



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 300 885 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) C 02 F 1/40
B 01 D 17/025
E 02 B 15/04
E 03 F 5/16

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD C 02 F / 342 915 7
(31) G8909733.5

(22) 19. 07. 90
(32) 14. 08. 89

(44) 27. 08. 92
(33) DE

(72) Zapf, Werner, DE

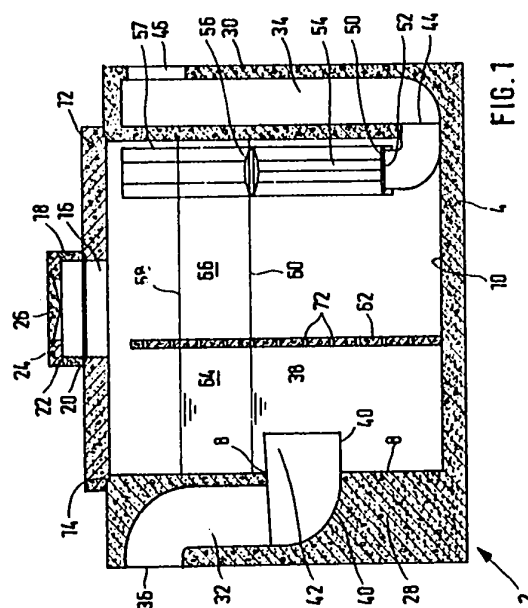
(73) Werner Zapf KG, W - 8580 Bayreuth, DE

(74) Jung, Schirdewahn, Gernhardt, Patentanwälte, PSF 40 1468, W - 8000 München 40, DE

(54) Mehrere Abscheideabteilungen aufweisender Leichtflüssigkeitsabscheider

(55) Leichtflüssigkeitsabscheider; Abscheidebehälter;
Zulauf; Ablauf; Innenraum; Zwischenwand;
Abscheideabteilungen; Strömungsverbindung;
Wanddurchbrechungen; Breite; verteilt; Abwasser;
Leichtflüssigkeit; Feststoffe

(57) Ein Leichtflüssigkeitsabscheider hat einen aufrechtstehenden Abscheidebehälter (2), der einen Zulauf (42) für die Einleitung von mit Leichtflüssigkeit verunreinigtem Abwasser in den Innenraum des Abscheidebehälters und einen Ablauf (52) für die Ausleitung gereinigten Abwassers aus dem Innenraum des Abscheidebehälters aufweist. Sein Innenraum ist durch mindestens eine Zwischenwand (62) in mehrere Abscheideabteilungen (64, 66) für die Leichtflüssigkeit unterteilt. Die jeweilige Zwischenwand (62) ist mit einer Strömungsverbindung zwischen den benachbarten Abscheideabteilungen versehen, die eine für die Feststoffe des Abwassers durchlässige Wanddurchbrechung (72) aufweist. Erfindungsgemäß weist die Strömungsverbindung eine Vielzahl von für die Feststoffe des Abwassers durchlässigen Wanddurchbrechungen (72) auf, die über die Breite der Zwischenwand (62) verteilt sind. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Leichtflüssigkeitsabscheider mit einem aufrechtstehenden Abscheidebehälter (2), der einen Zulauf (42) für die Einleitung von mit Leichtflüssigkeit verunreinigtem Abwasser in den Innenraum des Abscheidebehälters und einen Ablauf (52) für die Ausleitung gereinigten Abwassers aus dem Innenraum des Abscheidebehälters aufweist und dessen Innenraum durch mindestens eine, insbesondere ebene, Zwischenwand (62 und gegebenenfalls 70) in mehrere Abscheideabteilungen (64, 66 und gegebenenfalls 68) für die Leichtflüssigkeit unterteilt ist, wobei die jeweilige Zwischenwand (62 und gegebenenfalls 70) mit einer Strömungsverbindung zwischen den benachbarten Abscheideabteilungen versehen ist, die eine für die Feststoffe des Abwassers durchlässige Wanddurchbrechung (72) aufweist, und wobei insbesondere ein auf den Leichtflüssigkeitsebene (60) im Innenraum des Abscheidebehälters (2) ansprechender selbsttätiger Abschluß (50,52) des Ablaufs (52) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strömungsverbindung eine Vielzahl von für die Feststoffe des Abwassers durchlässigen Wanddurchbrechungen (72) aufweist, die über die Breite der Zwischenwand (62 und gegebenenfalls 70) verteilt sind.
2. Leichtflüssigkeitsabscheider nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der kleinste Durchmesser der Wanddurchbrechungen (72) jeweils mindestens 10 mm, vorzugsweise mindestens 20 mm, höchstvorzugsweise mindestens 30 mm, beträgt.
3. Leichtflüssigkeitsabscheider nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wanddurchbrechungen (72) auch über mindestens einen Teilbereich der Höhe der Zwischenwand (62) und gegebenenfalls (70) verteilt sind.
4. Leichtflüssigkeitsabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wanddurchbrechungen (72) in dem Bereich, über den sie verteilt sind, in horizontaler Richtung und vorzugsweise auch in vertikaler Richtung mit gleichmäßiger Verteilung angeordnet sind.
5. Leichtflüssigkeitsabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wanddurchbrechungen (72) nur in einem oberen Abschnitt der Zwischenwand (62 und gegebenenfalls 70), vorzugsweise in deren oberen Hälfte, angeordnet sind.
6. Leichtflüssigkeitsabscheider nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchbrechungen (72) über die ganze Fläche der Zwischenwand (62 und gegebenenfalls 70) verteilt sind.
7. Leichtflüssigkeitsabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein Anteil der Durchbrechungen (72), vorzugsweise alle, als Wandschlitze ausgebildet sind, deren Erstreckungsrichtung vorzugsweise horizontal verläuft.
8. Leichtflüssigkeitsabscheider nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schlitzlänge 100 bis 250 mm, vorzugsweise 140 bis 160 mm, beträgt.
9. Leichtflüssigkeitsabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stege zwischen den Durchbrechungen höchstens ein Drittel der jeweiligen horizontalen Erstreckungen der benachbarten Wanddurchbrechungen (72) ausmachen.
10. Leichtflüssigkeitsabscheider nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wanddurchbrechungen (72) in übereinander angeordneten horizontalen Reihen (54) angeordnet sind, wobei vorzugsweise die Wanddurchbrechungen (72) übereinander angeordneter Reihen (54) in vertikalen Kolonnen (76) angeordnet sind.
11. Leichtflüssigkeitsabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß alle Wanddurchbrechungen (72) gleich ausgebildet sind.
12. Leichtflüssigkeitsabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Summe der freien Querschnitte der Wanddurchbrechungen (72) 3 bis 10 %, vorzugsweise 4 bis 6 %, der Summe der horizontalen Querschnittsflächen der Abscheideabteilungen (64, 66 und gegebenenfalls 68) ausmacht.
13. Leichtflüssigkeitsabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei dem eine einzige Zwischenwand (62) in einem mittleren Bereich der horizontalen Entfernung von Zu- und Ablauf (42, 52) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zwischenwand (62) näher am Zulauf (42) als am Ablauf (52) mit einem Mindestabstand zum Zulauf von einem Viertel, vorzugsweise nicht mehr als einem Drittel, der horizontalen Entfernung von Zu- und Ablauf angeordnet ist.

14. Leichtflüssigkeitsabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum des Abscheidebehälters (2) von zwei Zwischenwänden (62, 70) in drei Abscheideabteilungen (64, 66, 68) unterteilt ist und daß beide Zwischenwände (62, 70) näher am Zulauf (42) als am Ablauf (52) angeordnet sind.
15. Leichtflüssigkeitsabscheider nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Zulauf (42) nähere Zwischenwand (70) eine Mindestentfernung vom Zulauf von einem Viertel und die dem Zulauf fernere Zwischenwand (62) eine Höchstentfernung vom Zulauf von einem Drittel der horizontalen Entfernung von Zu- und Ablauf (42, 52) hat.
16. Leichtflüssigkeitsabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenwand (62 und gegebenenfalls 70) aus Stahlbeton besteht.
17. Leichtflüssigkeitsabscheider nach einem der Ansprüche 1 bis 16 mit rundem horizontalem Behälterquerschnitt, dadurch gekennzeichnet, daß Zu- und Ablauf (42, 52) an diametral entgegengesetzten Bereichen des Behältermantels (6) angeordnet sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Die Erfindung bezieht sich auf einen Leichtflüssigkeitsabscheider gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Ein solcher Leichtflüssigkeitsabscheider ist aus der AT-PS 347870 bekannt.

Der bekannte Leichtflüssigkeitsabscheider weist einen zylindrischen Abscheidebehälter auf, der durch eine zentrale Zwischenwand in zwei Abscheideabteilungen unterteilt ist, deren horizontale Querschnittsflächen jeweils etwa Halbkreisabschnitte mit im wesentlichen gleichem horizontalem Flächeninhalt beschreiben. Zu- und Ablauf sind zu beiden Seiten der Zwischenwand nahe beieinander von durch den Behältermantels hindurchgeführten Rohrleitungen ausgebildet. Ebenso wie bei dem erfindungsgemäßen Leichtflüssigkeitsabscheider dient die Zwischenwand dazu, bis auf eine Strömungsverbindung die zu beiden Seiten der Zwischenwand gelegenen Abscheideabteilungen des Abscheidebehälters gänzlich voneinander zu trennen. Dementsprechend erstreckt sich auch wie bei der Erfindung die Zwischenwand bis zu einer Höhe, welche von aufgenommener Flüssigkeit selbst bei gefülltem Abscheidebehälter nicht überspült wird.

Auch in Übereinstimmung mit der Erfindung hat dabei die Zwischenwand folgende Zielsetzungen:

- Die Strömung im Abscheidebehälter zwischen Zu- und Ablauf soll möglichst über den gesamten horizontalen Querschnitt des Abscheidebehälters geführt werden, so daß möglichst dessen gesamter Horizontalquerschnitt abscheidewirksam genutzt werden kann.
- Die Strömung zwischen Zu- und Ablauf soll beruhigt werden.

