nicht aufgewirbelt wird.

[0005] Ein Klarwasserabzugssystem, bei dem ein Abzugsgerinne mit einem vorgelagerten Abzugskasten, welcher auch als Tauchwand ausgebildet sein kann, kombiniert wurde, ist in der DE 44 18 802 A1 beschrieben. Die darin beschriebene Konstruktion sieht vor, dass parallel zu dem eigentlichen Ablaufgerinne mit Zahnschwelle ein zweites Gerinne verläuft. Das Wasser tritt in dieses zweite Gerinne durch Öffnungen mit einer definierten Tiefe ein, also im Klarwasserbereich. Aus diesem Gerinnenteil fällt das Wasser dann über die Zahnschwelle in das eigentliche Ablaufgerinne. Diese Konstruktion benötigt jedoch eine Plattform, auf der die Konstruktion aufgebaut ist, was nicht in allen Becken realisierbar ist und mechanisch aufwendig umzusetzen wäre.

[0006] In der DE 296 15 650 U1 wird ein Klarwasserabzug für Klärbecken beschrieben, bei dem vertikal an den Beckeninnenwänden Schienen angebracht sind, zwischen denen in Abhängigkeit vom Wasserspiegel höhenverstellbar eine Ablaufvorrichtung angeordnet ist, die aus einem ein- oder zweiseitigen Überlauf mit einer Ablaufrinne, kombiniert mit einer bzw. mit zwei Tauchwänden, besteht. Auch diese Vorrichtung besteht aus einem Zahnschwellenüberlauf, bei dem das Problem besteht, dass auf der Wasseroberfläche aufschwimmende Schwebstoffe oder Algen nicht hinreichend zurückgehalten werden und in den Ablauf des Klarwassers gelangen.

[0007] Insbesondere zum Abzug von Klarwasser aus SBR-Anlagen dient der Klarwasserabzug, der in der DE 198 36 563 A1 beschrieben wurde. Auch bei dieser Konstruktion wird auf den Einsatz einer Pumpe verzichtet. Der Zulaufbereich ist derart ausgeführt, dass dieser mittels eines Luft- oder Gaspolsters verschließbar ist. Dafür sind Mittel vorgesehen, mit denen das Luft- oder Gaspolster im Zulaufbereich erzeugbar und wieder abziehbar ist. Aufgrund des Einsatzes von Luft oder Gas besteht jedoch hier die Gefahr von Verwirbelungen der Belebtschlammschicht oder der auf der Wasseroberfläche schwimmenden Schwimmstoffe.

[0008] In der DE 102 35 017 B3 wird eine kombinierte Klarwasser-Schwimmschlammabzugseinrichtung beschrieben. Der Klarwasserdekanter umfasst einen Ablaufkasten mit außen angebrachten Schwimmpon- tons und einer Schlammsperre sowie ein schwenkbares Ablaufrohr. Zwischen dem Einlauf- und dem Ablaufrohr ist ein Abflusssutzen vorgesehen.

[0009] In der US 2005/0189304 A1 und der DE 202 18 612 U1 werden Abzugsvorrichtungen beschrieben, in denen der Schwimmkörper höhenverstellbar gegenüber einer Wehrkante ist.

[0010] In der DE 20 2004 016 822 U1 wird eine Klarwasserabzugseinrichtung mit einem Schwimmkörper und einer in einem Passsitz am Schwimmkörper anliegenden Ablaufwanne mit Anschluss an ein Abzugsrohr beschrieben. Die Ablaufwanne ist mit einem, mit seinem einen Ende am Schwimmkörper vertikal verschwenkbar gelagerten Hebel gekoppelt, dessen anderes Ende an einem elektromechanischen Aktuator höhenveränderlich relativ zum Schwimmkörper angesetzt ist.

