

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
27.12.90

Int. Cl.⁵: **E03F 7/00**

Anmeldenummer: **87107016.5**

Anmeldetag: **14.05.87**

Verfahren und Anlage zur Verbesserung des Durchflusses eines Abflussrohres.

Priorität: **23.05.86 DE 3617293**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.11.87 Patentblatt 87/48

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.12.90 Patentblatt 90/52

Benannte Vertragsstaaten:
DE

Entgegenhaltungen:
WO-A-80/02855
DE-C- 296 738
DE-C- 362 026
FR-A- 1 563 231
FR-A- 2 278 412

Patentinhaber: **Oskar Vollmar GmbH,**
König-Karl-Strasse 14, D-7000 Stuttgart 50(DE)

Erfinder: **Fahmer, Heinz, Haus 51,**
D-7061 Kaisersbach-Ebnl(DE)

Vertreter: **Grosse, Rainer, Dipl.-Ing., Gleiss & Grosse**
Patentanwaltskanzlei Silberburgstrasse 187,
D-7000 Stuttgart 1(DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verbesserung des Durchflusses des Abflußrohres einer einem Kanalrohr, einem Regenbecken oder dergl. zum Abführen des Abwassers aus ihm dienenden Düker-Anordnung und eine Anlage zur Durchführung dieses Verfahrens.

Düker-Anordnungen werden Kanalrohren, Regenbecken und dergl. von Abwasser-Kanalisationen für kommunale Abwässer, ebenfalls Abwasser bildendes Regenwasser oder dergl. nachgeschaltet, um an einem ständig mit Abwasser gefüllten Bereich des Abflußrohres der Düker-Anordnung die diesen Bereich, d. h. eine Durchflußmeßstelle durchströmende Abwassermenge/Zeit (= Durchfluß) mittels eines Durchflußmessers messen zu können, der die Fließgeschwindigkeit des die Durchflußmeßstelle durchströmenden Abwassers fühlt. Derartige Durchflußmesser können den Durchfluß mit guter Genauigkeit messen, so fern die Durchflußmeßstelle voll mit Abwasser gefüllt ist. Der Durchflußmesser kann ein magnetisch-induktiver Durchflußmesser, ein Ultraschall-Durchflußmesser oder ein sonstiger die Fließgeschwindigkeit fühlender Durchflußmesser sein. Diese fließgeschwindigkeitsabhängigen Durchflußmesser, von denen in der Abwassertechnik insbesondere die magnetisch-induktiven Durchflußmesser Anwendung finden, werden an einem Abflußrohr der Düker-Anordnung angeordnet.

Wenn der Durchfluß des Abflußrohres bei Trockenwetter relativ klein wird, bleibt es dennoch im Bereich der Durchflußmeßstelle ständig voll gefüllt, indem die Durchflußmeßstelle in der Düker-Anordnung so tief liegt, daß dies der Fall ist. Bei geringen Durchflüssen besteht jedoch die Gefahr der Verschlamung und Verstopfung des Abflußrohres, weil die aus den niedrigen Durchflußmengen resultierenden Fließgeschwindigkeiten im Abflußrohr das Absetzen von vom Abwasser mitgeführtem Schmutz, wie Schlamm, Sand oder dergl., zulassen. Dies kann sich nachteilig auf die Meßgenauigkeit des Durchflußmessers auswirken und auch sonstige nachteilige Auswirkungen haben.

Der Durchflußmesser kann bspw. der Ermittlung von Abflußmengen für Kostenberechnungen oder dergl. dienen und es ist schon deshalb genaue Durchflußmessung notwendig.

Bisher reinigte man solche Düker-Anordnungen mittels Saugwagen oder von Hand. Doch ist dies kostenaufwendig, zeitraubend und gibt keine Gewähr für möglichst guten Durchfluß des Abwassers durch das Abflußrohr der Düker-Anordnung.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, welches den Durchfluß eines Abflußrohres einer Düker-Anordnung in einer Abwasserkanalisation auf einfache, kostengünstige Weise zu verbessern ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Eine erfindungsgemäße Anlage zur Durchführung dieses Verfahrens ist in Anspruch 6 beschrieben.

Es ist zwar durch die DE-C 362 026 bekannt, bei

einem teilgefüllten Kanalisationsrohr den sich in ihm ablagernden organischen Schlamm mittels Druckwasserstrahlen, die aus in die Sohle des Kanalisationsrohres verschieden hoch eingesetzten Düsen ausströmen, aufzuwirbeln und so weiterzufördern, doch liegen bei Düker-Anordnungen andere Bedingungen vor, da hier das Abflußrohr im Durchflußmeßbereich voll gefüllt ist und sich in ihm insbesondere schwerere Verunreinigungen, wie Sand, Äste und dgl. ansammeln.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren lassen sich im Abflußrohr der Düker-Anordnung abgelagerte Verunreinigungen, wie Sand, Schlamm oder dgl., aber auch Äste, Papier oder sonstige gröbere Verunreinigungen einfach und kostengünstig entfernen, indem sie fortgespült werden, und zwar sowohl durch Überführen in einen Schwebezustand im strömenden Abwasser, wie auch durch Abführen entlang der Wandung des Abflußrohres. Auch wird durch das Spülwasser die momentane Fließgeschwindigkeit des Abwassers zumindest örtlich erhöht. Durch das erfindungsgemäße Verfahren läßt sich das Abflußrohr so sauber halten, daß sich auch nach langen Trockenwetterperioden noch genaue Durchflußmessungen ergeben.

Bevorzugt kann vorgesehen sein, mindestens eine Austrittsöffnung für Spülwasser stromaufwärts vor der Durchflußmeßstelle anzuordnen, was deren Sauberhaltung besonders gut erreichen läßt. Jedoch kann in manchen Fällen auch vorgesehen sein, daß mindestens ein Spülwasserstrahl, oft zweckmäßig im Falle mehrere Spülwasserstrahlen alle Spülwasserstrahlen, stromabwärts der Durchflußmeßstelle in das Abflußrohr eingeleitet wird bzw. werden, wobei man diesen oder diese Spülwasserstrahlen vorzugsweise auf die Durchflußmeßstelle zu richten kann, also entgegen der Strömungsrichtung des Abwassers. Hierdurch lassen sich besonders starke Abwasserturbulenzen erzeugen.

