



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**11.11.2020 Patentblatt 2020/46**

(51) Int Cl.:  
**E03D 1/32 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19173488.8**

(22) Anmeldetag: **09.05.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder: **Krabbe, Martin**  
**48341 Altenberge (DE)**

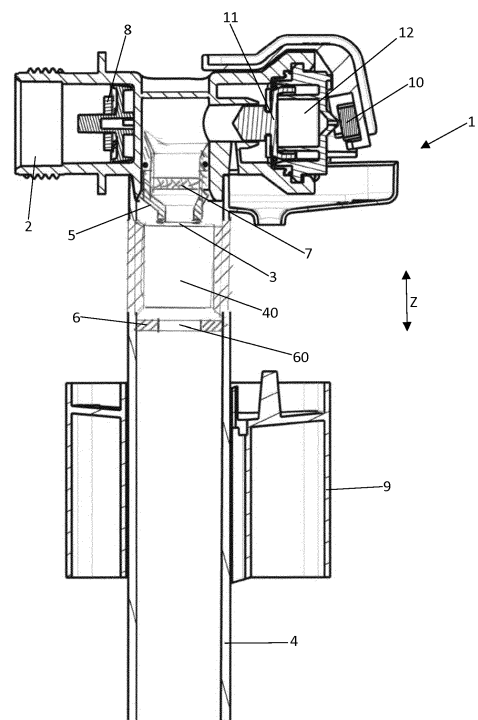
(74) Vertreter: **Lippert Stachow Patentanwälte**  
**Rechtsanwälte**  
**Partnerschaft mbB**  
**Postfach 30 02 08**  
**51412 Bergisch Gladbach (DE)**

(71) Anmelder: **TECE GmbH**  
**48282 Emsdetten (DE)**

(54) **FÜLLVENTIL MIT KONTAMINATIONSSCHUTZ**

(57) Füllventil (1) für einen Spülkasten, das Füllventil (1) umfassend einen Kanal, der an seinem ersten Kanalende einen Zugang (2) aufweist zum Anschließen an eine Wasserleitung und der an seinem zweiten Kanalende eine Ausgangsöffnung (3) zum Abgeben eines Wasserstrahls aufweist, wobei in dem Kanal ein mittels eines Schwimmers (9) betätigbares Ventil angeordnet ist, wobei an der Ausgangsöffnung (3) ein Tauchrohr (4) angeordnet ist, das sich von der Ausgangsöffnung (3) weg entlang einer Vertikalrichtung (Z) nach unten erstreckt und das mit seiner Tauchrohrwandung einen lichten Querschnitt senkrecht zur Vertikalrichtung (Z) umschließt. Das Tauchrohr (4) weist in Vertikalrichtung (Z) unterhalb der Ausgangsöffnung (3) des Kanals eine Wandöffnung (40) in seiner Tauchrohrwand auf, die sich entlang der Vertikalrichtung (Z) über mindestens 2 cm erstreckt und die eine Fläche von mindestens 100 mm<sup>2</sup> aufweist, wobei die Ausgangsöffnung (3) in das Tauchrohr (4) mündet und der Durchmesser der Ausgangsöffnung (3) weniger als der Durchmesser, insbesondere weniger als 80 % des Durchmessers des Tauchrohrs (4) an seinem zur Ausgangsöffnung (3) gewandten vertikalen Ende beträgt.

**Figur 1**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Füllventil für einen Spülkasten gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie einen Spülkasten mit einem solchen Füllventil.

**[0002]** Der Einsatz von Füllventilen bei Spülkästen ist im Stand der Technik hinlänglich bekannt und üblich. Ein gattungsgemäßer Spülkasten weist ein Spülkastengehäuse auf, das zur Aufbewahrung von Spülwasser geeignet ist. Das Spülkastengehäuse weist eine Anschlussöffnung und eine Ablauföffnung auf. In der Anschlussöffnung ist üblicherweise ein Anschlussstück vorgesehen, an das ein Füllventil angeschlossen ist, oder das Füllventil ist direkt in der Anschlussöffnung angeordnet. Das Ablaufventil ist zum Verschließen der Ablauföffnung ausgebildet und über ein separates Betätigungselement, beispielsweise eine Spültaste, betätigbar. An die Ablauföffnung wird bestimmungsgemäß ein Ablaufrohr angeschlossen, über das Spülwasser einem WC-Körper zur Durchführung einer WC-Spülung zugeführt werden kann. Die Versorgung des Spülkastens mit Spülwasser erfolgt dabei über die Anschlussöffnung mittels des Füllventils. Ein gattungsgemäßes Füllventil weist hierzu einen Zugang auf, der zum Anschließen an eine Wasserleitung geeignet ist, wobei das Anschließen bevorzugt mittels des Anschlussstücks erfolgt. Der Zugang kann auf im Stand der Technik bekannte Weise ausgebildet sein, beispielsweise kann der Zugang ein Außengewinde oder ein Innengewinde aufweisen oder andere, im Stand der Technik bekannte Klemmvorrichtungen. Ein gattungsgemäßes Füllventil weist ferner einen Kanal auf, der den Zugang des Füllventils mit einer Ausgangsöffnung des Füllventils verbindet. Der Kanal bildet somit mit seinem ersten Kanalende den Zugang aus und mit seinem zweiten Kanalende die Ausgangsöffnung. In dem Kanal ist bei gattungsgemäßen Füllventilen üblicherweise ein Ventil angeordnet, das über einen Schwimmer betätigbar ist. Bestimmungsgemäß verschließt das Ventil in einer Schließposition den Kanal und verhindert in der Schließposition, dass Wasser von dem Zugang zur Ausgangsöffnung gelangen kann. In der Offenposition ermöglicht das Ventil, dass Wasser, das über den Zugang in das Füllventil eintritt, an der Ausgangsöffnung des Füllventils in Form eines Wasserstrahls abgegeben werden kann. Gattungsgemäße Füllventile sollen dabei verschiedene Eigenschaften aufweisen. Zum einen sollen sie möglichst kompakt gebaut sein, damit sie in einem Spülkasten einen möglichst geringen Platz einnehmen. Zum anderen soll auf möglichst einfache Weise eine möglichst zuverlässige Funktionsweise des Ventils gewährleistet sein. Darüber hinaus soll das Füllventil dazu geeignet sein, eine möglichst geräuscharme Befüllung eines Spülkastens mit Spülwasser zu ermöglichen. Bei gattungsgemäßen Ventilen wird dies dadurch erreicht, dass an der Ausgangsöffnung des Füllventils ein Tauchrohr angeordnet ist, das sich ausgehend von der Ausgangsöffnung entlang einer Vertikalrichtung nach unten erstreckt und das mit seiner Tauchrohrwandung einen

lichten Querschnitt, der senkrecht zur Vertikalrichtung verläuft, senkrecht zur Vertikalrichtung umschließt. Das Tauchrohr ermöglicht es somit, dass Wasser nicht mit einer hohen Fallhöhe im freien Fall nach unten fällt, bevor es auf eine Wandung des Spülkastengehäuses oder den in dem Spülkastengehäuse befindlichen Wasserstand trifft, sondern das Tauchrohr führt das Spülwasser über die sich aus der Erstreckung des Tauchrohrs ausgehend von der Ausgangsöffnung des Kanals bis zum vertikal unteren Ende des Tauchrohrs ergebenden vertikalen Erstreckungslänge in den Spülkasten. Darüber hinaus ist im Stand der Technik bekannt, zur Geräuschminimierung einen Durchflussregler in dem Füllventil, d. h. in dem Kanal des Füllventils vorzusehen, über den gewährleistet ist, dass unabhängig von dem an dem Zugang anliegenden Wasserdruck stets eine gleichmäßige Durchflussmenge von Wasser pro Zeiteinheit durch den Kanal fließt. Hierdurch sollen insbesondere unangenehme Nebengeräusche, die sich bei besonders stark erhöhter Durchflussmenge pro Zeit ergeben können, und technisch problematische Fließgeschwindigkeiten verhindert werden.