[0011] Im nächsten Stand der Technik, der DE 200 01 523 U1 bzw. der DE 100 53 730 A1 ist eine Klarwasserabzugseinrichtung für Klärbecken beschrieben mit einem Schwimmkörper, der Auftriebskörper und eine umlaufende Tauchwand besitzt, einem Verschlusssteller, der als abdichtende Anlage an den unteren Rand der Tauchwand anbringbar ist und in einem vorgegebenen Abstand davon entfernbar ist, um zwischen Tauchwand und Verschlusssteller eine umlaufende Wassereinlauffläche zu definieren, einem Abflussrohr an dem Verschlusssteller zum Abfluss von durch die Einlauffläche eingeflossenem Wasser aus dem Klärbecken heraus, wobei das Abflussrohr zum Ausgleich von Höhenveränderungen aufgrund von Veränderungen der Höhenlage des Schwimmkörpers oder von Bewegungen des Verschlussstellers ausgebildet ist. Der Schwimmkörper ist dabei mit einem Entlüftungsrohr versehen, das mit dem nach unten aus dem Verschlusssteller hinausführenden Abflussrohr ausgerichtet und an seinem unteren Ende mit einer Dichtung ausgestattet ist, die so angeordnet ist, um beim Schließen des Verschlussstellers am unteren Rand der Tauchwand das Abflussrohr gegen den Innenraum des Schwimmkörpers abzudichten. Das Verschließen des Abflussrohrs beim Schließen der Klarwasserabzugseinrichtung wird dadurch erreicht, dass ein Entlüftungsrohr an dem Schwimmkörper vorgesehen ist, das mit dem Abflussrohr an dem Verschlusssteller ausgerichtet ist und an seinem unteren Ende eine Dichtung trägt, die so angeordnet ist, dass beim Schließen des Verschlussstellers das Entlüftungsrohr mit seiner Dichtung in Anlage an die Öffnung des Abflussrohrs kommt und diese verschließt und so gegen den Innenraum des Schwimmkörpers abdichtet. Das Abflussrohr ragt also in den Innenraum des Schwimmkörpers oberhalb des Verschlussstellers hinein, so dass es mit seinem oberen Rand über den Wasserspiegel im Innenraum des Schwimmkörpers hinausragt. Dadurch sollen große Auftriebskräfte auf den Schwimmkörper und das Abflussrohr vermieden werden.

[0012] Ein Nachteil der vorstehend genannten Systeme ist darin zu sehen, dass die Abflussmenge sowie die Abflussgeschwindigkeit des abfließenden Klarwassers nicht oder nur unzureichend kontrolliert werden kann. Es besteht hierbei die Gefahr von Abtrieb von Belebtschlamm oder Schwimmschlamm, was unerwünscht ist. Auch können mit vielen der ge-

nannten Systeme keine konstanten Abzugsleistungen erreicht werden, da die Eintauchtiefe schwankt.

[0013] Als weiterer Nachteil kommt hinzu, dass bei vielen der bekannten Klarwasserabzugseinrichtungen das Problem besteht, dass Wasser im Ablaufrohr je nach Verlauf und Anordnung der Abflussrohre im Becken bzw. den weiterführenden Rohren zurückfließen kann, beispielsweise infolge einer Sogwirkung bei Ablaufdükerung. Dies ist unbefriedigend.

[0014] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Abzug von Klarwasser aus einem Klärbecken anzugeben, bei denen sowohl die Abflussmenge als auch Abflussgeschwindigkeit einstellbar sind und welche gleichzeitig unempfindlich gegen ungünstige Ablaufverhältnisse außerhalb des Beckens sind.

[0015] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 13.

[0016] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Abzug von Klarwasser aus einem Klärbecken, insbesondere einem SBR-System, umfasst einen Einlaufkasten, der aus einer zentralen Tauchwand sowie einem oder mehreren seitlich davon angeordneten Schwimmkörpern besteht. Die Vorrichtung umfasst ferner ein schwenkbares Ablaufrohr für das Klarwasser und einen Abflussstutzen, der mit dem Ablaufrohr in Verbindung steht. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass der oder die Schwimmkörper gegenüber der Tauchwand höhenverstellbar ist/sind und an der Tauchwandunterseite über eine mit dem/den Schwimmkörper(n) verbundene bewegliche Führungssäule eine Einlaufplatte mit einem Abflussstutzen angeordnet ist, die beim Eintauchen der Tauchwand in das Klärwasser mit der Tauchwandunterseite eine Einlauföffnung für das Klarwasser zum Ablaufstutzen freigibt.

[0017] Wenn der Einlaufkasten in der Klarwasserabzugsphase in das Wasser geschwenkt wird, wird die Einlaufplatte von der Tauchwandunterseite nach unten gezogen, so dass die Einlauföffnung für das Klarwasser freigegeben wird. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass der oder die Schwimmkörper relativ zur Tauchwand höhenverstellbar ist/sind, so dass beim Eintauchen des Einlaufkastens die Schwimmkörper aufgrund ihres Auftriebes nach oben gedrückt werden, während die Tauchwand aufgrund ihres Gewichtes nach unten ins Wasser gezogen wird. Erfindungsgemäß ist dafür vorgesehen, dass der oder die Schwimmkörper über eine oder mehrere Führungssäulen mit der Einlaufplatte verbunden ist/sind. Zur Freigabe der Einlauföffnung wird der Abstand zwischen der Tauchwandunterseite und der Einlaufplatte beim Eintauchen des Einlaufkastens in das Wasser vergrößert. Dabei ist vorgesehen, dass