Es ist im einfachsten Fall möglich, daß eine Bedienungsperson die Strahlreinigungsvorrichtung von Hand bedient, also den mindestens einen Spülwasserstrahl an- und abstellt. Im Falle mehrerer Austrittsöffnungen für Spülwasserstrahlen kann dabei vorgesehen sein, daß alle Spülwasserstrahlen jeweils gemeinsam an- und abgestellt werden können oder daß mindestens zwei Spülwasserstrahlen unabhängig voneinander mittels einer entsprechenden Mehrzahl von Absperrventilen an- und abgestellt werden können. Letzteres hat den Vorteil, daß man die Spülwasserstrahlen auch in Sequenz d.h. ohne zeitliche Überlappung oder unter zeitlicher Überlappung an- und abstellen kann, was oft die Reinigungswirkung noch verbessern läßt oder ggfs. auch Spülwasser einsparen läßt. Z. Bsp. kann bei nur schwacher Verschmutzung des Abwasserrohres dieses mittels eines einzigen Spülwasserstrahles gereinigt werden und bei stärkerer Verschmutzung können mehrere Spülwasserstrahlen an- und abgestellt werden. Dasselbe kann anstelle von Hand mit besonderem Vorteil durch eine Zeitschalt- oder Programmsteuereinrichtung selbsttätig erfolgen. Bspw. kann vorgesehen sein, daß der oder die Spülwasserstrahlen in Abständen von einer oder

mehreren Stunden jeweils eine vorbestimmte Zeitdauer, bspw. eine Minute lang, zur Reinigung des Abflußrohres angestellt werden, wobei im Falle mehrerer Austrittsöffnungen für Spülwasserstrahlen diese unterschiedlichen Spülwasserstrahlen auch zeitlich zueinander versetzt an- und abgestellt werden können.

Auch kann in vielen Fällen zweckmäßig vorgesehen sein, daß zur Ersparnis an Wasser für die Strahlreinigungsvorrichtung diese nur bei Trockenwetter oder besonders zweckmäßig nur dann in vorzugsweise regelmäßigen Zeitabständen eingeschaltet wird, wenn der vom Durchflußmesser gemessene Durchfluß unter einem vorbestimmten Wert (Grenzwert) liegt, welcher so vorgesehen ist, dass oberhalb ihm nicht die Gefahr von stärkeren Ablagerungen von Sand und Schlamm im Abflußrohr infolge der hohen Fließgeschwindigkeiten im Abflußrohr besteht.

Die Austrittsöffnung bzw. -öffnungen für das Spülwasser kann bzw. können durch eine Düse bzw. Düsen oder auch auf andere Weise gebildet sein. Beispielsweise kann die Austrittsöffnung oft zweckmäßig die Austrittsöffnung eines einfachen Leitungsrohres für Spülwasser sein, das dann genauso ein Strahlrohr bildet, als wenn es austrittsseitig mit einer Düse versehen ist, was natürlich ebenfalls möglich ist. Die Anfangsgeschwindigkeit des einzelnen Spülwasserstrahls kann zweckmäßig größer, vorzugsweise viel größer sein als die Fließgeschwindigkeit des Abwassers beim Nennwert des Durchflusses und abgestellter Spülwasserzufuhr. Der Spülwasserstrahl kann zweckmäßig ein starker Strahl hohen Impulses sein. Das für die Strahlreinigungsvorrichtung benötigte Spülwasser kann in manchen Fällen kein Abwasser, sondern Grundwasser, Flußwasser, Trinkwasser oder dergl. sein. Im Falle von Abwasser kann dies von einer geeigneten Sammelstelle, ggfs. sogar aus der Düker-Anordnung mittels einer Pumpe angesaugt und zu der Strahlreinigungsvorrichtung gepumpt werden. Durch Ein- und Ausschalten dieser Pumpe kann entsprechend die Strahlreinigungsvorrichtung in Betrieb und außer Betrieb gesetzt werden. Es kann auch mindestens ein Ventil zum Öffnen und Absperren der Spülwasserleitung oder -leitungen der Strahlreinigungsvorrichtung vorgesehen sein. Wenn Trinkwasser verwendet wird, genügt im allgemeinen der hydraulische Druck im Trinkwassernetz für das Einstrahlen dieses Trinkwassers in das Abflußrohr mittels der Strahlreinigungsvorrichtung, so daß dann diese Strahlreinigungsvorrichtung zu ihrem Einschalten und Ausschalten nur ein oder mehrere Absperrventile benötigt, die von Hand oder selbsttätig geöffnet und abgesperrt werden können.

Es ist oft zweckmäßig, die einzelne Austrittsöffnung der Strahlreinigungsvorrichtung als Austrittsmündung eines gesonderten, am Abflußrohr fest angeordneten Strahlrohres auszubilden, das an seinem stromabwärtigen Ende eine Düse aufweist oder nicht, oder mehrere Austrittsöffnungen an einem Mundstück mindestens einer am Abflußrohr fest angeordneten Spülwasserleitung vorzusehen.

Bevorzugt kann vorgesehen sein, daß die Strahl-

reinigungsvorrichtung mindestens zwei Austrittsöffnungen für Spülwasser aufweist, da hierdurch mit geringeren Spülwassermengen größere Wirkungen als mit nur einem Strahl erzielbar sind. Besonders zweckmäßig ist es, vorzusehen, daß die Strahlrichtung mindestens einer Austrittsöffnung schräg zur Längsachse des Abflußrohres so gerichtet ist, daß diese Strahlrichtung auf das im Abflußrohr befindliche Abwasser Schub in Richtung der Fließgeschwindigkeit dieses Abwassers ausübt. Hierdurch läßt sich ggfs. das Abwasser in eine Drallströmung versetzen, die besonders intensiv reinigend wirkt. Es ist jedoch auch möglich und oft zweckmäßig, mindestens einen Spülwasserstrahl parallel zur Längsrichtung des Abflußrohres in dieses einzuleiten, vorzugsweise entlang dem Boden des Abflußrohres.