**[0003]** Im Stand der Technik ist das Grundprinzip gattungsgemäßer Füllventile hinreichend bekannt, und im Stand der Technik wurden verschiedene Bemühungen angestellt, möglichst kompakte Füllventile zu realisieren, die auf die oben beschriebene Weise funktionieren. Beispielsweise sei an dieser Stelle zur Erläuterung der Funktionsweise bekannter gattungsgemäßer Füllventile auf die Dokumente EP 1 862 604 A2, EP 2 871 294 A1, EP 3 204 561 B1 und DE 20 2011 109 017 U1 hingewiesen. In diesen Dokumenten sind beispielsweise verschiedene Möglichkeiten angegeben, Füllventile mit einem über einen Schwimmer betätigbaren Ventil zu realisieren, das möglichst kompakt aufgebaut ist, möglichst zuverlässig funktioniert und möglichst geräuscharm arbeitet. Neueste Studien haben jedoch ergeben, dass die im Stand der Technik bekannten Füllventile sämtlich den Nachteil aufweisen, dass durch diese Füllventile eine Absicherung der Wasserleitung, die an den Zugang des Füllventils angeschlossen ist, gegenüber einer Kontamination durch Verunreinigungen, die in dem im Spülkasten angeordneten Spülwasser enthalten sein können, nur unzureichend gewährleisten. Denn das an gattungsgemäße Füllventile gestellte Erfordernis, dass diese Füllventile möglichst kompakt aufgebaut sein müssen, gleichzeitig jedoch möglichst geräuscharm und robust funktionieren müssen, bedingt das bei gattungsgemäßen Füllventilen typischerweise vorgesehene Tauchrohr, das die Ausgangsöffnung des Kanals und somit den Kanal mit dem Spülwasser verbindet, das in dem Spülkasten angeordnet ist. Das Tauchrohr mit seinem zur Geräuschminimierung vorgesehenen Zweck, nämlich eine geschlossene Führung von Wasser ausgehend von dem Zugang des Füllventils bis zur Wasseroberfläche des im Spülkasten angeordneten Wassers zu ermöglichen, stellt dabei eine besondere Risikoquelle dar. Denn durch diese Verbindung können in dem Spülwasser, das in dem Spülkasten ange-

ordnet ist, vorhandene Verunreinigungen zu dem Zugang des Füllventils und hierüber zur an den Zugang angeschlossenen Wasserleitung gelangen, insbesondere dann, wenn Rücksaugeffekte auftreten, beispielsweise durch Druckschwankungen in der Wasserleitung. Da im Allgemeinen ein Spülkasten und somit auch das Füllventil des Spülkastens an eine Trinkwasserleitung zur Versorgung des Spülkastens mit Spülwasser angeschlossen wird, ist eine solche Kontaminierung der Wasserleitung mit Verunreinigungen dringend zu vermeiden. Während in der Vergangenheit davon ausgegangen wurde, dass keine stark gesundheitsschädlichen Verunreinigungen in dem in einem Spülkasten angeordneten Spülwasser vorhanden sind, haben neueste Erkenntnisse ergeben, dass durchaus mit solchen Verunreinigungen zu rechnen ist, insbesondere mit Verunreinigungen basierend auf in dem WC-Körper zwangsweise vorhandene Fäkalien. Im Stand der Technik stellt sich somit das Problem, dass bei den bekannten Bauweisen gattungsgemäßer Füllventile zwar eine kompakte, robuste und Geräusch reduzierende Eigenschaft des Füllventils ermöglicht ist, dass die Ermöglichung dieser Eigenschaft jedoch hygienische Nachteile mit sich bringt. Zur Beseitigung dieses hygienischen Nachteils ist im Stand der Technik als Lösung lediglich bekannt, das Füllventil großvolumig und mit komplizierter Wasserführung auszugestalten oder auf das Tauchrohr zu verzichten, was jedoch mit einer starken Geräuschentwicklung beim Befüllen eines Spülkastens und mit einem komplizierteren Aufbau des Füllventils, insbesondere aufgrund der erforderlichen Führung des Schwimmers des Füllventils, einhergeht.

**[0004]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Füllventil und insbesondere einen Spülkasten mit Füllventil bereitzustellen, mit dem zumindest einer der Nachteile bekannter Füllventile, insbesondere bekannter Spülkästen, zumindest teilweise behoben werden kann.

**[0005]** Als eine Lösung der beschriebenen, der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe schlägt die Erfindung ein Füllventil mit den Merkmalen von Anspruch 1 vor. Das erfindungsgemäße Füllventil weist einen Kanal auf, der an seinem ersten Kanalende einen Zugang aufweist zum Anschließen an eine Wasserleitung und der an seinem zweiten Kanalende eine Ausgangsöffnung aufweist zum Abgeben eines Wasserstrahls. Das erfindungsgemäße Füllventil ist somit dazu geeignet, über seinen Zugang an eine Wasserleitung angeschlossen zu werden, wobei durch die Ausgangsöffnung ein Wasserstrahl abgegeben wird, der aus dem Wasser gebildet ist, das in den Zugang des Füllventils geflossen ist. In dem Kanal des Füllventils ist ein mittels eines Schwimmers betätigbares Ventil angeordnet, das auf bekannte Weise funktioniert, wobei zur Erläuterung der allgemein bekannten Funktionsweise des Ventils beispielhaft Bezug genommen wird auf die oben genannten Dokumente EP 1 862 604 A2, EP 2 871 294 A1, EP 3 204 561 B1 und DE 20 2011 109 017 U1, deren Offenbarungsgehalt diesbezüg-

