

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87107016.5

51 Int. Cl.4: **E03F 7/00**

22 Anmeldetag: 14.05.87

30 Priorität: 23.05.86 DE 3617293

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
25.11.87 Patentblatt 87/48

64 Benannte Vertragsstaaten:  
DE

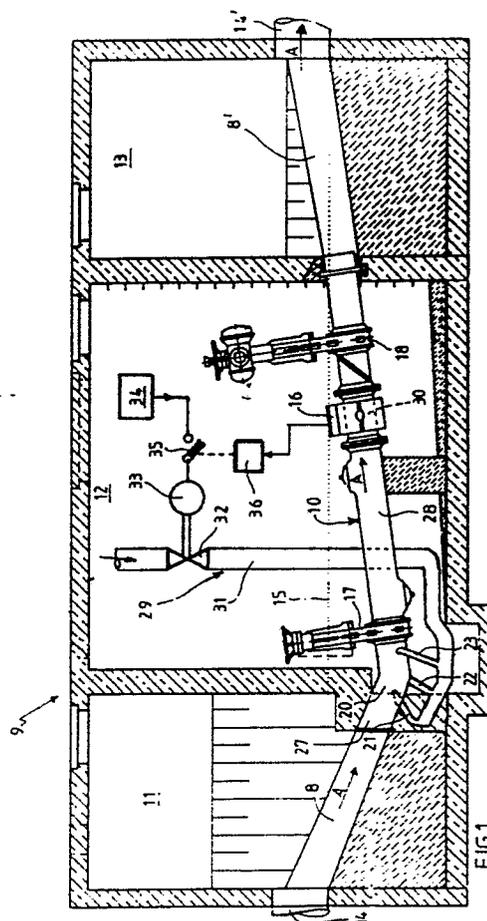
71 Anmelder: **Oskar Vollmar GmbH**  
**König-Karl-Strasse 14**  
**D-7000 Stuttgart 50(DE)**

72 Erfinder: **Fahrner, Heinz**  
**Haus 51**  
**D-7061 Kaisersbach-Ebni(DE)**

74 Vertreter: **König, Oskar, Dr.-Ing. Dipl.-Phys.**  
**Klüpfelstrasse 6 Postfach 51**  
**D-7000 Stuttgart 1(DE)**

54 **Verfahren und Anlage zur Verbesserung des Durchflusses eines Abflussrohres.**

57 Verfahren zur Verbesserung des Durchflusses eines Abflußrohres einer Düker-Anordnung Abwasser-Kanalisation. In einen mit Abwasser voll gefüllten Innenraumbereich des Abflußrohres wird zum Fortschwemmen von in ihm angesammelten Verunreinigungen Spülwasser in mindestens einem starken Strahl zeitweise eingeleitet.



**EP 0 246 562 A2**

### Verfahren und Anlage zur Verbesserung des Durchflusses eines Abflußrohres.

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 Verschlammung 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.

Es ist deshalb eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, welches den Durchfluß eines Abflußrohres einer Düker-Anordnung in einer Abwasserkanalisation verbessert.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Eine erfindungsgemäße Anlage zur Durchführung dieses Verfahrens ist in Anspruch 12 beschrieben.

Durch dieses erfindungsgemäße Verfahren lassen sich im Abflußrohr abgelagerte Verunreinigungen, wie Sand, Schlamm oder dergl., aber auch Papier oder sonstige gröbere Verunreinigungen entfernen, indem sie fortgespült werden, sei es durch Überführen in einen Schwebestand im strömenden Abwasser oder sei es 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 oder 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 Programmsteuerein-

richtung 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 ange-  
 stellt werden, wobei im Falle mehrerer Aus-  
 trittsöffnungen für Spülwasserstrahlen diese unter-  
 schiedlichen Spülwasserstrahlen auch zeitlich zuei-  
 nander versetzt an- und abgestellt werden können.