Die oder jede Austrittsöffnung für das Spülwasser kann zweckmäßig einen lichten Austrittsquerschnitt von 1 bis 2 Zoll haben und das Spülwasser unter einem Druck von 3 bis 10 bar in der zu der oder den Austrittsöffnungen führenden Leitung bzw. Leitungen stehen.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch drei Schächte einer Düker-Anordnung, deren Abflußrohr eine Strahlreinigungsvorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel zugeordnet ist, die ein einziges Absperrventil aufweist,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus dem Abflußrohr nach Fig. 1, welcher eine vorteilhafte Anordnung der Strahlrohre in näheren Einzelheiten zeigt, wobei jedoch in diese Strahlrohre gesonderte Absperrventile eingesetzt sind,

Fig. 3 einen Schnitt durch das Abflußrohr nach Fig. 2, gesehen entlang der Schnittlinie 3-3.

Die in Fig. 1 dargestellte Düker-Anordnung 9 weist einen Düker-Vorschacht 11, einen Meß- und Drosselschacht 12 und einen Düker-Nachschacht 13 auf. Im Düker-Vorschacht (Düker-Einlaufbauwerk) ist ein nach oben offener Kanal oder Gerinne 8 vorhanden, an den oder das ein das in ihm strömende Abwasser empfangendes Abflußrohr 10 anschließt, das in einen im Nachschacht 13 angeordneten, nach oben offenen Kanal oder Gerinne 8' ausmündet, der bzw. das zu einem weiterführenden Kanalrohr 14' führt. Diese Düker-Anordnung 9 ist an ein Kanalrohr 14 einer Abwasser-Kanalisation angeschlossen und dient dem Ableiten des Abwassers zu einer weiterführenden Kanalisation, die bspw. zu einer Kläranlage, einer sonstigen Regenrückhaltung oder dergl. führen kann.

Das gesamte Abwasser durchströmt die Düker-Anordnung 9 und damit das Abflußrohr 10 in Richtung des Pfeiles A. Das im Vorschacht 11 befindliche Gerinne 8 führt verhältnismäßig steil nach unten und der im Meß- und Drosselschacht 12 und Nachschacht 13 befindliche Bereich 28 des Abflußrohres 10 und das Gerinne 8' führen mit relativ geringer Steigung schräg nach oben. Der minimale Wasserstand in der Düker-Anordnung 9 ist durch die punktierte Linie 15 angedeutet. Bei ihm findet ge-

rade kein Durchfluß mehr statt. Wenn dieser unterste Wasserstand infolge Anstiegs des Wasserstandes im vorgeschalteten Regenbecken oder dergl. überschritten wird, wird das Abflußrohr 10 von Abwasser in Pfeilrichtung A durchströmt, dessen Fließgeschwindigkeit mittels eines magnetischinduktiven Durchflußmessers 16 gemessen wird, der an der dargestellten Stelle des Abflußrohres 10 den Durchfluß mißt, wo dieses stets voll mit Abwasser gefüllt ist, wobei sich diese Stelle zwischen zwei Drosselschiebern 17, 18 befindet.

Am und nahe am untersten ständig mit Abwasser voll gefüllten Längsbereich 20 des Abflußrohres 10 stromaufwärts des Drosselschiebers 17 und Durchflußmessers 16 münden drei Strahlrohre 21, 22, 23 einer Strahlreinigungsvorrichtung 29 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung in das Abflußrohr 10. Wie besonders deutlich aus Fig. 2 und 3 zu ersehen ist, handelt es sich bei diesen Strahlrohren um gerade, kreiszylindrische starre Rohre, deren die Austrittsöffnungen für Spülwasser bildenden Austrittsmündungen 24, 25, 26 bundig mit der Innenwand der Umfangswandung des Abflußrohres 10 sind, wie man es besonders deutlich für die Mündung 25 in Fig. 2 sieht, welche Mündungen also nicht in den Innenraum des Abflußrohres 10 vorstehen und so keine Strömungshindernisse im Abflußrohr 10 bilden.

Die Strahlrohre 21-23 sind schräg zur Längsrichtung des Abflußrohres in ihrem Bereich wie dargestellt geneigt so angeordnet, daß die aus ihnen gemäß den Pfeilen B ausströmenden starken Spülwasserstrahlen auf das im Abflußrohr 10 befindliche Abwasser solchen Schub oder Impuls ausüben, der in vektorieller Zerlegung jeweils auch eine in Fließrichtung des Abwassers gerichtete vektorielle Komponente v_F aufweist, so daß die starken Spülwasserstrahlen auf das Abwasser Schub in dessen Fließrichtung ausüben und so auch Treibstrahlen für das Abwasser sind, die sein Strömen in der Fließrichtung (Pfeil A) unterstützen.

Das Strahlrohr 22 mündet an der tiefsten Stelle in das Abflußrohr 10 ein und die beiden anderen Strahlrohre 21, 23 münden auch in die untere Umfangshälfte des Abflußrohres ein, sind jedoch von der tiefsten Stelle des Abflußrohres aus gesehen um ca. 30 bis 45° in Umfangsrichtung des runden Abflußrohres 10 nach links und rechts wie dargestellt winkelfersetzt angeordnet und die Austrittsöffnungen sind auch in Längsrichtung des Abflußrohres 10 wie dargestellt zueinander versetzt, so daß die Austrittsöffnung 24 sich noch im steilen abwärts gerichteten Bereich 27 und die Austrittsöffnung 26 im flachen ansteigenden Bereich 28 des Abflußrohres 10 befindet.