Bei dem bekannten gattungsgemäßen Leichtflüssigkeitsabscheider nach der genannten AT-PS 347870 ist nur eine einzige für Feststoffe des Abwassers durchlässige Wanddurchbrechung im Fußbereich der Zwischenwand auf der Zu- und Ablauf abgewandten Seite der Zwischenwand ausgespart. Dadurch wird die genannte Zielsetzung nur unvollkommen realisiert. Denn zum einen wird die Strömung im Abscheidebehälter etwa parallel zu beiden Seiten der Zwischenwand zwangsweise hin und her geführt, so daß der Zwischenwand ferne horizontale Querschnittsbereiche des Abscheidebehälters eher Totwasserzonen bilden. Außerdem ist zwangsläufig an der einzigen Durchbrechung aus Gründen der Strömungskontinuität die Geschwindigkeit der Strömung stark beschleunigt, und diese beschleunigte Strömung kann hier zu einer lokalen Ausbildung einer Strömungsverwirbelung führen, mit der Tendenz, daß in den verwirbelten Bereichen die Abscheidewirkung eher rückgängig gemacht wird.

Bei dem bekannten gattungsgemäßen Leichtflüssigkeitsabscheider handelt es sich ferner auch um eine solche Bauart, bei der ein auf den Leichtflüssigkeitspegel im Innenraum des Abscheidebehälters ansprechender selbsttätiger Abschluß des Ablaufs in weitverbreiteter Weise in Form eines schwimmergesteuerten Tellerventils vorgesehen ist. Bei derart aufgebauten Leichtflüssigkeitsabscheidern der Bauart gemäß Oberbegriff von Anspruch 1 schreibt die deutsche DIN 1999, Teil 1, vor, daß zwischen Zu- und Ablauf keine Siebe zwischengeschaltet werden dürfen. Denn bei Zusetzung eines solchen Siebes durch Feststoffe des Abwassers könnte sonst die durch den gesteuerten selbsttätigen Abschluß automatisierte Abscheidefunktion des Leichtflüssigkeitsabscheider vorzeitig durch Abwasserrückstau im Einleitungsbereich gestört werden. Dabei ist weniger an von der Strömung auch durch relativ kleine Öffnungen mitgeführte feinsuspendierte Feststoffteilchen gedacht, sondern an eher größer dimensionierte Feststoffe einschließlich Schwimmstoffen, die typischerweise von Leichtflüssigkeitsanteile enthaltenden Abwassern auch mitgeführt werden. Eine Wanddurchbrechung einer Zwischenwand, wie sie bei einem Leichtflüssigkeitsabscheider, mit welchem sich die Erfindung befaßt, vorgesehen ist, muß daher im Falle der Voraussetzungen der genannten Norm so weit mit ihrem lichten Querschnitt bemessen sein, daß praktisch alle störenden Feststoffe, die von Abwasser mitgeführt werden, durch die betreffende Durchbrechung hindurchgelangen können.

Es ist an sich bekannt (DE-PS 3403718), eine Einlaufgarnitur für einen Leichtflüssigkeitsabscheider, dessen Beruhigungskammer mindestens im wesentlichen horizontal durchströmt ist, als eine den Zulaufstrom unter Impulsvernichtung über den wirksamen vertikalen Abscheiderquerschnitt verteilende, eine Vielzahl von Durchströmöffnungen und/oder -kanälen aufweisende Netz- und/oder Raumgitterstruktur auszubilden, die aus einem auf die Leichtflüssigkeitströpfchen koaleszierend wirkenden Material besteht. Bei dieser rein zulaufseitigen Ausbildung wird der Leichtflüssigkeitsabscheider nicht durch eine Zwischenwand in mehrere Abscheideabteilungen unterteilt. Die bekannte Ausführungsform ist ferner auf bestimmte, koaleszierend wirkende Materialien beschränkt.

Aus der DE-OS 1517923 ist es ferner bereits bekannt, bei einem Leichtflüssigkeitsabscheider mit einem aufrechtstehenden Abscheidebehälter, der an diametral gegenüberliegenden Bereichen einen Zulauf für die Einleitung von mit Leichtflüssigkeit verunreinigtem Abwasser in den Innenraum des Abscheidebehälters und einen Ablauf für die Ableitung gereinigten Abwassers aus dem Innenraum des Abscheidebehälters aufweist, im mittleren Bereich zwischen Zu- und Ablauf eine gitterförmige Zwischenwand anzuordnen, die zu ihren beiden Seiten zwei Abscheideabteilungen für die Leichtflüssigkeit abteilt.

Diese wirkt, insbesondere im Zusammenhang mit in einem Käfig des Gitters gehaltenen koaleszierenden Filterelementen, als Strömungsgleichrichter, bei dem die Strömung in eine Vielzahl unmittelbar benachbarter Feinstromfäden aufgelöst ist. Ähnliches zeigt die EU-A-1 225 506. Derartige, die Strömung in benachbarte Feinstromfäden auflösende Zwischenwände mit einer Netz- oder Gitterstruktur haben in der Praxis im allgemeinen Stabilitätsprobleme, so daß für konkrete Ausführungsformen, z. B. bei Ausbildung der Gitterstruktur als offenporige Schaumstoffmatte im Falle der letztgenannten DE-A-1 225 506, eine besondere haltende Käfigstruktur erforderlich wird. Außerdem besteht ein echtes Dilemma bei Leichtflüssigkeitsabscheidern der genannten Art nach der deutschen DIN 1999, Teil 1. Denn bei sehr feinmaschiger Netzstruktur entstehen die nicht zugelassenen, größere Feststoffanteile rückstauenden Siebstrukturen. Bei größerer Netzweite verstärken sich demgegenüber die schon angesprochenen statischen Probleme, während andererseits die Beruhigungs- und Gleichrichterwirkung immer mehr abnimmt.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, die oben schon angesprochenen Ziele einer Strömungsvergleichmäßigung über den ganzen horizontal zur Verfügung stehenden Abscheidequerschnitt des Behälters und zugleich die Strömungsberuhigung ohne Vorstoß gegen das Siebverbot der deutschen DIN 1999, Teil 1, in statisch stabiler und materialinvarianter Weise erfüllen oder gar im Ergebnis verbessern zu können.