Auch kann in vielen Fällen zweckmäßig vorge-  
 sehen sein, daß zur Ersparnis an Wasser für die  
 Strahlreinigungsvorrichtung diese nur bei Trocken-  
 wetter oder besonders zweckmäßig nur dann in  
 vorzugsweise regelmäßigen Zeitabständen einge-  
 schaltet 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 Ab-  
 flußrohr 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 austritts-  
 seitig 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 Nenn-  
 wert des Durchflusses und abgestellter  
 Spülwasserzufuhr. Der Spülwasserstrahl kann  
 zweckmäßig ein starker Strahl hohen Impulses  
 sein. Das für die Strahlreinigungsvorrichtung  
 benötigte Spülwasser kann Grundwasser,  
 Flußwasser, Trinkwasser, Abwasser 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  
 Absperrn der Spülwasserleitung oder -leitungen  
 der Strahlreinigungsvorrichtung vorgesehen sein.  
 Wenn Trinkwasser verwendet wird, genügt im all-  
 gemeinen der hydraulische Druck im Trinkwasser-  
 netz 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.

Die Strahlreinigungsvorrichtung weist minde-  
 stens eine Austrittsöffnung für den Austritt eines  
 Spülwasserstrahles in das Abflußrohr auf. Es ist oft  
 zweckmäßig, die Austrittsöffnung als Aus-  
 trittsmündung eines gesonderten, am Abflußrohr  
 fest angeordneten Strahlrohres auszubilden, das an  
 einem stromabwärtigen Ende eine Düse aufweist  
 oder nicht, oder mehrere Austrittsöffnungen an ein-  
 em Mundstück mindestens einer am Abflußrohr  
 fest angeordneten Spülwasserleitung vorzusehen.

Bevorzugt kann vorgesehen sein, daß die  
 Strahlreinigungsvorrichtung mindestens zwei Aus-  
 trittsöffnungen für Spülwasser aufweist, da hier-  
 durch 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 gericht-  
 et ist, daß diese Strahlrichtung auf das im Ab-  
 flußrohr 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 die-  
 ses 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 einzi-  
 ges Absperrventil aufweist,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus  
 dem Abflußrohr nach Fig. 1, welcher eine vorteil-  
 hafte Anordnung der Strahlrohre in näheren Einzel-  
 heiten 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-Einlaufbau-  
 werk) 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 an-  
 geordneten, nach oben offenen Kanal oder Gerinne  
 8' ausmündet, der bzw. das zu einem wei-

terführenden 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 gerade 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 magnetisch-induktiven 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 winkelversetzt 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 vorbeiführen. 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 größere Verunreinigungen, wie Äste oder dergl. direkt fortspülen. Die Spülwasserstrahlen können auch die Reinigung des Abflußrohres 10 noch weiter begünstigende 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 ausgerichtet 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 Einströmgeschwindigkeit des Spülwassers eine wesentliche Geschwindigkeitskomponente aufweist, die tangential zur Innenumfangswandung des Abflußrohres 10 gerichtet ist und eine andere Geschwindigkeitskomponente verläuft entlang 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 Breitschlitzdüse 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 Umfang 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 Rohrabschnittes anzuordnen.

## Ansprüche

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 führt, 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.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der oder mindestens ein Spülwasserstrahl, vorzugsweise alle Spülwasserstrahlen, 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 daß der Spülwasserstrahl oder mindestens ein Spülwasserstrahl, vorzugsweise alle Spülwasserstrahlen, so in das Abflußrohr eingeleitet wird bzw. 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 winkelförmig 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 Einleiten des Spülwassers in das Abflußrohr zeitprogrammiert ein- und ausgeschaltet wird, vorzugsweise periodisch wiederholt wird, und/oder daß Spülwasserstrahlen 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, Grundwasser oder Abwasser verwendet wird.

6. Anlage mit einem gedückerten Abflußrohr 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.

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 Austrittsöffnung 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 die Strahlreinigungsvorrichtung eine Abwasserpumpe zum Ansaugen von Abwasser und Fördern dieses Abwassers als Spülwasser zu dem mindestens einen Strahlrohr aufweist und/oder daß sie eine Programmsteuer- oder Zeitschalteinrichtung (34; 34') zum Öffnen und Absperren der Zufuhr von Spülwasser zu der oder den Austrittsöffnungen (24, 25, 26) aufweist.

10. Anlage nach einem der Ansprüche 6 bis 9, 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 zu-

5

mindest zwei Absperrventile (32a, 32b, 32c) pro-

grammiert zeitlich zueinander versetzt geöffnet und

abgesperrt werden.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7