lich in die vorliegende Anmeldung mitaufgenommen wird. An der Ausgangsöffnung des Füllventils, die von dem Kanal des Füllventils ausgebildet ist, ist ein Tauchrohr angeordnet, das sich von der Ausgangsöffnung weg entlang einer Vertikalrichtung nach unten erstreckt und das mit seiner Tauchrohrwand einen lichten Querschnitt senkrecht zur Vertikalrichtung umschließt. Der Querschnitt verläuft somit senkrecht zur Vertikalrichtung, und die Tauchrohrwand umläuft den Querschnitt mit einer auf der Vertikalrichtung senkrecht stehenden Umlaufrichtung. Das erfindungsgemäße Füllventil kann weitere Merkmale aufweisen, die oben im Zusammenhang mit gattungsgemäßen Füllventilen erläutert sind. Besonders bevorzugt erstreckt sich das Tauchrohr ausgehend von der Ausgangsöffnung vertikal nach unten, und besonders bevorzugt ist das Tauchrohr mittelbar oder unmittelbar mit dem Kanal verbunden. Das Tauchrohr kann bevorzugt als ein Rohr ausgebildet sein, das über seine vertikale Erstreckung hinweg denselben Querschnitt senkrecht zur Vertikalrichtung aufweist. Es ist jedoch auch denkbar, dass das Tauchrohr an unterschiedlichen vertikalen Abschnitten jeweils unterschiedliche Durchmesser aufweist, insbesondere aus unterschiedlichen Tauchrohrelementen zusammengesetzt ist. Erfindungsgemäß weist das Tauchrohr in Vertikalrichtung unterhalb der Ausgangsöffnung des Kanals eine Wandöffnung in seiner Tauchrohrwand auf, die sich entlang der Vertikalrichtung über mindestens 2 cm erstreckt und die eine Fläche von mindestens 100 mm<sup>2</sup>, insbesondere mindestens 150 mm<sup>2</sup>, insbesondere 200 mm<sup>2</sup> aufweist. Bevorzugt weist die Wandöffnung eine flächige Erstreckung von mindestens 30 %, insbesondere mindestens 70 %, insbesondere mindestens 100 % der flächigen Erstreckung auf, die die Außenseite der Tauchrohrwand innerhalb des vertikalen Abschnitts aufweist, der durch die vertikale Erstreckung der Wandöffnung festgelegt ist, d. h. dessen oberes und unteres vertikales Ende dem oberen und unteren vertikalen Ende der Wandöffnung entspricht. Dabei wird selbstverständlich auf die Erstreckung der Tauchrohrwand als solcher, die horizontal zu der Wandöffnung versetzt ist, abgestellt. Bevorzugt weist die Wandöffnung mehrere, sich über einen selben Abschnitt des Tauchrohrs hinweg erstreckende Wandöffnungsabschnitte auf, die durch über denselben vertikalen Abschnitt verlaufende Tauchrohrwandabschnitte voneinander getrennt sind. Bevorzugt sind zwischen 2 und 10, insbesondere zwischen 2 und 6 solcher Wandöffnungsabschnitte vorgesehen, wobei die Wandöffnung bevorzugt durch diese Wandöffnungsabschnitte gebildet ist. Bevorzugt weist der vertikale Abschnitt eine vertikale Erstreckung von mindestens 2 cm auf. Bevorzugt weist jeder Wandöffnungsabschnitt eine flächige Erstreckung von mindestens 50 mm<sup>2</sup>, insbesondere mindestens 70 mm<sup>2</sup> auf. Das Vorsehen von mehreren Wandöffnungsabschnitten und mehreren Tauchrohrwandabschnitten kann gleichzeitig eine robuste Halterung des Tauchrohrs über die Tauchrohrwandabschnitte und eine gute Einsehbarkeit in das Tauchrohr aus verschiedenen Richtun-

gen durch die Wandöffnung ermöglichen. Die Ausgangsöffnung mündet in das Tauchrohr, fluchtet somit mit dem Tauchrohr dergestalt, dass sich die horizontale Erstreckung der Ausgangsöffnung bevorzugt vollständig innerhalb der horizontalen Erstreckung des vertikalen Tauchrohrendes befindet, das zur Ausgangsöffnung weist. Der Durchmesser der Ausgangsöffnung ist somit kleiner als der Durchmesser des Tauchrohrs an dem zur Ausgangsöffnung gewandten vertikalen Ende des Tauchrohrs bzw. als der Durchmesser des Tauchrohrs auf Höhe der Ausgangsöffnung. Insbesondere beträgt der Durchmesser der Ausgangsöffnung weniger als 80 % des Durchmessers des Tauchrohrs an seinem zur Ausgangsöffnung gewandten vertikalen Ende. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung ist gewährleistet, dass Wasser, das aus der Ausgangsöffnung in Form eines Wasserstrahls abgegeben wird, in das Tauchrohr gelangt, dass jedoch gleichzeitig durch die Wandöffnung eine hinreichend große freie Strecke entlang der vertikalen Erstreckung des Tauchrohrs vorgesehen ist, damit eine Verunreinigung der an dem Zugang des Füllventils angeschlossenen Wasserleitung durch Verunreinigungen, die in dem Spülwasser enthalten sind, in dass das Tauchrohr getaucht ist, effektiv verhindert ist. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Wandöffnung sowohl eine ausreichende Länge entlang der Vertikalrichtung aufweist als auch einen ausreichenden Querschnitt, d. h. eine ausreichende Fläche der Öffnung, damit eine Verunreinigung, beispielsweise durch Rücksaugeffekte, effektiv verhindert ist. Darüber hinaus bringt die Wandöffnung bevorzugt den weiteren Vorteil mit sich, dass durch sie hindurch beim Einbau des Füllventils in einen Spülkasten die korrekte Funktion des Füllventils kontrolliert werden kann. Das Tauchrohr ist bevorzugt mit dem Kanal des Füllventils mechanisch so verbunden, dass es hierdurch, insbesondere ausschließlich hierdurch stabil gehalten ist. Der Abschnitt des Tauchrohrs, in dem die Wandöffnung vorgesehen ist, ist somit bevorzugt mechanisch so robust ausgebildet, dass das Tauchrohr über diesen Abschnitt robust an dem Kanal des Füllventils gehalten ist. Beispielsweise kann dieser Abschnitt ausgebildet sein, indem das Tauchrohr in seinen die Wandöffnung umgebenden Tauchrohrwandabschnitten eine größere Wandstärke aufweist als in anderen vertikalen Abschnitten des Tauchrohrs, insbesondere eine größere Wandstärke als die über seine vertikale Erstreckung gemittelte Wandstärke. Besonders bevorzugt kann dieser vertikale Abschnitt des Tauchrohrs Streben umfassen, über die das Tauchrohr mit dem Kanal mechanisch verbunden ist und an diesem gehalten ist. Besonders bevorzugt ist die Ausgangsöffnung so relativ zum Tauchrohr angeordnet, dass sie mittig in das Tauchrohr mündet, d. h. dass sich die Ausgangsöffnung in einer horizontalen Ebene, die senkrecht zur Vertikalrichtung verläuft, in der Mitte der horizontalen Erstreckung des lichten Querschnitts des Tauchrohrs befindet, mit dem das Tauchrohr zur Ausgangsöffnung weist. Bevorzugt ist die Ausgangsöffnung mittig mit Bezug auf den Durchmesser des lichten Quer-

schnitts des Tauchrohrs angeordnet, den das Tauchrohr unmittelbar unterhalb der Wandöffnung aufweist. Durch das Vorsehen eines entsprechend kleineren Durchmessers der Ausgangsöffnung relativ zum Durchmesser des Tauchrohrs, insbesondere im Zusammenspiel mit der mittigen Anordnung der Ausgangsöffnung relativ zum lichten Querschnitt des Tauchrohrs kann besonders effektiv verhindert sein, dass Teile des aus der Ausgangsöffnung austretenden Wasserstrahls durch die Wandöffnung nach außen gelangen, so dass der aus der Ausgangsöffnung austretende Wasserstrahl zu überwiegendem Anteil, insbesondere zu mehr als 95 %, insbesondere zu mehr als 99 % über die gesamte vertikale Erstreckungslänge des Tauchrohrs in den Spülkasten geführt werden kann. Besonders bevorzugt sind an dem zweiten Kanalende des Kanals Mittel vorgesehen, die die Eigenschaft des aus der Ausgangsöffnung abzugebenden Wasserstrahls so festlegen, dass der Wasserstrahl über die gesamte vertikale Erstreckung der Wandöffnung hinweg einen Querschnitt aufweist, der kleiner ist als der Durchmesser des Tauchrohrs auf Höhe der vertikalen Erstreckung der Wandöffnung. Besonders bevorzugt kann dies durch Vorsehen von Laminierungseinrichtungen am zweiten Kanalende realisierbar sein, über die eine jedenfalls hinreichende laminare Eigenschaft des von der Ausgangsöffnung austretenden Wasserstrahls ermöglicht sein kann. Dabei wird darauf abgestellt, dass das Füllventil üblicherweise so ausgestaltet sein muss, dass es an Wasserleitungen angeschlossen werden kann, in denen ein Wasserdruck zwischen 0,1 Bar und 10 Bar, insbesondere zwischen 2 Bar und 6 Bar vorliegt, und über diesen Druckbereich hinweg bevorzugt die genannten Eigenschaften aufweist.