Diese Aufgabe wird bei einem Leichtflüssigkeitsabscheider gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst.

Wie im Falle des bekannten gattungsgemäßen Leichtflüssigkeitsabscheiders kann die Zwischenwand des Leichtflüssigkeitsabscheiders nach der Erfindung eine massive Zwischenwand mit nur lokal eingearbeiteter Durchbruchausbildung sein. Dadurch ist von vornherein hohe statische Stabilität der Zwischenwand gewährleistet. Es wird dabei zwar im Vergleich mit dem letztgenannten Stand der Technik auf eine Aufteilung der Strömung im Bereich einer Zwischenwand auf eine Vielzahl von eng benachbarten Feinstromfäden verzichtet. Überraschenderweise hat sich jedoch gezeigt, daß die zwischen den lokalen Durchbrechungen vorhandenen Ruhedruckvolumina der Flüssigkeit in Strömungsrichtung hinter der Zwischenwand zu keiner bedeutsamen Störung des Abscheidegrades führen. Im Gegenteil haben eigene Versuche der Anmelderin an einem als Zwischenwand eingesetzten Lochblech mit etwa 35% freiem Querschnitt im Verhältnis zur Gesamtfläche des Lochbleches gezeigt, daß Zwischenwände mit einem noch kleineren Verhältnis von freier Querschnittsfläche zu geschlossener Wandfläche sogar überraschenderweise noch überlegene Abscheidegrade ergeben. Dies führt zu einem besonders ausgewogenen Verhältnis von strömungsimpulsvernichtender Strömungsberuhigung und Strömungsverteilung. Entgegen den Vorstellungen von Netz- und Gitterstrukturen erhält man dabei besonders gute Abscheidegrade sogar gerade dann, wenn die Summe der freien Querschnitte der der Strömungsverbindung dienenden Durchbrechungen nur etwa 3 bis 10% der gesamten Wandfläche der Zwischenwand ausmacht, vorzugsweise 5% oder im wesentlichen 5%. Man erhält jedoch auch schon überlegene Abscheidegrade dann, wenn die Summe der freien Querschnitte der als Strömungsverbindung dienenden Durchbrechungen vorzugsweise wie im Falle des Vergleichsversuchs mit dem Lochblech kleiner als die Gesamtfläche der Zwischenwand oder vorzugsweise höchstens 25%, höchstvorzugsweise 15 oder gar 10%, beträgt.

Die Mindestgröße der einzelnen Durchbrechungen ist dabei so bestimmt, daß alle Dimensionen nennenswerter, in mit Leichtflüssigkeit versetztem Abwasser mitgeführter Feststoffe durch die jeweilige Durchbrechung hindurchgehen. In der Praxis erweisen sich somit die auf den ersten Blick bei einer Zwischenwand eines Leichtflüssigkeitsabscheiders nach der Erfindung hinter den Stegen zwischen den Durchbrechungen vorgesehenen Totzonen nicht als für die Abscheidung abträglich. Die erfindungsgemäße Zwischenwand erweist sich insbesondere dann als voll wirksam, wenn sie anders als bei der Anordnung der AT-PS 347 870, von der die Erfindung ausgeht, rechtwinklig oder im wesentlichen rechtwinklig zwischen Zu- und Ablauf angeströmt wird. In jedem Falle ergibt sich eine gute oder mindestens verbesserte Strömungsverteilung über die ganze horizontale Breite der Zwischenwand, so daß auch der Zwischenwand fernere Bereiche des horizontalen Querschnittes der der jeweiligen Zwischenwand benachbarten Abscheideabteilungen strömungsmäßig für die Abscheidung erfaßt werden. Die durch Strömungseinschnürung in den Durchbrechungen auftretenden erhöhten Strömungsimpulse laufen sich dabei sowohl in den genannten der Zwischenwand ferneren Bereichen der Abscheideabteilungen als auch hinter den relativ breiten Stegen zwischen den Durchbrechungen tot, ohne durch Konzentration übermäßige Wirbelbildung mit Aufwirbelung bereits abgeschiedener Leichtflüssigkeit zu bewirken.

Die Durchbrechungen können mannigfachen Querschnitt haben; im Hinblick auf die freie Durchgängigkeit für vom Abwasser mitgeführte Feststoffe kommt es dabei auf den jeweils kleinsten Durchmesser an, der die Durchgängigkeit hemmen könnte. Es ist zwar vorteilhaft, wenn die Durchbrechungen nicht nur in horizontaler Richtung, sondern auch in vertikaler Richtung und somit über die ganze Fläche der Zwischenwand verteilt sind. Überraschenderweise kann man jedoch fast genau so gute Abscheideergebnisse auch dann erreichen, wenn die Wanddurchbrechungen nur über einen Teilbereich der Höhe der Zwischenwand verteilt sind. Als besonders vorteilhaft hat sich dabei ergeben, wenn dieser Teilbereich nur der obere Abschnitt oder Zwischenwand in deren von Flüssigkeit beaufschlagter Höhe ist, vorzugsweise die obere Hälfte der Höhe der Zwischenwand. Dies steht in absolutem Gegensatz zu der Ausbildung des bekannten Leichtflüssigkeitsabscheiders nach der AT-PS 347 870, wo die einzige Durchbrechung nur im Fußbereich der Zwischenwand vorgesehen ist.