Die Neigung der Strahlrichtung B des einzelnen Strahlrohres 21,22,23 zur Längsachse des betreffenden Bereiches des Abflußrohres 10 beträgt in diesem Ausführungsbeispiel ca. 40 bis 50°. Dieser Winkel kann auch größer oder kleiner sein. Die Strahlrichtungen dieser Strahlrohre 21, 22, 23 können auf die Längsachse des Abflußrohres 10 ungefähr zu gerichtet sein oder oft besonders günstig auch im Abstand an dieser Längsachse vorbeifüh-

ren. Besonders günstig ist es, wenn die aus diesen Strahlrohren 21, 22, 23 ausströmenden Wasserstrahlen im Abflußrohr eine Drallströmung in Richtung auf das stromabwärtige Ende des Abflußrohres zu erzeugen, doch können auch andere Strömungsverläufe vorgesehen sein. Wesentlich ist, daß die Spülwasserstrahlen im Abflußrohr 10 die Abführung von in ihm angesammeltem Schlamm und sonstigen Verunreinigungen in Fließrichtung A des Abwassers 10 bewirken. Hierzu genügt es, wenn diese Spülwasserstrahlen die betreffenden Verunreinigungen vom Boden des Abflußrohres aufwirbeln und zum Schweben im sie dann fortschwemmenden Abwasser bringen und durch die Spülwasserstrahlen wird auch bei niedrigen Fließgeschwindigkeiten des Abwassers hierfür ausreichender Abfluß von Abwasser aus dem Abflußrohr bewirkt. Die Spülwasserstrahlen können auch gröbere Verunreinigungen, wie Äste oder dergl. direkt fortspülen. Die Spülwasserstrahlen können auch die Reinigung des Abflußrohres 10 noch weiter begünstigen, da starke Turbulenzen erzeugen und auch an der Rohrwandung mehrfach "reflektiert" werden und so auch im Falle der dargestellten Strahlrichtungen zum Boden des Abflußrohres umgelenkt werden. Man kann ggfs. auch mindestens ein Strahlrohr direkt auf den Boden des Abflußrohres richten.

Um das Abflußrohr 10 zu reinigen, genügen relativ kurze Spülzeiten von bspw. einer oder wenigen Minuten, ggfs. sogar von weniger als einer Minute. Nach jeder Spülzeit kann dann eine mehr oder weniger lange Zeit nicht gespült werden, bspw. eine Stunde oder mehrere Stunden oder auch noch länger. Auch braucht, wie erwähnt, nicht unbedingt auch bei Regenwetter gespült zu werden, da hier die Fließgeschwindigkeit im Abflußrohr 10 meist so groß ist, daß sich keine störenden Schlammengen und andere Verunreinigungen in ihm ansammeln können. In diesem Fall genügt es dann, das Spülen nur während Trockenwetterperioden vorzunehmen.

In diesem Ausführungsbeispiel sind die Austrittsöffnungen 24, 25, 26 am niedrigsten und nahe dem niedrigsten Bereich 20 des Abflußrohres 10 angeordnet.

Um die Durchflußmeßstelle 30 des Abflußrohres 10 besonders gut sauber zu halten, kann auch vorgesehen sein, daß mindestens ein Strahlrohr in geringem Abstand von dieser Durchflußmeßstelle vor oder hinter ihr angeordnet und auf sie zugerichtet ist.

Auch kann mindestens ein Strahlrohr an der oberen Umfangshälfte des Abflußrohres 10 angeordnet sein und dann vorzugsweise seine Strahlrichtung in Fließrichtung des Abwassers schräg nach unten gerichtet sein, wie es als Beispiel für ein Strahlrohr 21' in Fig. 2 strichpunktiert eingezeichnet ist.

Wenn eine besondere intensive Drallströmung durch das Spülwasser bewirkt werden soll, kann auch vorgesehen sein, daß mindestens ein Strahlrohr das Spülwasser so in das Abflußrohr 10 einstrahlt, daß die Einstromgeschwindigkeit des Spülwassers eine wesentliche Geschwindigkeitskomponente aufweist, die tangential zur Innenumfangswandung des Abflußrohres 10 gerichtet ist und eine andere Geschwindigkeitskomponente verläuft ent-

lang einer Mantellinie des Abflußrohres vorzugsweise in Fließrichtung des Abwassers.

Auch kann es in manchen Fällen vorteilhaft sein, mindestens einen Spülwasserstrahl parallel zum Boden entlang diesem in das Abflußrohr einzustrahlen, wobei er vorzugsweise durch eine Breit-schlitzdüse eingeleitet werden kann, so daß ein breiter Bodenbereich mit diesem Spülwasserstrahl beaufschlagt wird.

In diesem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 sind die Strahlrohre 21, 22, 23 an eine gemeinsame Druckwasser-Zuleitung 31 angeschlossen. In diese Zuleitung ist ein Absperrventil 32 eingesetzt, das durch ein Stellglied 33 geöffnet und geschlossen werden kann. Dieses wird von einer Zeitschaltvorrichtung oder Programmsteuervorrichtung 34 zum Öffnen und Sperren angesteuert. Bspw. kann vorgesehen sein, daß das Absperrventil 32 in Abständen von einer Stunde jeweils eine Minute lang zum Einleiten von Spülwasserstrahlen durch die Strahlrohre 21, 22, 23 in das Abflußrohr 10 geöffnet wird.

In die Leitung zum Stellglied 33 ist ein Ein-Aus-Schalter 35 zwischengeschaltet, der durch ein Stellglied 36 immer dann geöffnet wird, solange das Durchflußmeßgerät 16 fühlt, daß der Durchfluß oberhalb eines vorbestimmten Grenzwertes liegt, oberhalb dem sich im Abflußrohr nicht in störendem Umfange Verunreinigungen, wie Sand, Schlamm oder dergl. absetzen können. Solange dieser Grenzwert des Durchflusses unterschritten ist, ist der Schalter 35 geschlossen und es findet in den vorbestimmten Zeitabständen jeweils selbsttätig kurzzeitiges Spülen des Abflußrohres 10 mittels der Spülwasserstrahlen statt.