**[0006]** In einer Ausführungsform bildet der Kanal an seinem zweiten Kanalende eine Düse aus, die die Ausgangsöffnung ausbildet und die mit der Ausgangsöffnung in das Tauchrohr mündet. Besonders bevorzugt mündet die Düse mit der Ausgangsöffnung mittig in das Tauchrohr, wobei bevorzugt die Mitte des lichten Querschnitts der von der Düse ausgebildeten Ausgangsöffnung mit der Mitte des lichten Querschnitts des zur Ausgangsöffnung gewandten vertikalen Endes des Tauchrohrs zusammenfällt. Die Düse verläuft mit ihrem Düsenverlauf bevorzugt entlang der Vertikalrichtung. Die Düse ist allgemein ein rohrförmiger Abschnitt des Kanals, mit dem der Kanal an seinem zweiten Kanalende endet. Die Düse kann einen über ihren vertikalen Erstreckungsverlauf hinweg konstanten Querschnitt aufweisen. Besonders bevorzugt verjüngt sich die Düse zum zweiten Kanalende hin dergestalt, dass sich ihr lichter Querschnitt entlang der Vertikalrichtung zur Ausgangsöffnung hin verkleinert. Die Düse weist bevorzugt eine Erstreckung entlang der Vertikalrichtung von mindestens 3 mm, insbesondere mindestens 5 mm auf. Durch das Vorsehen der Düse kann ein Austreten von Spritzwasser aus der Wandöffnung in besonderem Maße verhindert sein, insbesondere kann eine solche Düse besonders bevorzugt zur Bündelung des Wassers in dem Kanal bei-

tragen und somit zur Festlegung eines möglichst kleinen und berechenbaren Querschnitts des aus der Ausgangsöffnung austretenden Wasserstrahls. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass allgemein bevorzugt der Wasserstrahl entlang der Vertikalrichtung aus der Ausgangsöffnung austritt, und dass die Düse sich mit ihrem Düsenverlauf entlang der Vertikalrichtung erstreckt. Allgemein ist besonders bevorzugt das Füllventil bestimmungsgemäß in einem Spülkasten so zu installieren, dass das Tauchrohr entlang der Vertikalrichtung verläuft, der Schwimmer zum Betätigen des Ventils des Füllventils entlang dem Tauchrohr und dadurch entlang der Vertikalrichtung beweglich ist und im Zuge seiner vertikalen Bewegung ein Öffnen und Schließen des Ventils gewährleistet, wobei allgemein bevorzugt die Vertikalrichtung in der Richtung der auf der Erde wirkenden Gravitationskraft verläuft, wenn das erfindungsgemäße Füllventil bestimmungsgemäß in einem Spülkasten installiert wird.

**[0007]** In einer Ausführungsform ist an dem zweiten Kanale eine Laminierungseinrichtung zum Laminieren des Wasserstrahls in Vertikalrichtung oberhalb der Wandöffnung angeordnet, besonders bevorzugt in Vertikalrichtung oberhalb der Ausgangsöffnung in dem Kanal. Besonders bevorzugt ist die Laminierungseinrichtung in dem Kanal und in Vertikalrichtung oberhalb der Düse angeordnet. Die Laminierungseinrichtung dient dazu, eine turbulente Strömung von Wasser in dem Kanal zumindest teilweise in eine laminare Strömung umzuwandeln, damit die Turbulenzen nach Möglichkeit verringert oder vermieden werden und somit ein möglichst laminar strömender Wasserstrahl aus der Ausgangsöffnung austritt, insbesondere ein vollständig laminar fließender Wasserstrahl aus der Ausgangsöffnung austritt. Im Stand der Technik sind verschiedenste Maßnahmen zur Realisierung einer Laminierungseinrichtung bekannt. Beispielsweise ist es bekannt, die Laminierungseinrichtung nach Art eines Netzes oder eines Gitters auszubilden, wobei sich das Gitter bzw. das Netz mit seiner flächigen Erstreckung bevorzugt senkrecht zur Vertikalrichtung erstreckt. Als ein weiteres Beispiel ist bekannt, als Laminierungseinrichtung ein Bündel kleiner Röhren vorzusehen, die entlang der Vertikalrichtung verlaufen. Dem Fachmann ist die Realisierung verschiedenster Laminierungseinrichtungen geläufig. Dabei sind bekannte Laminierungseinrichtungen zumeist so ausgebildet, dass sie den Wasserfluss so aufteilen, dass das Wasser an einer möglichst großen Oberfläche entlang fließt, wobei sich bevorzugt eine laminare Störung des Wassers an der Oberfläche der Laminierungseinrichtung einstellt. Durch das Bereitstellen einer großen Oberfläche, an der das Wasser laminar fließt, wird der Wasserstrahl insgesamt laminiert. Bevorzugt ermöglicht die Laminierungseinrichtung des Füllventils in der durch die Ausgestaltung des Füllventils bedingten Umgebung (hierzu haben insbesondere die Ausgestaltung des Kanals, bevorzugt das Vorsehen eines Durchflussreglers, und die Ausgestaltung der Laminierungseinrichtung Einfluss) eine Laminierung des Wasserstrahls bei einem Druckbereich zwi-

schen 0,1 Bar und 10 Bar, insbesondere zwischen 2 Bar und 6 Bar des Wasserdrucks, der an dem Zugang des Füllventils anliegt.

**[0008]** In einer Ausführungsform ist in dem Kanal ein Durchflussregler angeordnet zum Gewährleisten einer unabhängig von einem an dem Zugang anliegenden Wasserdruck gleichmäßigen Durchflussmenge durch den Kanal bei geöffnetem Ventil. Dabei wird auf die Durchflussmenge von Wasser pro Zeit abgestellt. Im Stand der Technik, insbesondere aus den obengenannten Druckschriften EP 1 862 604 A2, EP 2 871 294 A1, EP 3 204 561 B1 und DE 20 2011 109 017 U1 sind verschiedenste Ausführungsformen von Durchflussreglern bekannt. Das Grundprinzip dieser Regler besteht darin, dass in einem Kanalabschnitt der lichte Querschnitt verringert wird, wenn der sich am Zugang des Füllventils anliegende Wasserdruck vergrößert. Beispielsweise kann dies durch eine elastische Membran gewährleistet sein, die in dem Kanal und vor einer Verengung des Kanals anordnet ist. Die vier oben genannten Druckschriften sind mit Bezug auf die Erläuterung von Beispielen bekannter Durchflussregler mit ihrem Offenbarungsgehalt in die vorliegende Anmeldung mitaufgenommen. Bevorzugt ist der Durchflussregler so ausgebildet, dass er bei einer Variation des Wasserdrucks, der am Zugang des Füllventils anliegt, innerhalb eines Bereichs von 2 Bar bis 6 Bar, insbesondere 1 Bar bis 8 Bar, bei geöffnetem Füllventil eine Variation der Durchflussmenge von Wasser pro Zeit auf weniger als 30 %, insbesondere weniger als 20 %, bezogen auf den Maximalwert, begrenzt. Die Erfinder haben erkannt, dass das Vorsehen eines Durchflussreglers bei dem erfindungsgemäßen Füllventil von besonderem Vorteil ist, da hierdurch vermieden wird, dass der Wasserstrahl sich auf Höhe der Wandöffnung in dem Tauchrohr so aufweitet, dass ein nicht vernachlässigbarer Anteil des Wasserstrahls aus der Wandöffnung seitlich austritt, beispielsweise durch Entstehung von durch Durchflussgeschwindigkeit bedingten Turbulenzen oder von durch Durchflussgeschwindigkeit bedingten Pralleffekten.