Vorteilhafte Ergebnisse erhält man auch bereits dann, wenn die Durchbrechungen ungleichmäßig über die Zwischenwand bzw. den von Durchbrechungen eingenommenen Abschnitt der Zwischenwand verteilt sind, z. B. unterschiedlich im Zentrum und im Randbereich der Zwischenwand. Im Regelfall wird man jedoch, schon aus Vereinfachungsgründen, eine mindestens in horizontaler Richtung gleichmäßige Verteilung der Durchbrechungen vorsehen. Bewährt hat sich dabei die Anordnung in horizontalen Reihen, wobei eine Kolonnenbildung von übereinanderliegenden gleichartigen Durchbrechungen die statische Festigkeit der Zwischenwand weiter fördert.

Es hat sich gezeigt, daß die Ausbildung der Durchbrechungen als langgestreckte Wandschlitze einen besonders guten Kompromiß zwischen Verteilung der freien Querschnitte über die Erstreckungsrichtung der Wandschlitze und verbleibender Stegfläche ergibt. Besonders bevorzugt ist dabei eine Erstreckung der Achse der Wandschlitze in horizontaler Richtung und damit eine möglichst gleichmäßige Anströmung des gesamten Horizontalquerschnittes der Zwischenwand mit Verbleib von relativ großen vertikal übereinanderliegenden horizontalen Stegzonen, hinter denen schon allein die Schwerkraft einer Totzonenbildung entgegenwirkt (vgl. auch Anspruch 9).

Eine besonders interessante Korrelation besteht nach Anspruch 12 auch zwischen der Summe der freien Querschnitte der Durchbrechungen und der Summe der horizontalen Querschnittsflächen der Abscheideabteilungen, welche zu dem Abscheidevolumen des ganzen Leichtflüssigkeitsabscheiders korreliert ist. Man erkennt daraus, daß bei der erfindungsgemäßen Anordnung nicht nur eine strömungsvergleichmäßige Nahwirkung in bezug auf die Zwischenwand besteht, wie dies bei feinmaschigen Gitter- oder Netzstrukturen zu erwarten ist.

Unter der horizontalen Entfernung von Zu- und Ablauf wird die kürzeste Strömungsentfernung zwischen Zu- und Ablauf verstanden. Bei dem erfindungsgemäßen Leichtflüssigkeitsabscheider ist dabei bevorzugt nach Anspruch 13 eine einzige Zwischenwand oder nach Anspruch 14 eine Folge von zwei Zwischenwänden näher am Zulauf als am Ablauf angeordnet. Denn es hat sich gezeigt, daß gerade im Bereich des Ablaufes ein möglichst großes strömungsberuhigtes Abscheidevolumen zweckmäßig ist. Andererseits soll die Zwischenwand nicht zu nahe am Zulauf liegen, weil sich sonst die Strömungsverteilung des zulaufenden Abwassers über die Behälterbreite verschlechtert.

Aus vergleichbaren Überlegungen sollten Zu- und Ablauf beide relativ weit entfernt von der Zwischenwand sein, nach der Maxime der maximalen horizontalen Querschnittsausnutzung sogar maximal entfernt, so daß sich im Rahmen der Erfindung die an sich bekannte diametral gegenüberliegende Anordnung von Zu- und Ablauf bei Behältern mit in horizontaler Richtung zylindrischem Querschnitt besonders empfiehlt. Bei den auch in der Praxis häufig verwendeten Behältern mit langgestreckt rechteckigem Querschnitt sind dann Zu- und Ablauf zweckmäßig an den schmaleren Stirnseiten anzuordnen oder bei quadratischen Behältern an zwei gegenüberliegenden Seiten oder gar im Bereich von diametral gegenüberliegenden Ecken. Da die bei einem erfindungsgemäßen Leichtflüssigkeitsabscheider vorgesehene jeweilige Zwischenwand nur eine im Vergleich zu Gitter- und Netzstrukturen relativ grobe und einfache Struktur zu haben braucht, ist die Zwischenwand vorzugsweise aus Stahlbeton gebildet, wobei sowohl integrale Ausbildungen mit dem Behälter als auch die Einsetzbarkeit einer vorgefertigten Zwischenwand in praxi vorkommen können.

Bei aus Beton gefertigten Zwischenwänden haben sich Wandstärken von 50 bis 80 mm als besonders zweckmäßig erwiesen. Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1: einen vertikalen Schnitt eines erfindungsgemäßen Leichtflüssigkeitsabscheiders durch Zu- und Ablauf für beide nachfolgend genannte Ausführungsformen sowie

Fig. 2: eine Draufsicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Leichtflüssigkeitsabscheiders mit in horizontaler Richtung zylindrischem Behälter, wobei durch strichpunktierte Phantomeinzeichnung einer zweiten Zwischenwand im Behälter eine abgewandelte zweite Ausführungsform in Fig. 2 mit dargestellt ist; und

Fig. 3: einen vertikalen Schnitt durch den Behälter parallel zu einer Zwischenwand der ersten oder zweiten Ausführungsform.