Anstatt des gemeinsamen Ventiles 32 nach Fig. 1 können auch mindestens zwei der Strahlrohre 21, 22, 23 vorzugsweise jedem Strahlrohr 21, 22, 23 je ein eigenes durch ein Stellglied 33a, 33b, 33c zu öffnendes und abzusperrendes Ventil 32a, 32b, 32c, bspw. je ein Magnetventil zugeordnet sein und man kann dann diese Ventile 32a, 32b und 32c relativ zueinander auch zeitlich unterschiedlich öffnen und absperren, sei es von Hand oder vorzugsweise mittels einer Zeitschalt- oder Programmsteuereinrichtung 34', die getrennte Ausgänge zum unabhängig voneinander möglichen Ansteuern der Stellglieder 33a, 33b und 33c aufweist. Es können dann diese Strahlrohre auch in zeitlichen Abständen, bspw. in Sequenz, oder in sich überlappenden Zeitabständen oder auf sonstige Weise zu unterschiedlichen Zeiten geöffnet und abgesperrt werden oder gewünschtenfalls auch gemeinsam.

Das Abflußrohr 28 der Düker-Anordnung 9 kann sich ggfs. auch vom Rohr 14 bis zum Rohr 14' erstrecken.

Es gibt auch Düker-Anordnungen, deren niedrigster Bereich durch ein längeres horizontales Abflußrohrstück gebildet ist, wobei der Durchflußmesser an diesem horizontalen Rohrstück angeordnet sein kann. In diesem Fall ist es besonders zweckmäßig, die Strahlrohre oder mindestens ein Strahlrohr stromaufwärts dieses Durchflußmeßgerätes am oder nahe am stromaufwärtigen Beginn dieses horizontalen Rohrabchnittes anzuordnen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verbesserung des Durchflusses von Abwasser durch ein Abflußrohr einer Düker-Anordnung, die einem Kanalrohr, Regenbecken oder dergl. einer Abwasser-Kanalisation zum Abführen von Abwasser aus ihm nachgeordnet ist, welchem Abflußrohr ein Durchflußmesser zur Messung der es durchströmenden Abwassermenge/Zeit zugeordnet ist, wobei der Bereich der Durchflußmeßstelle des Abflußrohres ständig voll mit Abwasser gefüllt ist, dessen Fließgeschwindigkeit der Durchflußmesser zur Ermittlung des Durchflusses fühlt, dadurch gekennzeichnet, daß in einen mit Abwasser ständig voll gefüllten Innenraumbereich des Abflußrohres zum Fortschwemmen von in ihm angesammelten Verunreinigungen Spülwasser in mindestens einem Strahl zeitweise eingeleitet wird, wobei das Einleiten des Spülwassers in das Abflußrohr zeitprogrammiert ein- und ausgeschaltet wird und fakultativ

– der oder mindestens ein Spülwasserstrahl in solcher Richtung in das Abflußrohr eingeleitet wird bzw. werden, daß er oder sie auf das im Abflußrohr befindliche Abwasser Schub in stromabwärtiger Richtung ausübt bzw. ausüben und/oder

– der Spülwasserstrahl oder mindestens ein Spülwasserstrahl so in das Abflußrohr eingeleitet wird, daß eine Drallströmung bewirkt wird und/oder

– als Spülwasser Abwasser verwendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß alle Spülwasserstrahlen in solcher Richtung in das Abflußrohr eingeleitet werden, daß sie auf das im Abflußrohr befindliche Abwasser Schub in stromabwärtiger Richtung ausüben und/oder daß alle Spülwasserstrahlen so in das Abflußrohr eingeleitet werden, daß eine Drallströmung bewirkt wird, und/oder daß der Spülwasserstrahl oder mindestens ein Spülwasserstrahl, vorzugsweise alle Spülwasserstrahlen, stromaufwärts der Durchflußmeßstelle in das Abflußrohr eingeleitet wird bzw. werden, und/oder daß der Spülwasserstrahl oder mindestens ein Spülwasserstrahl, vorzugsweise alle Spülwasserstrahlen, am untersten Längsbereich und/oder nahe des untersten Längsbereiches des Abflußrohres in dieses Abflußrohr eingeleitet wird bzw. werden, und/oder daß der Spülwasserstrahl oder mindestens ein Spülwasserstrahl, vorzugsweise alle Spülwasserstrahlen in die untere Umfangshälfte des Abflußrohres eingeleitet wird bzw. werden, vorzugsweise in schräg aufwärts führender Richtung bzw. Richtungen, und/oder daß mindestens zwei Spülwasserstrahlen, vorzugsweise alle Spülwasserstrahlen in Umfangsrichtung des Abflußrohres winkelfersetzt zueinander und/oder in Längsrichtung des Abflußrohres versetzt zueinander in das Abflußrohr eingeleitet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spülwasserstrahl oder mindestens ein Spülwasserstrahl in einen stromaufwärts des untersten Längsbereiches des Abflußrohres befindlichen, abwärts führenden Abschnitt des Abflußrohres eingeleitet wird bzw. werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ein-

leiten des Spülwassers in das Abflußrohr zeitprogrammiert periodisch wiederholt wird, und/oder daß Spülwasserstrahlen vorzugsweise ohne zeitliche Überlappung zeitlich zueinander versetzt an unterschiedlichen Stellen in das Abflußrohr eingeleitet werden, und/oder daß das zeitprogrammierte Einleiten von Spülwasser in das Abflußrohr nur dann stattfindet, solange der vom Durchflußmesser gemessene Durchfluß durch das Abflußrohr unter einem vorbestimmten Wert liegt.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Spülwasser Trinkwasser, Flußwasser oder Grundwasser verwendet wird.