**[0009]** In einer Ausführungsform ist in dem Tauchrohr mit Bezug auf die Vertikalrichtung unterhalb der Wandöffnung eine Spritzschutzblende angeordnet. Die Spritzschutzblende verdeckt in der Nähe der Tauchrohrwand einen Abschnitt des lichten Querschnitts des Tauchrohrs und weist in der Mitte, bezogen auf ihre horizontale Erstreckung und/oder die horizontale Erstreckung des lichten Querschnitts, eine Durchtrittsöffnung auf. Die Spritzschutzblende erstreckt sich bevorzugt ausgehend von der Tauchrohrwand, d. h. von der Tauchrohrwandinnenseite, die den lichten Querschnitt des Tauchrohrs begrenzt, zur Mitte des Tauchrohrs und bildet in ihrer Mitte eine Durchtrittsöffnung aus, so dass die Spritzschutzblende eine Durchtrittsöffnung aufweist. Die Durchtrittsöffnung ist fluchtend zu der Ausgangsöffnung angeordnet, und ihr Durchmesser ist größer als der Durchmesser der Ausgangsöffnung, bevorzugt mindestens 5 %, insbesondere mindestens 10 % größer. Dabei wird selbst-

verständlich auf den Durchmesser senkrecht zur Vertikalrichtung abgestellt. Die Spritzschutzblende bringt den besonderen Vorteil mit sich, dass sie nach Möglichkeit verhindert, dass Wasser, das unterhalb der Wandöffnung durch Spritzeffekte vertikal nach oben spritzt, aus der Wandöffnung gelangen kann und/oder zur Ausgangsöffnung gelangen kann. Besonders bevorzugt ist die Spritzschutzblende um weniger als 2 cm, insbesondere um weniger als 1 cm, bevorzugt weniger als 0,5 cm, entlang der Vertikalrichtung von der Wandöffnung beabstandet, d. h. von dem vertikal unteren Ende der Wandöffnung. Besonders bevorzugt ist die Spritzschutzblende um weniger als 5 cm, bevorzugt weniger als 3 cm, entlang der Vertikalrichtung von der Ausgangsöffnung beabstandet. Durch den entsprechend geringen Abstand kann sichergestellt sein, dass der aus der Ausgangsöffnung austretende Wasserstrahl vollständig in Vertikalrichtung nach unten durch die Durchtrittsöffnung der Spritzschutzblende durchtritt. Besonders bevorzugt ist das Füllventil so ausgebildet, dass in einem Betriebszustand, in dem das Ventil geöffnet ist und das Wasser mit einem Wasserdruck an dem Zugang in den Kanal eintritt und der Wasserstrahl aus der Ausgangsöffnung austritt, der Wasserstrahl vertikal unmittelbar unterhalb der Ausgangsöffnung einen Durchmesser aufweist, der zwischen 50 % und 95 %, insbesondere zwischen 70 % und 90 % des Durchmessers der Durchtrittsöffnung beträgt.

**[0010]** Besonders bevorzugt ist das Füllventil als hydraulisches Füllventil ausgebildet, auch genannt Servoventil. Bei einem solchen Füllventil ist eine Druckkammer vorgesehen, die eine Zugangsöffnung zum Zuleiten von durch den Zugang in das Füllventil eingetretenem Wasser in die Druckkammer aufweist sowie eine erste und eine zweite Ausgangsöffnung. An der ersten Ausgangsöffnung ist ein mit dem Schwimmer verbundenes Ventilelement angeordnet. An der zweiten Ausgangsöffnung ist ein Hauptventilelement angeordnet. Das Grundprinzip eines solchen hydraulischen Füllventils besteht darin, dass der Schwimmer nicht mit seiner Auftriebskraft direkt den lichten Querschnitt des Kanals verschließt sondern dass der Schwimmer mit seiner Auftriebskraft auf das an der ersten Ausgangsöffnung angeordnete Ventilelement wirkt, damit zum Verschließen des Ventils lediglich das Ventilelement gegen die erste Ausgangsöffnung gepresst werden muss, wodurch die Druckkammer an diesem Ende verschlossen wird und bei bestimmungsgemäßem Betrieb, wenn also mittels einer an dem Zugang angeschlossenen Wasserleitung ein Wasserdruck an dem Zugang des in der Druckkammer ein Druck aufgebaut wird, durch den das Hauptventilelement gegen einen in dem Kanal vorgesehenen Ventilsitz gepresst wird und dadurch den Kanal auf Höhe des Ventilsitzes verschließt, so dass in der Schließposition des Ventils auf Höhe des Ventilsitzes der Kanal keinen lichten Querschnitt aufweist. Bevorzugt ist in einer Offenposition des Ventils das mit dem Schwimmer verbundene Ventilelement von der ersten Ausgangsöffnung beabstandet, wobei in einer Schließposition des Ventils das mit dem

Schwimmer verbundene Ventilelement durch den Schwimmer gegen einen die erste Ausgangsöffnung umgebenden Rand gepresst ist und die erste Ausgangsöffnung verschließt, wobei in der Schließposition ein in der Druckkammer aufgebauter Wasserdruck das Hauptventilelement gegen einen im Kanal vorgesehenen Ventilsitz presst und dabei den Kanal auf Höhe des Ventilsitzes verschließt. Besonders bevorzugt beträgt der Durchmesser der ersten Ausgangsöffnung weniger als 10 %, insbesondere weniger als 5 % des Durchmessers des Kanals auf Höhe des Ventilsitzes, d. h. des lichten Querschnitts des Kanals auf Höhe des Ventilsitzes in einer Offenposition des Ventils, in der das Ventil den Kanal nicht verschließt. Die Ausgestaltung des Füllventils als hydraulisches Füllventil mit den erläuterten Eigenschaften hat sich bei dem erfindungsgemäßen Füllventil als besonders vorteilhaft erwiesen, da hierdurch unabhängig von dem am Zugang anliegenden Wasserdruck stets sehr präzise die Füllstandshöhe in einem Spülkasten eingestellt werden kann, bei der das Füllventil sich in seiner Schließposition befindet, so dass der Zugang von der Ausgangsöffnung getrennt ist und kein Wasser von dem Zugang zur Ausgangsöffnung gelangen kann. Denn bei einem hydraulischen Ventil muss der Schwimmer nur eine sehr kleine erste Ausgangsöffnung verschließen, weshalb auch bei hohem an dem Zugang anliegenden Wasserdruck nur eine geringfügige Kraft von dem Schwimmer auf das Ventilelement ausgeübt zu werden braucht, damit die erste Ausgangsöffnung zuverlässig verschlossen ist. Bei direkt wirkenden Füllventilen ist eine solche zuverlässige Funktion des Ventils nur bei dem Vorsehen eines ausreichend großen Schwimmers möglich, mit dem eine ausreichend große Kraft aufgebracht wird, damit der lichte Querschnitt des Kanals in der Schließposition des Ventils verschlossen werden kann, wodurch das Füllventil an Kompaktheit verliert.