an der Unterseite der Einlaufplatte ein Pendelarm mit einem Gewicht an dessen Ende angeordnet ist. Das Gewicht bewirkt, dass der Pendelarm mit der darauf sitzenden Einlaufplatte senkrecht nach unten zum Beckenboden gezogen und der Einlaufkasten im Wasser waagrecht gehalten wird. Der Pendelarm mit dem daran angebrachten Gewicht sorgt also dafür, dass die Vorrichtung immer mit einer bestimmten Eintauchtiefe durch die Schwimmschlammsschicht in die Klarwasserzone eintaucht.

[0018] Ein Vorteil der höhenverstellbaren Schwimmkörper besteht darin, dass sich die Einlaufplatte erst unterhalb der Schwimmstoffschicht, das heißt im Klarwasserabzugsbereich, öffnet und dadurch die Einlauföffnung freigibt. Auf diese Weise wird verhindert, dass Schwimmstoffe oder auf der Wasseroberfläche aufschwimmende Schwebstoffe beim Eintauchen des Einlaufkastens in das Ablaufrohr gelangen.

[0019] Vorzugsweise ist der oder sind die Schwimmkörper an der Schwimmkörperunterseite zur Tauchwand abgeschrägt. Dadurch werden Schwimmschlamm bzw. aufschwebende Schwebstoffe seitlich weggedrückt und können nicht in die Einlauföffnung für den Klarwasserabzug gelangen. Dies stellt einen erheblichen Vorteil gegenüber bekannten Schwimmkörpern dar, die an der Unterseite keine Schräge aufweisen.

[0020] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Tauchwand von zwei gegenüber dieser höhenverstellbaren Schwimmkörpern flankiert ist, die mit zwei beweglichen Führungssäulen kooperieren, an deren Fußende die Einlaufplatte angebracht ist. Dadurch entsteht eine mehrseitige Zuflussmöglichkeit für das Klarwasser in der Klarwasserzone zum Ablaufstutzen der Einlaufplatte.

[0021] Der Einlaufstutzen der Einlaufplatte ist mit dem Kopfstück des Abflussrohrs vorzugsweise über ein flexibles Schlauchstück mit dem Abflussstutzen der Einlaufplatte verbunden, so dass die Schwenkbarkeit des Ablaufrohrs und gleichzeitiger Klarwasserabzug gewährleistet ist. Dabei ist vorzugsweise das Ablaufrohr über einen unteren Gelenkadapter um eine am Pendelarm ausgebildete obere Schwenkachse relativ zu dem Pendelarm beweglich ausgeführt. Dabei umfasst der untere Gelenkadapter das Kopfstück des Ablaufrohrs. Vorzugsweise ist auch der Abflussstutzen der Einlaufplatte in einem an der Unterseite der Einlaufplatte fixierten oberen Gelenkadapter integriert, wobei der untere Gelenkadapter um die am Pendelarm ausgebildete feste Schwenkachse relativ zum oberen Gelenkadapter beweglich ist.

[0022] Das Ablaufrohr selbst kann flexibel ausgestaltet sein, bevorzugt ist jedoch die Ausführung als

starrer Stützarm, um die Vorrichtung von einer Ruhestellung (während der Belüftungs- und Mischphasen) in die Arbeitsstellung (während der Klarwasserabzugsphase) zu bringen. Dabei erlaubt der schwenkbare Arm und dessen Nachführung eine kontinuierliche Anpassung des Einlaufkastens an die Wasserspiegel beim Klarwasserabzug.

[0023] Zum Schwenken des Ablaufrohrs von der Ruhestellung in die Arbeitsstellung ist an der Fußseite des Ablaufrohrs ein unteres Gelenk angebracht, so dass das Ablaufrohr relativ zur beweglich ist. Zum Schwenken des Ablaufrohrs ist vorzugsweise eine Seilwinde vorgesehen. Über diese Hubeinrichtung kann mittels eines Seilzuges das Ablaufrohr von der Ruhestellung in die Arbeitsstellung geschwenkt werden. Die ganze Konstruktion ist so ausgelegt, dass sowohl der maximale Wasserspiegel als auch der minimale Wasserspiegel in der Klarwasserabzugsphase bedient werden können.