6. Anlage mit einer Düker-Anordnung, die ein Abflußrohr (10) aufweist, dem ein Durchflußmesser (16) zugeordnet ist, wobei der Bereich der Durchflußmeßstelle des Abflußrohres ständig voll mit Abwasser gefüllt ist, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Abflußrohr (10) eine Strahlreinigungsvorrichtung (29) zugeordnet ist, die mindestens eine dem Einleiten von Spülwasser in mindestens einem Spülwasserstrahl in einen ständig mit Abwasser voll gefüllten Bereich des Abflußrohres dienende Austrittsöffnung (24, 25, 26) für Spülwasser aufweist, daß sie eine Programmsteuer- oder Zeitschalteneinrichtung (34; 34') zum Öffnen und Absperren der Zufuhr von Spülwasser zu der oder den Austrittsöffnungen (24, 25, 26) aufweist, wobei ferner fakultativ vorgesehen ist, — daß die Strahlrichtung mindestens einer Spülwasser-Austrittsöffnung (24, 25, 26) so vorgesehen ist, daß durch den aus ihr jeweils ausströmenden Spülwasserstrahl auf das im Abflußrohr (10) befindliche Abwasser Schub in stromabwärtiger Richtung ausübbar ist, und/oder — daß die Strahlrichtung mindestens einer Spülwasser-Austrittsöffnung (24, 25, 26) so vorgesehen ist, daß durch den aus dieser Spülwasser-Austrittsöffnung (24, 25, 26) jeweils ausströmenden Spülwasserstrahl im Abflußrohr (10) eine Drallströmung bewirkbar ist, und/oder — daß die Strahlreinigungsvorrichtung (29) eine Abwasserpumpe zum Ansaugen von Abwasser und Fördern dieses Abwassers als Spülwasser zu dem mindestens einen Strahlrohr aufweist.

7. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Spülwasserstrahl oder mindestens ein Spülwasserstrahl, mittels eines Strahlrohres (21, 22, 23), das am Abflußrohr (10) fest angeordnet ist, in das Abflußrohr (10) einleitbar ist und/oder daß mindestens eine Austrittsöffnung für Spülwasser in der unteren Hälfte des betreffenden lichten Querschnittes des Abflußrohres angeordnet ist.

8. Anlage nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnung oder mindestens eine Austrittsöffnung für Spülwasser, vorzugsweise alle Austrittsöffnungen (24, 25, 26) stromaufwärts der Durchflußmeßstelle (30) des Abflußrohres (10) angeordnet ist bzw. sind, vorzugsweise an und/oder in der Nähe des untersten Längsbereiches (20) des Abflußrohres, und/oder daß die Austrittsöffnung oder mindestens eine Austritts-

öffnung für Spülwasser, vorzugsweise alle Austrittsöffnungen (24, 25, 26) an der Wandung des Abflußrohres angeordnet ist bzw. sind, und/oder daß die Strahlrichtung der Austrittsöffnung oder mindestens einer Austrittsöffnung für Spülwasser, vorzugsweise aller Austrittsöffnungen (24, 25, 26) schräg zur Längsrichtung des Abflußrohres (10) geneigt angeordnet ist bzw. sind, vorzugsweise derart, daß eine vektorielle Komponente (V_F) der Strahlrichtung (B) mindestens eines aus der Austrittsöffnung ausströmenden Spülwasserstrahles in Fließrichtung (A) des Abwassers gerichtet ist.

9. Anlage nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß den Zuleitungen (21, 22, 23) zu mindestens zwei Austrittsöffnungen (24, 25, 26) für Spülwasser gesonderte Absperrventile (32a, 32b, 32c) zugeordnet sind, vorzugsweise zumindest zwei Absperrventile (32a, 32b, 32c) programmiert zeitlich zueinander versetzt geöffnet und abgesperrt werden.

10. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Strahlrohr stromabwärts der Durchflußmeßstelle angeordnet und vorzugsweise seine Strahlrichtung auf die Durchflußmeßstelle zu gerichtet ist.

Claims

1. A process for improving the flow of waste water through a discharge pipe of a siphon arrangement arranged downstream of a sewer pipe, rain tank or the like of a waste-water sewer system in order to carry off waste water from the sewer pipe, rain tank or the like, a flowmeter being associated with the discharge pipe in order to measure the quantity of waste water flowing through it/time, the area of the flow measuring point in the discharge pipe being constantly fully filled with water whose flow speed is sensed by the flowmeter for determining the flow, characterized in that rinsing water is intermittently introduced in at least one jet into an interior-space area of the discharge pipe in order to wash away impurities which have collected therein, the introduction of the rinsing water into the discharge pipe being started and stopped in a time-programmed manner, and it being optional that, — the rinsing-water jet or at least one rinsing-water jet is/are introduced into the discharge pipe in such a direction that it or they exert a downstream-directed thrusting action onto the waste water located in the discharge pipe, and/or — the rinsing-water jet or at least one rinsing-water jet is introduced into the discharge pipe in such a manner that a swirling stream is produced, and/or — waste-water is used as rinsing water.

2. A process in accordance with claim 1, characterized in that all the rinsing-water jets are introduced into the discharge pipe in such a direction that they exert a downstream-directed thrusting action onto the waste water located in the discharge pipe, and/or in that all the rinsing-water jets are introduced into the discharge pipe in such a manner that a swirling stream is produced, and/or in that the rinsing-water jet or at least one rinsing-water jet,

preferably all the rinsing-water jets, is/are introduced into the discharge pipe upstream of the flow measuring point, and/or in that the rinsing-water jet or at least one rinsing-water jet, preferably all the rinsing-water jets, is/are introduced into this discharge pipe at the lowest longitudinal-region and/or near the lowest longitudinal-region of the discharge pipe, and/or in that the rinsing-water jet or at least one rinsing-water jet, preferably all the rinsing-water jets, is/are introduced into the lower circumferential half of the discharge pipe, preferably in an upwardly inclined direction or directions, and/or in that at least two rinsing-water jets, preferably all the rinsing-water jets, are introduced into the discharge pipe angularly offset in relation to one another in the circumferential direction of the discharge pipe and/or offset in relation to one another in the longitudinal direction of the discharge pipe.