**[0011]** Besonders bevorzugt ist der Schwimmer dazu ausgebildet, das Ventil zu betätigen, indem er sich in der Vertikalrichtung entlang des Tauchrohrs bewegt. Besonders bevorzugt ist der Schwimmer an dem Tauchrohr entlang der Vertikalrichtung beweglich geführt, insbesondere ausschließlich über das Tauchrohr entlang der Vertikalrichtung beweglich geführt. Besonders bevorzugt weist der Schwimmer eine vertikale Unterseite zur Auflage auf in dem Spülkasten angeordneten Spülwasser auf, d. h. eine Unterseite, die bestimmungsgemäß auf der Oberfläche des in dem Spülkasten angeordneten Spülwassers schwimmt. Besonders bevorzugt sind der Schwimmer und das Ventil dergestalt korrespondierend zu der Wandöffnung ausgestaltet, dass der Schwimmer das Ventil schließt, wenn er sich in einer Schließposition befindet, in der seine vertikale Unterseite sich vertikal unterhalb der Wandöffnung befindet, und dass der Schwimmer das Ventil ausgehend von der Schließposition öffnet, wenn er sich ausgehend von seiner Schließposition vertikal nach unten und somit in Vertikalrichtung von der Wandöffnung wegbewegt. Besonders bevorzugt sind Schwimmer, Ventil und Wandöffnung

dergestalt zueinander korrespondierend ausgebildet, dass der Schwimmer in seiner Schließposition mindestens 5 mm, insbesondere mindestens 10 mm mit seiner Unterseite von dem vertikal unteren Ende der Wandöffnung vertikal beabstandet ist. Besonders bevorzugt ist der Schwimmer entlang der Vertikalrichtung in seiner Position relativ zum Tauchrohr über einen vertikalen Stellbereich verstellbar, wobei der Schwimmer an dem vertikalen Ende des Verstellbereichs, bei dem er der Wandöffnung in der Schließposition entlang der Vertikalrichtung am nächsten ist, mit seiner Unterseite in der Schließposition unterhalb der Wandöffnung angeordnet ist, insbesondere über den genannten Abstand von dem vertikal unteren Ende der Wandöffnung beabstandet ist. Hierüber kann besonders zuverlässig sichergestellt sein, dass der Schwimmer das Ventil und somit das Füllventil verschließt und somit ein Zulaufen von Wasser in einen Spülkasten effektiv verhindert, wenn die Füllstandshöhe des Spülwassers in dem Spülkasten noch unterhalb der vertikalen Höhe des unteren Endes der Wandöffnung liegt, so dass zuverlässig sichergestellt ist, dass in dem Spülkasten angeordnetes Spülwasser nicht ungehindert zufließt und über die Wandöffnung in das Tauchrohr eintritt und von dort abfließt.

**[0012]** In einer Ausführungsform ist an einer Außenseite des Tauchrohrs, insbesondere außerhalb der Tauchrohrwand, ein Spritzschutzelement angeordnet, das einen Schutzflächenabschnitt aufweist, der an jedem Ort seiner flächigen Erstreckung der Wandöffnung in einer senkrecht zur Vertikalrichtung verlaufenden Richtung gegenüberliegt und von ihr entlang dieser Richtung beabstandet ist. Besonders bevorzugt weist der Schutzflächenabschnitt mindestens 50 %, insbesondere mindestens 70 %, insbesondere mindestens 90 %, insbesondere 100 % der flächigen Erstreckung der Wandöffnung auf. Indem das Spritzschutzelement einen Schutzflächenabschnitt aufweist, der an jedem Ort seiner flächigen Erstreckung jeweils über eine dem jeweiligen Ort zugeordnete, senkrecht zur Vertikalrichtung verlaufende Richtung von der Wandöffnung beabstandet ist, kann zum einen das Spritzschutzelement zur Geräuschminimierung beitragen, da das Spritzgusselement mit dem Schutzflächenabschnitt die Wandöffnung zumindest abschnittsweise verdeckt. Zum anderen kann das Spritzschutzelement durch die Beabstandung des Schutzflächenabschnitts von der Wandöffnung weiterhin gewährleisten, dass die Wandöffnung die Funktion eines freien Auslaufs erfüllt. So kann beispielsweise bei einem Entstehen eines Unterdrucks in der Wasserleitung durch den Abstand zwischen Schutzflächenabschnitt und Wandöffnung sichergestellt sein, dass Luft anstelle von in dem Spülkasten befindlichem Wasser von dem Füllventil zur Wasserleitung gesaugt wird, die an dem Zugang angeschlossen ist. Der Schutzflächenabschnitt ist in einer Ausführungsform ununterbrochen durchgängig ausgebildet. In einer anderen Ausführungsform weist der Schutzflächenabschnitt mehrere, voneinander beabstandete Schutzflächenabschnittsbereiche auf. Beson-

ders bevorzugt erstreckt sich das Spritzschutzelement mit seiner flächigen Erstreckung über die Wandöffnung hinaus und ist auch außerhalb der Wandöffnung von der Tauchrohrwand beabstandet, besonders bevorzugt überlappt somit das Spritzschutzelement auch außerhalb der Wandöffnung mit dem Tauchrohr. Hierdurch kann der Spritzschutz besonders wirksam gewährleistet sein. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass das Vorsehen eines freien Auslaufs durch das Vorsehen der erfindungsgemäßen Wandöffnung in dem Tauchrohr gewährleistet ist. Entsprechend ist allgemein in besonders vorteilhaften Ausführungsformen das Füllventil dazu geeignet, die europäische Norm DIN EN 1717 zu erfüllen, auch dann, wenn das in dem Spülkasten, in dem das Füllventil zum Einsatz kommen soll, befindliche Spülwasser als Flüssigkeit der Kategorie 5 (Gesundheitsgefährdung durch mikrobielle oder viroelle Erreger) gemäß Norm DIN EN 1717 eingestuft wird. In besonders bevorzugten Ausführungsformen ist somit das Füllventil als Füllventil mit Sicherheitseinrichtung gemäß Norm DIN EN 1717 für Flüssigkeit der Kategorie 5 ausgebildet, so dass das Füllventil die Norm DIN EN 1717 erfüllt, wenn es in einem Spülkasten verwendet wird, in dem Spülwasser angeordnet ist, das gemäß Norm DIN EN 1717 als Flüssigkeit der Kategorie 5 eingestuft wird. Allgemein gewährleistet die Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Füllventils, dass das Füllventil als ein Füllventil mit einer Sicherheitseinrichtung gegen Kontamination einer Trinkwasserleitung, die an den Zugang des Füllventils angeschlossen ist, ausgebildet ist, wobei auf eine Kontamination der an dem Zugang des Füllventils angeschlossenen Trinkwasserleitung durch in dem Spülwasser eines Spülkastens, in dem das Füllventil angeordnet ist, befindliche Erreger abgestellt ist. Besonders bevorzugt ist das Spritzschutzelement zumindest abschnittsweise transparent ausgebildet. Hierdurch kann trotz des Vorsehens des Spritzschutzelements gewährleistet sein, dass durch äußere Betrachtung durch die Wandöffnung des Tauchrohrs hindurch überprüft werden kann, ob das Füllventil korrekt installiert ist bzw. funktioniert. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass das Vorsehen einer Wandöffnung mit ausreichend großem Querschnitt, wie eingangs beispielhaft erläutert, für die Kontrolle der richtigen Installation des Füllventils von besonderem Vorteil ist, da durch die Wandöffnung hindurch eine Begutachtung der Installation des Füllventils vorgenommen werden kann.

**[0013]** In einer Ausführungsform ist in dem Tauchrohr vertikal unterhalb der Wandöffnung eine Wasserlenkeinrichtung vorgesehen, die dazu ausgebildet ist, den in das Tauchrohr eingetretenen Wasserstrahl unterhalb der Wandöffnung von innen an die Tauchrohrwand zu leiten. Eine solche Wasserlenkeinrichtung kann beispielsweise von der Mitte des Tauchrohrs zu der Innenseite der Tauchrohrwand schräg verlaufende Streben aufweisen und/oder schräge Flächen aufweisen, die sich von der Mitte des Tauchrohrs schräg entlang der Vertikalrichtung nach unten zur Innenseite der Tauchrohrwand erstre-

cken, und/oder durch gewölbte Oberflächenabschnitte in dem Tauchrohr, die so in den lichten Querschnitt des Tauchrohrs hineinragen, dass der Wasserstrahl in dem Tauchrohr in Richtung zur Innenseite der Tauchrohrwand geleitet wird. Das Vorsehen einer solchen Wasserlenkeinrichtung in dem Tauchrohr kann zusätzlich zur Geräuschminimierung beim bestimmungsgemäßen Einsatz des Füllventils zum Befüllen eines Spülkastens beitragen.