Der Leichtflüssigkeitsabscheider weist einen aufrechtstehenden Abscheidebehälter 2 aus Stahlbeton mit einem Boden 4 und einer sich von diesem erhebenden zylindrischen Umfangswand 6 auf, die den Innenraum des Abscheidebehälters 2 umgibt. Dieser Innenraum ist von der Innenwandfläche 8 und der Oberseite 10 des Bodens 4 als Zylinderraum geformt. Dieser ist oben von einer Abschlußplatte 12 aus Stahlbeton begrenzt, welche auf dem umlaufenden oberen Rand der Umfangswand 6 aufliegt und im Bereich einer Dichtstufe 14, zweckmäßig unter Zwischenlagerung eines nicht dargestellten Dichtmittels, gegenüber der Umfangswand abgedichtet ist. Die Abschlußplatte 12 weist, z. B. wie dargestellt in ihrem Zentrum, ein Mannloch 16 auf. Dieses ist über einen Schachtring 18, gegebenenfalls auch mehrere desselben, nach oben verlängert, wobei der freie Querschnitt des Mannloches 16 durch den betreffenden Schachtring 18 nicht eingengt ist. Der Schachtring 18 ist seinerseits gegenüber der Abschlußplatte 12 wiederum in ähnlicher Weise wie im Falle der Dichtstufe 14 durch eine Dichtstufe 20 abgedichtet, die ebenfalls nicht dargestelltes Dichtmaterial enthalten kann. Der Abscheidebehälter 2 aus Boden 4, Umfangswand 6 und Abschlußplatte 12 wird normalerweise im Erdreich versenkt eingebaut, so daß der Schachtring 18 oder die entsprechende Mehrzahl von Schachtringen, die dann untereinander abzudichten sind, bis zur Oberfläche des Erdreichs geführt sind. Dort ist der Schachtring 18 oder bei mehreren Schachtringen der zuoberst liegende Schachtring durch eine mittels Dichtstufe 22 abgedichtete Lochscheibe 24 überdeckt, welche einen zentralen lösaren Verschußdeckel 26 aufweist. Der Verschußdeckel 26 besteht in konventioneller Weise aus Metallguß und muß entsprechend den Vorschriften mit gleichen Dichtigkeitsanforderungen gegen die Lochscheibe 24 abgedichtet sein. Im Falle aller Abdichtungen ist auch eine Dichtheit gegen Leichtflüssigkeitsdämpfe sicherzustellen.

Die sonst zylindrische Umfangswand 6 weist im horizontalen Querschnitt je eine einander diametral gegenüberliegende äußere Ausbuchtung 28 bzw. 30 auf. In jeder Ausbuchtung 28 bzw. 30 verläuft radial außerhalb der Innenwandfläche 8 jeweils ein vertikaler Kanal 32 bzw. 34, der zweckmäßig in der Umfangswand 6 mit ausgeformt ist. Die Kanäle 32 und 34 sind dabei zu einem Zulauf bzw. einem Ablauf des Abscheidebehälters weitergebildet.

Auf der Zulaufseite geht hierzu der vertikale Kanal 32 oben in einem Viertelkreisbogen in eine Anschlußöffnung 36 an der Außenseite der Ausbuchtung 28 über, an die eine Zuleitung von mit Leichtflüssigkeit versetztem Abwasser dicht angeschlossen werden kann. Unterhalb des Kanals 32 ist eine Einlaufkammer 38 angeordnet, die im vertikalen Schnitt eine strömungsumlenkende, viertelkreisförmige Außenflanke 40 aufweist und sich im horizontalen Schnitt trichterförmig zum kreisförmigen Querschnitt des Innenraumes des Abscheidebehälters 2 erweitert. Im Beispiel der Fig. 2 geht die Seitenflanke 42 der Einlaufkammer 38 tangential in die Innenwandfläche 8 des Abscheidebehälters 2 über. Die Unterseite der Einlaufkammer ist dabei mit deutlichem Abstand zur Oberseite 10 des Bodens 4 des Abscheidebehälters 2 angeordnet.

Im Gegensatz zum Kanal 32 läuft der ablaufseitige Kanal 34 praktisch über die ganze Höhe des Abscheidebehälters 2 in der Ausbuchtung 30 durch. Das untere Ende des Kanals 34 ist dabei in einem Viertelkreisbogen zu einer Öffnung 44 in der zylindrischen Innenwandfläche 8 abgebogen. Das obere Ende des Kanals 34 läuft oben stumpf aus und setzt sich seitlich in einer Anschlußöffnung 46 an der Außenseite der Ausbuchtung 30 fort. An dieser Anschlußöffnung 46 tritt gereinigtes Abwasser aus dem Abscheidebehälter aus, das z. B. von einer weiterführenden Leitung aus dem Abscheidebehälter abgeführt werden kann. An die Anschlußöffnung 46, die exakt oder im wesentlichen mit ihrer Unterkante mit der Oberseite 10 des Bodens 4 fluchtet, ist ein viertelkreisförmiger Rohrkrümmer 48 angeschlossen, der an seiner zur Oberseite 10 des Bodens 4 parallelen oberen Stirnseite einen Ventil Sitz für einen Ventilteller 50 bildet. Der Ventil Sitz am Rohrkrümmer 48 bildet dabei den Ablauf 52 des Abscheidebehälters 2, wobei der vom Ventil Sitz gebildete Ablauf 52 und der Ventilteller 50 als Verschußventil für den Ablauf zusammenwirken.