[0024] Die Abflussmenge kann über die Größe der Einlauföffnung kontrolliert werden. Diese wird erfindungsgemäß vorzugsweise über eine Arretiereinrichtung eingestellt. Die Einlaufplatte kann dadurch nur bis zu einem bestimmten Anschlag nach unten gezogen werden, so dass der Abstand zwischen der Tauchwandunterseite und der Einlaufplatte genau definiert ist. Vorzugsweise werden die Führungssäulen in der Tauchwand geführt und deren maximaler Anschlag ist über die Arretiereinrichtung zur Freigabe der Einlauföffnung in verschiedenen Stufen einstellbar. Die Abflussmenge kann somit über die Größe der Einlauföffnung präzise eingestellt werden. Durch die höhenverstellbaren Schwimmkörper ist ferner die Abzugs- bzw. Zulaufgeschwindigkeit kontrollierbar. Die Abflussmengen und Abzugsgeschwindigkeiten können für jedes Klärverhältnis genau berechnet werden, so dass die erfindungsgemäße Vorrichtung für den Klarwasserabzug an die jeweilige Klärsituation angepasst werden kann.

[0025] Ein Vorteil ist, wie bereits erwähnt, dass aufgrund der gleichbleibenden Eintauchtiefe eine konstante Abzugsleistung im Einlaufkasten erreicht wird. Dadurch wird ein Abtrieb von Belebtschlamm aufgrund der horizontalen Anströmung des Einlaufkastens verhindert. Aufgrund der Eintauchtiefe erfolgt ferner kein Abtrieb von Schwimmschlamm. Das System kennzeichnet sich weiter durch eine hydraulische Unempfindlichkeit gegenüber ungünstigen Ablaufverhältnissen außerhalb des Beckens aus (zum Beispiel Sogwirkung bei Ablauf, Dükerung etc.), da der Abzugsvorgang im offenen Einlaufkasten "atmosphärisch" vom Wasserkörper im Becken entkoppelt wird. Der Abzugsvorgang von Klarwasser ist energiefrei, da die Hubeinrichtung nur für das Absenken und das Anheben des Klarwasserdekanterers vor und nach dem Abzugsvorgang erforderlich ist. Hervorzuheben ist ferner die Möglichkeit der Justage der Eintauchtief-

fe und/oder der Größe der Einlauföffnung des Einlaufkastens, was eine nachträgliche Anpassung oder Änderung der Abzugsleistung ermöglicht. Schließlich wird der Wartungsaufwand auf ein minimales Pensum beschränkt, da so gut wie keine Verschleißteile vorhanden sind.

[0026] Die Erfindung wird in den nachfolgenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

[0027] [Fig. 1](#) eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Klarwasserabzugsvorrichtung, angeordnet in einem Klärbecken,

[0028] [Fig. 2](#) eine Detailansicht der erfindungsgemäßen Klarwasserabzugsvorrichtung.

[0029] In [Fig. 1](#) ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Abzug von Klarwasser aus einem Klärbecken **51** gezeigt. In der Klarwasserabzugsphase ist der Belebtschlamm am Beckenboden **52** sedimentiert. Diese umfasst einen Einlaufkasten **1**, bestehend aus einer zentralen Tauchwand **3** sowie zwei seitlich davon angeordneten Schwimmkörpern **2**. Das Ablaufrohr **7** für das Klarwasser ist schwenkbar ausgeführt und mit einem Abflusstutzen **12** verbunden. Die beiden seitlichen Schwimmkörper **2** sind gegenüber der Tauchwand **3** höhenverstellbar. An der Tauchwandunterseite **36** befindet sich eine über zwei bewegliche Führungssäulen **32** verbundene bewegbare Einlaufplatte **4** mit dem genannten Abflusstutzen **12**.

[0030] In der Ruhestellung (z. B. Misch- oder Belüftungsphase) ist der Einlaufkasten **1** oberhalb des Beckenrandes angeordnet, das schwenkbare Ablaufrohr **7** ist senkrecht nach oben gestreckt. Über ein Gelenk **8** wird das Ablaufrohr **7** für die Klarwasserabzugsphase nach unten geschwenkt (Arbeitsphase). Dies erfolgt mittels einer Hubeinrichtung **9**, hier als Seilwinde ausgeführt, über die das Ablaufrohr **7** über einen Seilzug **11** senkbar oder anhebbar ist.

[0031] Der Auslaufstutzen **12** der Einlaufplatte **4** ist über ein flexibles Schlauchstück **14** mit dem Kopfstück **16** des Ablaufrohrs **7** verbunden. In der Ruhestellung liegt die Einlaufplatte **4** fest an der Tauchwandunterseite **36** an. Beim Eintauchen des Einlaufkastens **1** in das Klärwasser erfahren die beiden seitlichen Schwimmkörper **2** einen Auftrieb und werden nach oben gedrückt. Gleichzeitig drückt das Gewicht der Tauchwand **3** den Einlaufkasten **1** nach unten in das Wasser.