3. A process in accordance with claim 1 or 2, characterized in that the rinsing-water jet or at least one rinsing-water jet is/are introduced into a downwards-running section of the discharge pipe, which section is located upstream of the lowest longitudinal-region of the discharge pipe.

4. A process in accordance with any one of the preceding claims, characterized in that the introduction of the rinsing water into the discharge pipe is repeated periodically in a time programmed manner, and/or in that rinsing-water jets are, preferably without a chronological overlap, introduced into the discharge pipe chronologically staggered in relation to one another and at different places, and/or in that the time-programmed introduction of rinsing water into the discharge pipe only takes place so long as the flow through the discharge pipe measured by the flowmeter is below a predetermined value.

5. A process in accordance with any one of the preceding claims, characterized in that drinking water, fresh water or ground water is used as rinsing water.

6. A plant for carrying out the process in accordance with one of the preceding claims and having a siphon arrangement which has a discharge pipe (10) with which there is associated a flow meter (16), the area of the flow-measuring-point in the discharge pipe being constantly fully filled with waste-water, characterized in that a jet cleaning-device (29) is associated with the discharge pipe (10), this jet cleaning-device having at least one rinsing-water outlet-opening (24, 25, 26) serving to introduce rinsing water in at least one rinsing-water jet into an area of the discharge pipe which is constantly fully filled with waste water, in that this plant has a programme control device or time switch device (34; 34') for opening and shutting off the supply of rinsing water to the outlet opening(s) (24, 25, 26), it being furthermore optionally foreseen that

– the jet direction of at least one rinsing-water outlet-opening (24, 25, 26) is such that by means of the rinsing-water jet which in each case is flowing out of the latter, a downstream-directed thrusting action can be exerted onto the waste water located in the discharge pipe (10), and/or

– the jet direction of at least one rinsing-water outlet-opening (24, 25, 26) is such that by means of the

rinsing-water jet which in each case is flowing out of this rinsing-water outlet-opening (24, 25, 26), a swirling stream can be produced in the discharge pipe (10), and/or

– the jet cleaning-device (29) has a waste-water pump for drawing in waste water and conveying this waste water as rinsing water to the not less than one jet pipe.

7. A plant in accordance with claim 6, characterized in that the rinsing-water jet or at least one rinsing-water jet can be introduced into the discharge pipe (10) by means of a jet pipe (21, 22, 23) which is securely arranged on the discharge pipe (10), and/or in that at least one rinsing-water outlet-opening is arranged in the lower half of the interior cross-section of the discharge pipe in question.

8. A plant in accordance with claim 6 or 7, characterized in that the outlet opening or at least one rinsing-water outlet-opening, preferably all the outlet openings (24, 25, 26), is or are arranged upstream of the flow measuring point (30) in the discharge pipe (10), preferably at and/or near the lowest longitudinal-region (20) of the discharge pipe, and/or in that the rinsing-water outlet opening or at least one rinsing-water outlet opening, preferably all the outlet openings (24, 25, 26), is or are arranged on the wall of the discharge pipe, and/or in that the jet direction of the outlet-opening or of at least one rinsing-water outlet-opening, preferably of all the outlet openings (24, 25, 26), is or are arranged at an incline to the longitudinal direction of the discharge pipe (10), preferably in such a manner that a vectorial component (V_F) of the jet direction (B) of at least one rinsing-water jet flowing out of the outlet opening is directed in the flow direction (A) of the waste water.

9. A plant in accordance with any one of claims 6 to 8, characterized in that separate shutoff valves (32a, 32b, 32c) are associated with the feed lines (21, 22, 23) to at least two outlet rinsing-water outlet-openings (24, 25, 26), preferably at least two shutoff valves (32a, 32b, 32c) being opened and shut off, in a programmed manner, chronologically staggered in relation to one another.

10. A plant in accordance with any one of the preceding claims, characterized in that at least one jet pipe is arranged downstream of the flow measuring point and its jet direction is preferably turned towards the flow measuring point.

Revendications

1. Procédé pour l'amélioration de l'écoulement d'eaux usées par le tuyau d'évacuation d'une installation de franchissement sous-fluvial qui est installée en aval d'un tuyau d'égout, d'un puisard ou structure similaire d'une canalisation d'eaux usées, en vue d'en évacuer les eaux usées, un mesureur de débits étant associé audit tuyau d'évacuation, afin de mesurer la quantité d'eaux usées qui le parcourt en fonction du temps, la zone du point de mesure du débit du tuyau d'évacuation étant, en permanence, totalement emplie d'eaux usées dont le mesureur de débits capte la vitesse d'écoulement, en

vue de déterminer le débit, caractérisé par le fait que de l'eau de chasse est introduite par intermittence, sous la forme d'au moins un jet, dans une zone de l'espace interne du tuyau d'évacuation, en permanence totalement emplie d'eaux usées, afin d'emporter des impuretés qui y sont accumulées, l'introduction de l'eau de chasse dans le tuyau d'évacuation étant déclenchée et interrompue avec programmation dans le temps et, facultativement,