Der Ventilteller 50 ist über eine Steuerstange 54 mit einstellbarer Länge mit einem Schwimmer 56 mechanisch verbunden. Der Ventilteller 50 sowie der Schwimmer 56 sind dabei in einem Gestänge 57 vertikal verschieblich geführt, welches an der Innenwandfläche 8 der Umfangswand 6 des Abscheidebehälters 2 befestigt ist. Die Unterkante der Anschlußöffnung 36 ist geringfügig höher als die Unterkante der Anschlußöffnung 46 angeordnet, so daß Flüssigkeit unter natürlichem Gefälle von der Anschlußöffnung 36 zur Anschlußöffnung 46 strömen kann. Abgesehen von etwa auftretenden dynamischen Stauerscheinungen ist dabei der Flüssigkeitsspiegel 58 im Abscheidebehälter 2 etwa durch das Niveau der Unterkante der Anschlußöffnung 36 bestimmt.

Der Schwimmer 56 ist mit einem solchen spezifischen Gewicht ausgebildet, daß er zusammen mit der Steuerstange 54 und dem Ventilteller 50 leichter als Wasser, jedoch schwerer als Leichtflüssigkeit ist und somit an der Grenzfläche 60 zwischen sich unter der Schwerkraft unten abscheidendem Wasser und darüber abscheidender Leichtflüssigkeit schwimmt. Während im Innenraum des Abscheidebehälters 2 im Durchlaufbetrieb zunächst nur Wasser enthalten ist, scheidet sich allmählich immer mehr Leichtflüssigkeit unterhalb des Flüssigkeitsspiegels 58 ab, so daß die Grenzfläche 60 sich praktisch von dem Niveau des Flüssigkeitsspiegels 58 allmählich nach unten bewegt. Gleichzeitig damit sinkt der Schwimmer 56 immer mehr ab, bis schließlich der Ventilteller 50 abdichtend auf dem als Ventilsitz für den Ventilteller 50 ausgebildeten Ablauf 52 aufliegt und dadurch der Ablauf aus dem Abscheidebehälter 2 gesperrt wird. Dies ist der Moment, ab dem spätestens die abgechiedene Leichtflüssigkeit beispielsweise durch Abpumpen durch das Mannloch 16 nach Öffnen des Verschlußdeckels 26 aus dem Abscheidebehälter 2 wieder entfernt werden muß.

Bei dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Innenraum des Abscheidebehälters 2 von einer (ersten) Zwischenwand 62 in zwei Abscheideabteilungen 64 und 66 unterteilt. Die Zwischenwand erhebt sich dabei von der horizontalen ebenen Oberseite 10 des Bodens 4 bis in eine Höhe oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 58 und unterhalb der Abschlußplatte 2, die auch bei dynamischem Betrieb des Abscheidebehälters 2 von Leichtflüssigkeit enthaltendem Abwasser nicht oder nicht wesentlich überspült werden kann. Die Zwischenwand 62 ist dabei aus Beton, gegebenenfalls Stahlbeton, gefertigt und nachträglich so in den Abscheidebehälter 2 eingesetzt, daß sie unten dicht an die Oberseite 10 des Bodens 4 und seitlich dicht an die Innenwandfläche 8 der Umfangswand 6 des Abscheidebehälters 2 anschließt. Die Zwischenwand 62 erstreckt sich dabei eben in einer Vertikalebene zwischen Zulauf 42 und Ablauf 52 näher an dem Zulauf.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist gemäß der strichpunktierten Phantomzeichnung in Fig. 2 noch eine zweite Zwischenwand 70 der ersten Zwischenwand 62 zulaufseitig vorgelagert. Die zweite Zwischenwand 70 schließt dabei ebenfalls wie die erste Zwischenwand 62 dicht an die Innenwandfläche 8 des Abscheidebehälters 2 an. Im Gegensatz zur dicht am Boden 4 anschließenden ersten Zwischenwand 62 wird zweckmäßigerweise – und ohne Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit – die zweite Zwischenwand 70 gemäß der strichpunktierten Phantomlinie in Fig. 3 mit Bodenabstand angeordnet, um abgesetzte Feststoffe aus dem Abscheidebereich 68 leichter entfernen zu können. Das obere Ende der Zwischenwände 62 und 70 liegt zweckmäßig auf gleicher Höhe. Die zweite Zwischenwand 70 verläuft parallel zur ersten Zwischenwand 62 ebenfalls mit geradliniger Erstreckung in vertikaler Richtung. Die erste Zwischenwand 62 und gegebenenfalls die zweite Zwischenwand 70 erstrecken sich dabei beide rechtwinklig zur Verbindungslinie von Zulauf 42 und Ablauf 52. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel erfolgt dabei eine Unterteilung des Innenraums des Abscheidebehälters in drei Abscheideabteilungen 64, 66 und 68. Außer einer zulaufseitigen Abscheideabteilung 64 und einer ablaufseitigen Abscheideabteilung 68 (insoweit wie beim ersten Ausführungsbeispiel) entsteht bei dem zweiten Ausführungsbeispiel somit noch eine dritte Abscheideabteilung zwischen den beiden Zwischenwänden 62 und 70. Dabei beträgt der lichte Abstand zwischen der ersten Zwischenwand 62 und der zweiten Zwischenwand 70 zweckmäßig 200 bis 300 mm lichte Weite der einander zugewandten Flächen der beiden Zwischenwände. Es ist dabei möglich, von dem ersten Ausführungsbeispiel zum zweiten Ausführungsbeispiel gemäß der Darstellung in Fig. 2 einfach dadurch überzugehen, daß bei dem ersten Ausführungsbeispiel in Richtung zum Zulauf die zweite Zwischenwand ohne Verrückung der Lage der ersten Zwischenwand zusätzlich errichtet wird, solange ein für die zulaufseitige Strömungsverteilung erforderlicher Mindestabstand zum Zulauf bewahrt wird. Dieser Mindestabstand hängt von der Ausbildungsart des Zulaufes ab.