[0032] In der gezeigten Ausführungsform erfolgt die waagrechte Ausrichtung des Einlaufkastens **1** sowie die Freigabe der Einlauföffnung **40** über einen Pendelarm **10**, an dessen Fußende zwei Gewichte **6** angebracht sind. Durch den Auftrieb der beiden höhenverstellbaren Schwimmkörper **2** sowie das nach un-

ten ziehende Gewicht **6** wird die Einlaufplatte **4** nach unten zum Beckenboden **52** gezogen und dadurch die Einlauföffnung **40** freigegeben. Die Einlauföffnung **40** befindet sich unterhalb der Wasseroberfläche, so dass keine Schwimmstoffe oder aufschwimmende Schwebstoffe in den Klarwasserabzug gelangen können. Wasser strömt von beiden Seiten in die Einlauföffnung in das Ablaufrohr **7** und von diesem in das Abflussrohr **18** des Beckenrands **50**. Die Umlenkung des starren Ablaufrohrs **7** um den Pendelarm **10** erfolgt über eine Schenkachse **5**. An dieser ist ein unterer Gelenkadapter **15** sowie ein oberer Gelenkadapter **17** angewinkelt. Der obere Gelenkadapter **17** umfasst den Ablaufstutzen **12** und ist mit der Einlaufplatte **4** an deren Unterseite verbunden. Der untere Gelenkadapter **15** umfasst das Kopfstück **16** des Ablaufrohrs **7**. Beide Gelenkadapter **15**, **17** umfassen das flexible Schlauchstück **14**.

[0033] Über die Höhenverstellbarkeit der beiden Schwimmkörper **2** kann die Eintauchtiefe der Einlaufkonstruktion jederzeit verändert oder nach Bedarf neu eingestellt werden. Beim Erreichen der vorgeählten Eintauchtiefe löst sich die Einlaufplatte **4** selbsttätig von der Tauchwandunterseite **36**, so dass die Einlauföffnung **40** mit einer über die Arretiervorrichtung **34** einstellbaren Schlitzweite freigegeben wird.

[0034] Das Öffnen der Einlauföffnung **40** erfolgt erst unterhalb des Wasserspiegels (ca. 10 bis 20 cm unter dem jeweiligen Wasserspiegel), so dass ein Abtrieb von Schwimmschlamm oder aufschwimmenden Schwebstoffen sicher verhindert wird. Dabei wird der Einlaufkasten **1** immer in konstanter Eintauchtiefe in der Waage gehalten. Die Eintauchtiefe sowie die Größe der Einlauföffnung **40** gewährleisten eine permanente Unterschreitung der maximalen Anströmgeschwindigkeit. Zudem stellt die Ausrichtung der umlaufenden Einlauföffnung **40** einen Klarwasserabzug in horizontaler Richtung sicher. Damit werden Verwirbelungen des sedimentierten Belebtschlammes innerhalb des Beckens **51** und dessen Abtrieb über den Klarwasserdekanter unterbunden.

[0035] Durch die schwimmende Anordnung des Einlaufkastens **1** während des gesamten Abzugsvorgangs wird das Klarwasser ohne Energieaufwand über das Ablaufrohr **7** aus dem Aufstaubecken **51** abgeleitet, bis der minimale Betriebswasserspiegel innerhalb des Beckens **51** erreicht und die Klarwasserabzugsphase beendet ist. Nach Abschluss der Klarwasserabzugsphase wird der Einlaufkasten **1** mit dem Ablaufrohr **7** über die Hubvorrichtung **9** wieder auf das Notüberlaufniveau des Beckens **51** angehoben.

[0036] In [Fig. 2](#) ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Klarwasserabzugsvorrichtung im Detail gezeigt. Die beiden seitlichen Schwimmkörper

2 flankieren die zentrale Tauchwand **3**. Die Schwimmkörperunterseite **20** ist zur Tauchwand **3** abgeschrägt, damit Schwimmschlamm sowie aufschwimmende Schwebstoffe seitlich weggedrückt werden können. Die Einlaufplatte **4** gibt die Einlauföffnung **40** beim Eintauchen der Tauchwand **3** in das Wasser unterhalb des Wasserspiegels entsprechend der eingestellten Eintauchtiefe frei, so dass von beiden Seiten Klarwasser in die Einlauföffnung **40** zum Auslaufstutzen **12** fließen kann. Die Abflussmenge und -geschwindigkeit ist durch die Größe der Einlauföffnung **40** anpassbar, das heißt dem Abstand der Einlaufplatte **4** zu der Tauchwandunterseite **36**.