- le ou au moins un jet d'eau de chasse est introduit, dans le tuyau d'évacuation, dans une direction telle qu'il exerce une poussée vers l'aval sur les eaux usées renfermées par ledit tuyau d'évacuation et/ou
- le jet d'eau de chasse ou au moins un jet d'eau de chasse est introduit, dans le tuyau d'évacuation, de façon à engendrer un flux tourbillonnaire et/ou
- des eaux usées sont utilisées en tant qu'eau de chasse.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que tous les jets d'eau de chasse sont introduits, dans le tuyau d'évacuation, dans une direction telle qu'ils exercent une poussée vers l'aval sur les eaux usées renfermées par ledit tuyau d'évacuation; et/ou par le fait que tous les jets d'eau de chasse sont introduits, dans le tuyau d'évacuation, de façon à engendrer un flux tourbillonnaire; et/ou par le fait que le jet d'eau de chasse ou au moins un jet d'eau de chasse, de préférence tous les jets d'eau de chasse est ou sont respectivement introduit(s), dans le tuyau d'évacuation, en amont du point de mesurage du débit; et/ou par le fait que le jet d'eau de chasse ou au moins un jet d'eau de chasse, de préférence tous les jets d'eau de chasse est ou sont respectivement introduit(s), dans le tuyau d'évacuation, dans la zone longitudinale la plus basse et/ou à proximité de la zone longitudinale la plus basse de ce tuyau d'évacuation; et/ou par le fait que le jet d'eau de chasse ou au moins un jet d'eau de chasse, de préférence tous les jets d'eau de chasse est ou sont respectivement introduit(s) dans la moitié périphérique inférieure du tuyau d'évacuation, de préférence, respectivement, dans une ou des directions ascendant à l'oblique; et/ou par le fait qu'au moins deux jets d'eau de chasse, de préférence tous les jets d'eau de chasse sont introduits, dans le tuyau d'évacuation, avec décalage angulaire mutuel dans le sens périphérique de ce tuyau d'évacuation et/ou avec décalage mutuel dans le sens longitudinal dudit tuyau d'évacuation.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le jet d'eau de chasse ou au moins un jet d'eau de chasse est introduit dans un tronçon du tuyau d'évacuation qui est orienté vers l'aval, et est situé en amont de la zone longitudinale la plus basse dudit tuyau d'évacuation.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'introduction de l'eau de chasse dans le tuyau d'évacuation est répétée périodiquement, avec programmation dans le temps; et/ou par le fait que des jets d'eau de chasse sont introduits dans le tuyau d'évacuation en des emplacements différents, avec décalage temporel mutuel, de préférence sans chevauchement dans le temps; et/ou par le fait que l'introduction d'eau de

chasse dans le tuyau d'évacuation, programmée dans le temps, a lieu seulement tant que le débit, parcourant le tuyau d'évacuation et mesuré par le mesureur de débits, se situe en deçà d'une valeur prédéterminée.

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que de l'eau potable, de l'eau de rivière ou de l'eau souterraine est utilisée en tant qu'eau de chasse.

6. Dispositif conjugué à une installation de franchissement sous-fluvial, présentant un tube d'évacuation (10) auquel un mesureur de débits (16) est associé, la zone du point de mesurage du débit du tuyau d'évacuation étant, en permanence, totalement emplie d'eaux usées, pour la mise en œuvre du procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'un dispositif (29) d'épuration par jets, associé au tuyau d'évacuation (10), comporte au moins un orifice (24, 25, 26) de sortie d'eau de chasse, qui sert à introduire de l'eau de chasse, sous la forme d'au moins un jet d'eau de chasse, dans une zone du tuyau d'évacuation en permanence totalement emplie d'eaux usées; par le fait qu'il présente un dispositif (34; 34') de commande programmée ou de minuterie, en vue d'autoriser et d'interdire l'afflux d'eau de chasse vers l'orifice ou les orifices de sortie (24, 25, 26), dispositif dans lequel il est, par ailleurs, facultativement prévu

- que le sens de projection d'au moins un orifice (24, 25, 26) de sortie d'eau de chasse soit étudié de telle sorte qu'une poussée vers l'aval puisse être exercée, par le jet d'eau de chasse sortant respectivement dudit orifice, sur les eaux usées renfermées par le tuyau d'évacuation (10), et/ou

- que le sens de projection d'au moins un orifice (24, 25, 26) de sortie d'eau de chasse soit étudié de telle sorte qu'un flux tourbillonnaire puisse être engendré, dans le tuyau d'évacuation (10), par le jet d'eau de chasse sortant respectivement de cet orifice (24, 25, 26) de sortie d'eau de chasse, et/ou

- que le dispositif (29) d'épuration par jets présente une pompe à eaux usées en vue d'aspirer des eaux usées et d'acheminer ces eaux usées, en tant qu'eau de chasse, vers le tube de projection prévu au minimum.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé par le fait que le jet d'eau de chasse ou au moins un jet d'eau de chasse peut être introduit, dans le tuyau d'évacuation (10), au moyen d'un tube de projection (21, 22, 23) installé rigidement sur ledit tuyau d'évacuation (10); et/ou par le fait qu'au moins un orifice de sortie d'eau de chasse se trouve dans la moitié inférieure de la section interne considérée du tuyau d'évacuation.

8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé par le fait que l'orifice de sortie ou au moins un orifice de sortie d'eau de chasse, de préférence tous les orifices de sortie (24, 25, 26) se trouve(nt), respectivement, en amont du point (30) de mesurage du débit du tuyau d'évacuation (10), de préférence dans la zone longitudinale la plus basse (20) du tuyau d'évacuation, et/ou à proximité de cette zone; et/ou par le fait que l'orifice de sortie ou au moins un orifice de sortie d'eau de chasse, de

préférence tous les orifices de sortie (24, 25, 26), est ou sont respectivement ménagé(s) dans la paroi du tuyau d'évacuation; et/ou par le fait que le sens de projection de l'orifice de sortie ou d'au moins un orifice de sortie d'eau de chasse, de préférence de tous les orifices de sortie (24, 25, 26), est orienté à l'oblique par rapport au sens longitudinal du tuyau d'évacuation (10), de préférence de telle sorte qu'une composante vectorielle (V_F) du sens de projection (B) d'au moins un jet d'eau de chasse, sortant de l'orifice de sortie, soit dirigée dans le sens d'écoulement (A) des eaux usées.

9. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé par le fait que des vannes d'isolement distinctes (32a, 32b, 32c) sont associées aux conduits d'arrivée (21, 22, 23) gagnant au moins deux orifices (24, 25, 26) de sortie d'eau de chasse, au moins deux vannes d'isolement (32a, 32b, 32c) étant, de préférence, ouvertes et fermées de manière programmée, avec décalage temporel mutuel.

10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'au moins un tube de projection est implanté en aval du point de mesurage du débit, son sens de projection étant dirigé, de préférence, vers ledit point de mesurage du débit.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

9