**[0014]** Allgemein weist bevorzugt die Wandöffnung in einer senkrecht zur Vertikalrichtung verlaufenden Transversalrichtung eine Breite auf, die mindestens 20 %, insbesondere mindestens 30 %, insbesondere mindestens 50 % der Erstreckung des Tauchrohrs in der Transversalrichtung beträgt. Durch das Vorsehen einer solchermaßen großen Wandöffnung kann besonders bevorzugt sichergestellt sein, dass durch die Wandöffnung eine Überprüfung der richtigen Montage des Füllventils erfolgen kann und dass zugleich besonders zuverlässig verhindert sein kann, dass bei Rücksaugeffekten in dem Spülkasten angeordnetes Spülwasser durch das Tauchrohr zu dem Zugang des Füllventils gelangen kann. Allgemein ist besonders bevorzugt die Wandöffnung um weniger als 2 cm, insbesondere um weniger als 1 cm, bevorzugt weniger als 0,5 cm, entlang der Vertikalrichtung von der Ausgangsöffnung beabstandet. Das möglichst nahe Anordnen der Wandöffnung an die Ausgangsöffnung bringt den besonderen Vorteil mit sich, dass besonders effektiv verhindert sein kann, dass aus der Ausgangsöffnung austretendes Wasser durch die Wandöffnung nach außen gelangen kann, da bei einer entsprechenden Bündelung des Wassers auf Höhe der Ausgangsöffnung diese Bündelung besonders einfach in hinreichendem Maße über die vertikale Erstreckung der Wandöffnung hinweg gewährleistet sein kann. Besonders bevorzugt erstreckt sich das Tauchrohr ausgehend von der Ausgangsöffnung bis zu seinem vertikal unteren Ende über eine vertikale Erstreckung nach unten, wobei die Wandöffnung ausschließlich innerhalb des obersten Viertels dieser vertikalen Erstreckung des Tauchrohrs angeordnet ist.

**[0015]** Die Erfindung betrifft ferner einen Spülkasten mit einem Spülkastengehäuse, das eine Anschlussöffnung und eine Ablauföffnung aufweist. An der Anschlussöffnung ist ein erfindungsgemäßes Füllventil angeschlossen, bevorzugt ist das Füllventil an ein in der Anschlussöffnung angeordnetes Anschlussstück angeschlossen. Der Spülkasten weist ferner ein Ablaufventil auf, das zum Verschließen der Ablauföffnung ausgebildet ist. Die Ablauföffnung ist in Vertikalrichtung unterhalb des Füllventils angeordnet. Das Ablaufventil gewährleistet in einer Schließposition des Ablaufventils, dass in dem Spülkasten angeordnetes Spülwasser nicht aus der Ablauföffnung austreten kann, so dass sich das Spülwasser in dem Spülkasten sammeln kann. Das erfindungsgemäße Füllventil weist allgemein bevorzugt den oben erläuterten Schwimmer auf, der auf dem in dem Spülkasten angeordneten Spülwasser schwimmt, so dass durch

Sammeln des Spülwassers in dem Spülkasten der Schwimmer seine vertikale Position verändert und entsprechend seiner vertikalen Position ein Öffnen und Schließen des Füllventils vornimmt, so dass das Füllventil gewährleistet, dass immer genau dann Wasser in den Spülkasten einfließt, wenn sich die Füllstandshöhe des Spülwassers unterhalb ihrer Sollhöhe befindet, die durch die Position des Schwimmers in der Schließposition des Ventils festgelegt ist, in der der Schwimmer gewährleistet, dass das Ventil den Kanal verschließt, so dass in der Schließposition durch das Ventil keine fluidführende Verbindung zwischen Zugang und Ausgangsöffnung vorliegt. Besonders bevorzugt mündet das Tauchrohr bei dem erfindungsgemäßen Spülkasten mit seinem vertikal unteren Ende in der unteren Hälfte, insbesondere in dem unteren Drittel der vertikalen Erstreckung des Spülkastens in den Spülkasten. Hierdurch kann ein besonders geräuscharmes Befüllen des Spülkastens mit Spülwasser mittels des Füllventils ermöglicht sein. Besonders bevorzugt ist die Wandöffnung des Füllventils ausschließlich innerhalb des obersten Fünftels der vertikalen Erstreckung des Spülkastens angeordnet. Hierdurch kann besonders effektiv sichergestellt sein, dass die Wandöffnung sich stets ausreichend beabstandet von der maximalen Füllhöhe des Spülwassers in dem Spülkasten befindet.

**[0016]** Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf eine Figur anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

**[0017]** Figur 1 zeigt in einer schematischen Prinzipdarstellung eine Querschnittsansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Füllventils. In der schematischen Prinzipdarstellung sind lediglich solche Bestandteile des erfindungsgemäßen Füllventils 1 dargestellt, die zur Erläuterung der besonderen erfindungsgemäßen Funktionsweise der beschriebenen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Füllventils 1 von Bedeutung sind.

**[0018]** In Figur 1 sind der Zugang 2 und die Ausgangsöffnung 3 des Kanals des Füllventils 1 sowie das Tauchrohr 4 und der Schwimmer 9 des Füllventils 1 gemäß der dargestellten Ausführungsform dargestellt. Der Zugang 2 ist als erstes Kanalende des Kanals des Füllventils 1 ausgebildet und weist ein Außengewinde zum Anschluss an eine Wasserleitung auf. Die Ausgangsöffnung 3 ist als zweites Kanalende des Füllventils 1 ausgebildet. In dem Kanal, der in Figur 1 aufgrund der Schnittdarstellung nur abschnittsweise dargestellt ist, ist ein Ventil angeordnet, das ein Ventilelement 10, ein Hauptventilelement 11 und eine Druckkammer 12 umfasst. Das Ventilelement 10 ist betätigbar und mit dem Schwimmer 9 auf bekannte Weise verbunden, wobei die Verbindung zwischen Schwimmer 9 und Ventilelement 10 in Figur 1 nicht dargestellt ist. Die Druckkammer 12 ist an den Kanal des Füllventils 1 angeschlossen und weist eine erste Ausgangsöffnung auf, die durch das Hauptventilelement 10 verschließbar ist, sowie eine zweite Ausgangsöffnung, in der das Hauptventilelement 11 angeordnet ist und re-



lativ zu der das Hauptventilelement 11 beweglich ist. Das Füllventil 1 ist in seiner Offenposition, wenn sich der Schwimmer 9 entlang der Vertikalrichtung Z unterhalb seiner Schließposition befindet. Die Verbindung zwischen Schwimmer 9 und Ventilelement 10 ist dabei so ausgestaltet, dass das Ventilelement 10 von der ersten Austrittsöffnung der Druckkammer 12 beabstandet ist, solange sich der Schwimmer 9 unterhalb seiner Schließposition befindet. Beim Erreichen seiner Schließposition, die der vertikalen oberen Endposition des Schwimmers 9 entspricht, presst der Schwimmer 9 über die in Figur 1 nicht dargestellte Verbindung das Ventilelement 10 gegen den die erste Ausgangsöffnung umgebenden Rand, wodurch ein Druck in der Druckkammer 12 aufgebaut wird und das Hauptventilelement 11 so verschoben wird, das es gegen einen Ventilsitz des Füllventils 1 presst und dadurch den Kanal auf Höhe des Ventilsitzes verschließt. In dieser Schließposition des Ventils und somit des Füllventils 1 ist keine fluidführende Verbindung zwischen Zugang 2 und Ausgangsöffnung 3 gewährleistet.