[0037] In der Ruhephase liegt die Einlaufplatte **4** fest an der Tauchwandunterseite **36** an. In der Klarwasserabzugsphase wird diese durch den Pendelarm **10** und das zusätzliche Gewicht **6** über bewegliche Führungssäulen **32** nach unten gezogen. Die beiden seitlichen höhenverstellbaren Schwimmkörper **2** sind zu diesem Zweck mit den beiden Führungssäulen **32** verbunden und höhenverstellbar ausgeführt. Die Größe der Einlauföffnung **40** wird über eine Arretiereinrichtung **34** stufenweise eingestellt. Je nach Anschlag werden unterschiedliche große Einlauföffnungen **40** erreicht, so dass die Abflussmengen sowie Zulaufgeschwindigkeiten kontrolliert werden können. Auf diese Weise kann die Vorrichtung ideal an die Beckengröße und die Umgebung des Klärbeckens angepasst werden.

[0038] Der Auslaufstutzen **12** ist über das flexible Schlauchstück **14** mit dem Kopfstück des Ablaufrohrs **7** verbunden. Der Pendelarm **10** mit dem Gewicht **6** ist dabei stets senkrecht ausgerichtet, während das Ablaufrohr **7** über den Gelenkadapter **15** um die Schwenkachse **5** schwenkbar ist. Der Auslaufstutzen **12** ist zusammen mit einem Teil des flexiblen Schlauchstücks **14** in dem oberen Gelenkadapter **17** um die Schwenkachse **5** montiert. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht die Anpassung der Abflussmengen sowie Zulaufgeschwindigkeiten bei einfacher Handhabung und verhindert einen Rückfluss von etwaigen Wasserrestbeständen im Ablaufrohr **7**, da der Abzugsvorgang im offenen Einlaufkasten **1** atmosphärisch vom Wasserkörper im Becken **51** entkoppelt ist.

[0039] Die erfindungsgemäße Vorrichtung erfüllt somit einen verwirbelungsfreien Abzug von Wasserschichten aus Aufstaubehältern, beispielsweise für den Klarwasserabzug aus SBR-Reaktoren, für den feststofffreien Abzug der Klärwasserphase in Trinkwasserbehandlungsanlagen oder für den Trübwasserabzug aus Schlammstapelbehältern.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abzug von Klarwasser aus einem Klärbecken (**51**), umfassend

a. einen Einlaufkasten (**1**), bestehend aus einer zentralen Tauchwand (**3**) sowie einem oder mehreren seitlich davon angeordneten Schwimmkörpern (**2**),
b. ein schwenkbares Ablaufrohr (**7**) für das Klarwasser,
c. einen Abflussstutzen (**12**), der mit dem Ablaufrohr (**7**) in Verbindung steht, wobei der oder die Schwimmkörper (**2**) gegenüber der Tauchwand (**3**) höhenverstellbar ist/sind,
dadurch gekennzeichnet, dass an der Tauchwandunterseite (**36**) über eine mit dem/den Schwimmkörpern (**32**) verbundene bewegliche Führungssäule (**32**) eine Einlaufplatte (**4**) mit dem Abflussstutzen (**12**) angeordnet ist, die beim Eintauchen der Tauchwand (**3**) in das Klärwasser mit der Tauchwandunterseite (**36**) eine Einlauföffnung (**40**) für das Klarwasser zum Abflussstutzen (**12**) freigibt, und dass an der Unterseite der Einlaufplatte (**4**) ein Pendelarm (**10**) mit einem Gewicht (**6**) vorgesehen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Schwimmkörper (**2**) an der Schwimmkörperunterseite (**20**) zur Tauchwand (**3**) abgeschrägt ist/sind.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Tauchwand (**3**) von zwei gegenüber dieser höhenverstellbaren Schwimmkörpern (**2**) flankiert ist, die mit zwei beweglichen Führungssäulen (**32**) kooperieren, an deren Fußende die Einlaufplatte (**4**) angebracht ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Kopfstück (**16**) des Ablaufrohrs (**7**) über ein flexibles Schlauchstück (**14**) mit dem Abflussstutzen (**12**) der Einlaufplatte (**4**) verbunden ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Ablaufrohr (**7**) über einen unteren Gelenkadapter (**15**) um eine am Pendelarm (**10**) ausgebildete obere Schwenkachse (**5**) relativ zu dem Pendelarm (**10**) beweglich ausgeführt ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der untere Gelenkadapter (**15**) das Kopfstück (**16**) des Ablaufrohrs (**7**) umfasst.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Abflussstutzen (**12**) der Einlaufplatte (**4**) in einem an der Unterseite der Einlaufplatte (**4**) fixierten oberen Gelenkadapter (**17**) integriert ist, wobei der untere Gelenkadapter (**15**) um eine am Pendelarm (**10**) ausgebildete feste Schwenkachse (**5**) relativ zum oberen Gelenkadapter (**15**) beweglich ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Ablaufrohr (**7**) als