Flüssigkeitskommunikation zwischen den Abscheideabteilungen 64 und 66 sowie gegebenenfalls 68 erfolgt jeweils ausschließlich über Strömungsverbindungen, die in Form von Durchbrechungen der Zwischenwand 62 und gegebenenfalls ebenso der Zwischenwand 70 gebildet sind. Da beide Zwischenwände gleichartig ausgebildet sind, reicht eine einzige Beschreibung anhand von Fig. 3, wo eine Ansicht der Zwischenwand 62 bzw. der Zwischenwand 70 sind Wanddurchbrechungen 72 in Form

Über die ganze wirksame Oberfläche der Zwischenwand 62 bzw. der Zwischenwand 70 sind Wanddurchbrechungen 72 in Form von gleich großen Schlitzfenstern verteilt, die nebeneinander in übereinander angeordneten Reihen oder Zeilen 74 und untereinander in vertikalen Kolonnen 76 angeordnet sind. Die Zeilen 74 haben konstante Abstände untereinander sowie ebenfalls Abstände zur Oberseite 10 des Bodens 4 sowie zur Oberkante 78 der jeweiligen Zwischenwand. Die Zeilen beginnen dabei auch mit Abstand zu der Innenwandfläche 8 der Umfangswand 6 des Abscheidebehälters 2. Auch die Kolonnen 76 sind horizontal nebeneinander äquidistant angeordnet. Die lange Achse der schlitzförmigen Wanddurchbrechungen 72 erstreckt sich dabei jeweils in Richtung der horizontalen Zeilen 74. Bei dieser Verteilung der Wanddurchbrechungen 72 ergibt sich ein statisch besonders stabiler Aufbau der jeweiligen Zwischenwand 62 und gegebenenfalls 70.

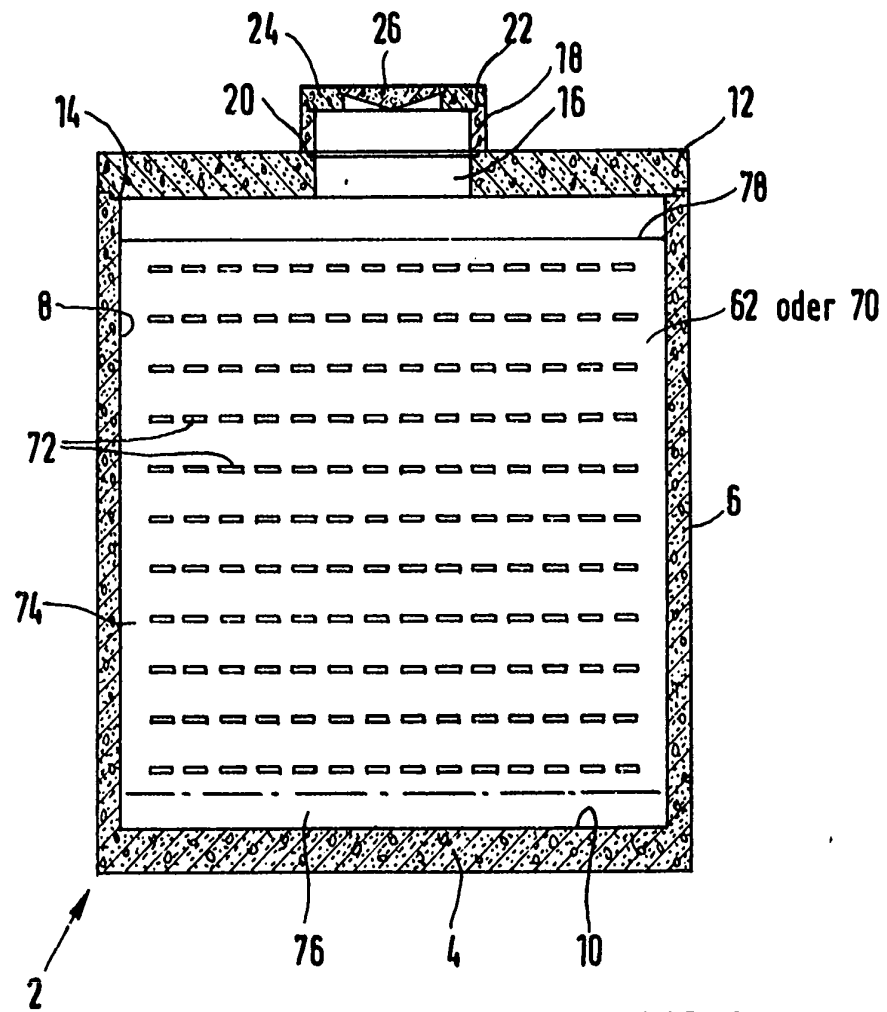


FIG. 3