starrer Pendelarm ausgeführt ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungssäulen (32) in der Tauchwand (3) geführt werden und deren maximaler Anschlag zur Freigabe der Einlauföffnung (40) über eine Arretiereinrichtung (34) in verschiedenen Stufen einstellbar ist.

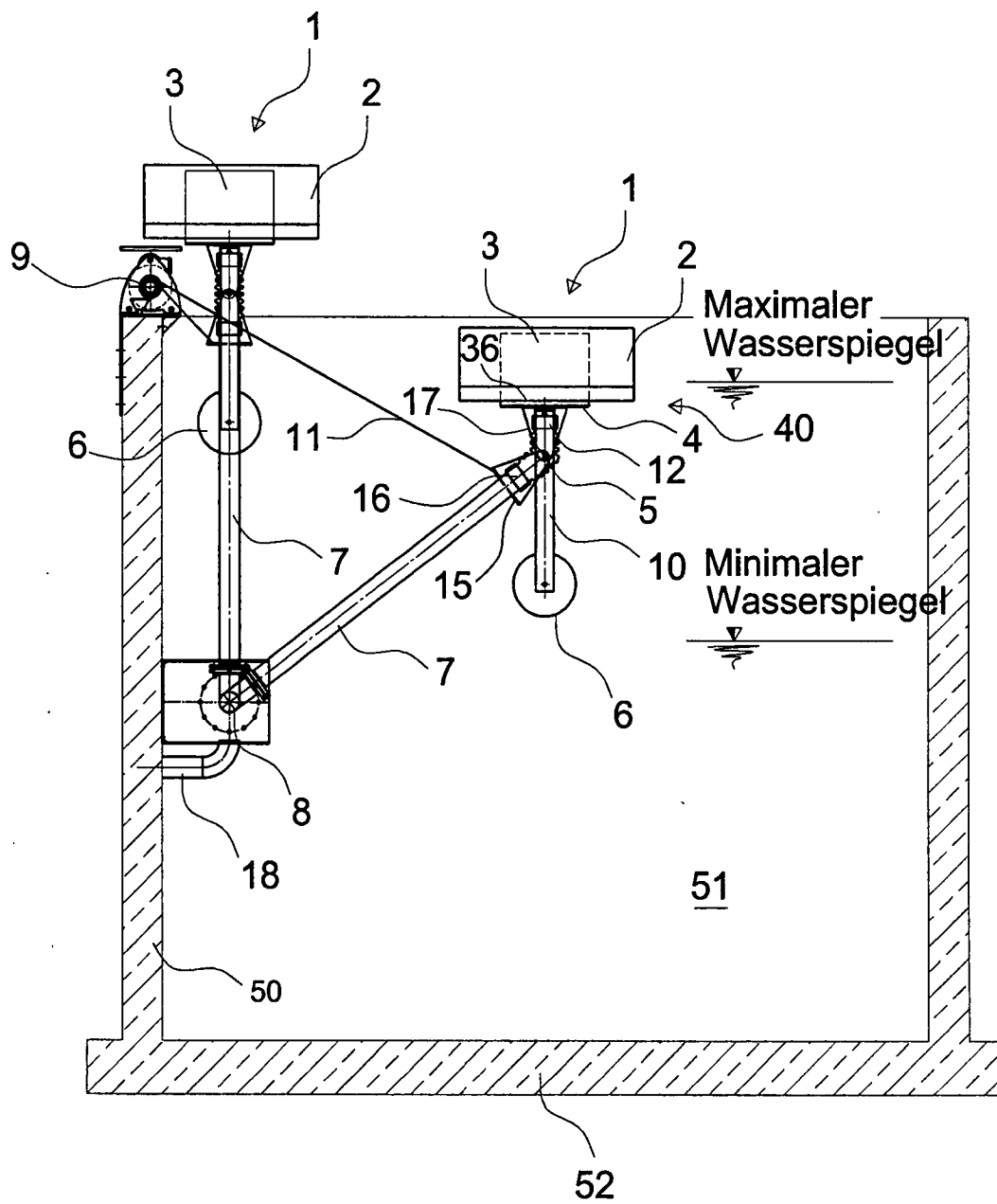
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Fußende des Ablaufrohres (7) über ein Gelenk (8) relativ zur Beckenwand (50) beweglich ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Ablaufrohr (7) über eine Hubvorrichtung (9) schwenkbar ist.

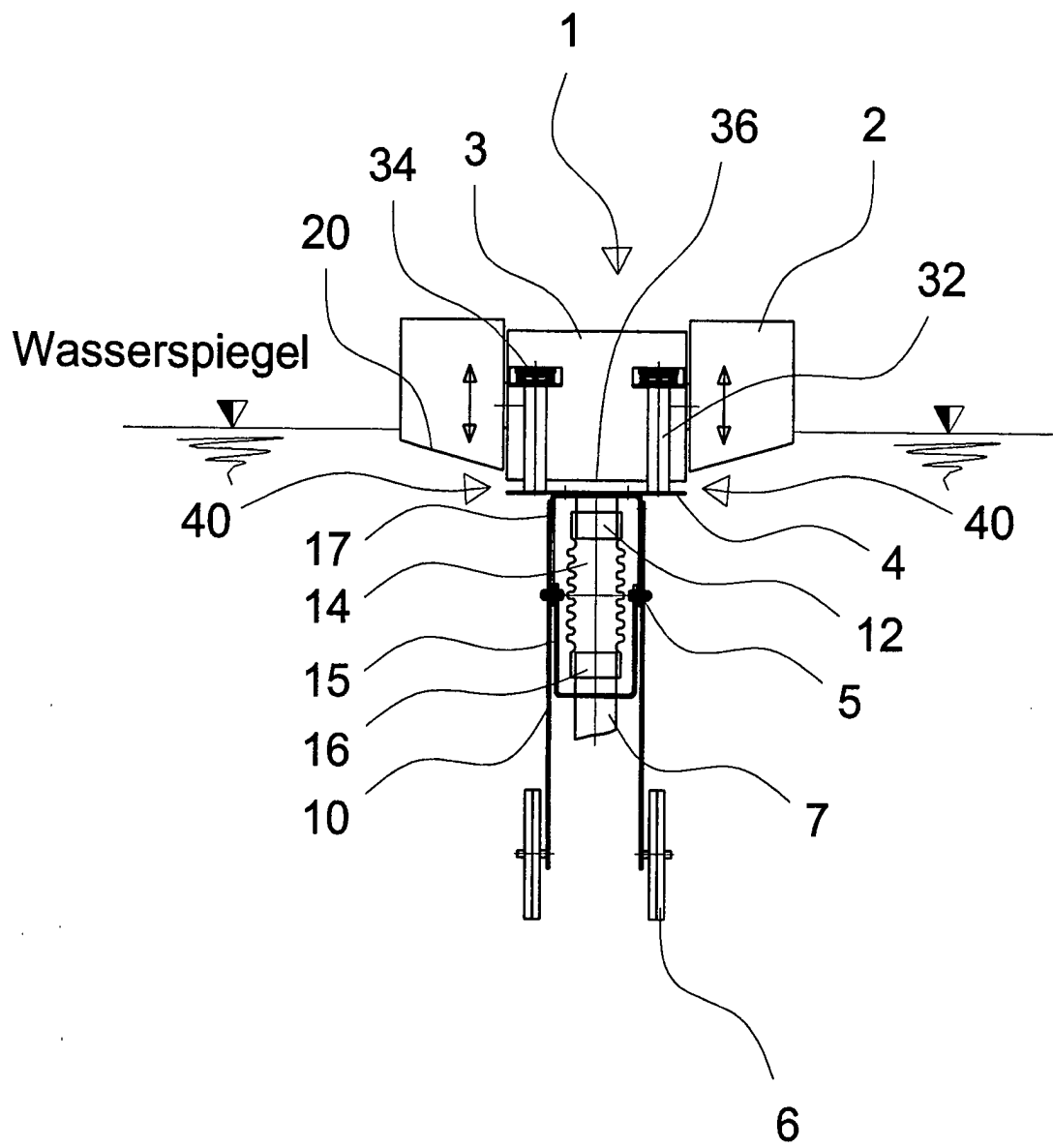
12. Verfahren zum Abzug von Klärwasser in einem Klärbecken, dadurch gekennzeichnet, dass zum Klarwasserabzug eine Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11 verwendet wird.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Figur 1



Figur 2