**[0019]** In dem Kanal ist ferner ein Durchflussregler 8 angeordnet. Der Durchflussregler 8 weist eine elastische Membran auf, die mit Bezug auf die Fließrichtung vor einer Durchgangsöffnung angeordnet ist, die einen Abschnitt des Kanals des Füllventils 1 bildet. Mit zunehmendem Wasserdruck nähert sich die Membran des Durchflussreglers 8 zumindest abschnittsweise dem diese Durchgangsöffnung umgebenden Rand an, so dass der lichte Querschnitt des Kanals auf Höhe des Durchflussreglers 8 mit zunehmendem Wasserdruck, der an dem Zugang 2 anliegt, sinkt, so dass der Durchflussregler 8 gewährleistet, dass unabhängig von dem an dem Zugang anliegenden Wasserdruck stets eine im Wesentlichen gleichmäßige Durchflussmenge, d. h. Durchflussmenge an Wasser pro Zeit, durch den Kanal läuft, wenn sich das Ventil und damit das Füllventil 1 in seiner Offenposition befindet, in der der Zugang 2 mit der Ausgangsöffnung 3 fluidführend verbunden ist.

**[0020]** Der Kanal bildet an seinem zweiten Kanalende eine Düse 5 aus. Bei der in Figur 1 beschriebenen Ausführungsform erstreckt sich die Düse 5 mit ihrer Düsenerstreckung entlang der Vertikalrichtung Z, wobei sich der Durchmesser und damit der lichte Querschnitt der Düse 5 entlang der Vertikalrichtung Z zur Ausgangsöffnung 3, die von der Düse 5 ausgebildet ist, hin verringert. Vertikal oberhalb der Düse 5 ist in dem Kanal eine Laminierungseinrichtung 7 angeordnet, die vorliegend nach Art eines Netzes ausgebildet ist. Durch das Zusammenspiel von Laminierungseinrichtung 7 und Düse 5 ist gewährleistet, dass aus der Ausgangsöffnung ein zumindest im Wesentlichen laminarer Wasserstrahl austritt, dessen Durchmesser durch den Durchmesser der Ausgangsöffnung 3, die durch die Düse 5 ausgebildet ist, festgelegt ist. Vertikal unterhalb der Düse 5 ist in der Tauchrohrwandung des Tauchrohrs 4 eine Wandöffnung 40 ausgebildet, die in Figur 1 schematisch dargestellt ist. Diese Wandöffnung 40 ist entlang der Vertikalrichtung Z

um weniger als 3 mm von der Ausgangsöffnung 3 beabstandet, was erfindungsgemäß allgemein vorteilhaft ist. Die sich unter der Düse erstreckende Wandöffnung 40 kann in anderen, nicht dargestellten Ausführungsformen auch mit Bezug auf die Vertikalrichtung Z überlappend mit der Düse 5 angeordnet sein. Unterhalb der Wandöffnung 40 ist in dem Tauchrohr 4 eine Spritzschutzblende 6 vorgesehen. Die Spritzschutzblende 6 erstreckt sich ausgehend von der Tauchrohrwand zur Mitte des Tauchrohrs und bildet dabei in ihrer Mitte eine Durchtrittsöffnung aus, wobei selbstverständlich die Mitte mit Bezug auf die horizontale Erstreckung der Spritzschutzblende 6 mit Bezug auf die Horizontale, die senkrecht zur Vertikalrichtung Z verläuft, gemeint ist. Durch die besondere relative Anordnung von Laminierungseinrichtung 7, Düse 5, Wandöffnung 40 und Spritzschutzblende 6 mit Durchtrittsöffnung 60 mit Bezug auf die Ausgestaltung des Tauchrohrs 4 ist eine besonders vorteilhafte Funktionsweise der in Figur 1 dargestellten erfindungsgemäßen Ausführungsform gewährleistet. Denn durch dieses Zusammenwirken ist zum einen sichergestellt, dass bei einem bestimmungsgemäßen Einsatz des Füllventils 1, bei dem das Füllventil 1 sich in seiner Offenposition befindet und Wasser von dem Zugang 2 durch die Ausgangsöffnung 3 und das Tauchrohr 4 in den Spülkasten fließt, praktisch kein Spritzwasser durch die Wandöffnung 40 aus dem Füllventil 1 gelangt. Denn durch das Zusammenwirken der genannten Bestandteile des Füllventils 1 ist sichergestellt, dass sich ein möglichst laminarer Strahl von der Ausgangsöffnung 3 weg entlang der Vertikalrichtung Z nach unten erstreckt, der die Durchtrittsöffnung 60 passiert, deren Durchmesser etwas größer ist als der Durchmesser der Ausgangsöffnung 3, wobei die Spritzschutzblende 6 zusätzlich sicherstellt, dass möglichst kein rückspritzendes Spritzwasser mit Verunreinigungen zu der Ausgangsöffnung 3 gelangen kann und dann möglichst kein Spritzwasser, das in Vertikalrichtung Z unterhalb der Spritzschutzblende 6 im Tauchrohr 4 erzeugt wird, seitlich aus der Wandöffnung 40 herausspritzen kann. Ein solches Spritzwasser kann beispielsweise entstehen, wenn zulaufendes Wasser in dem Tauchrohr 4 auf den sich in einem Spülkasten befindlichen Wasserstand trifft. Durch das maximal mögliche Vermeiden von Spritzwasseraustritt durch die Wandöffnung 40 nach außen ist zum einen ein möglichst geräuscharmes Befüllen eines Spülkastens mit dem erfindungsgemäßen Füllventil 1 ermöglicht, zum anderen ist eine unkontrollierte Wasserabgabe in den Spülkasten verhindert, die je nach in dem Spülkasten angeordneten Elementen des Spülkastens problematisch sein kann. Dabei gewährleistet die Wandöffnung 40, die sich vorliegend über eine vertikale Erstreckungslänge von über 2 cm erstreckt und die sich über eine Breite entlang einer Transversalrichtung, die senkrecht auf der Vertikalrichtung Z steht, von über 1,5 cm erstreckt, dass eine Kontamination des Zugangs 2 mit Verunreinigungen, die sich im Spülwasser befinden, das unterhalb der Wandöffnung 40 am Tauchrohr 4 angeordnet ist, effektiv ver-

hindert ist. Denn die Wandöffnung 40 gewährleistet einen freien Auslauf gemäß DIN EN 1717, der bei jeglichen denkbaren Situationen, insbesondere auch bei dem Vor-  
 sehen eines Unterdrucks am Zugang 2 des Füllventils 1 verhindert, dass in dem Tauchrohr 4 unterhalb der Spritz-  
 schutzblende 6 befindliches kontaminiertes Spülwasser zum Zugang 2 gelangen kann. Bei dem beschriebenen  
 Ausführungsbeispiel trägt hierzu, wie erfindungsgemäß allgemein vorteilhaft, auch das Vorsehen der Spritz-  
 schutzblende 6 in Kombination mit der Düse 5 bei, da  
 die Spritzschutzblende 6 im Zusammenspiel mit dem durch die Düse 5 gebündelten Wasserstrahl effektiv ver-  
 hindert, dass zurückspritzendes Spülwasser, das sich in einem Spülkasten befindet, zu der Düse 5 und somit der  
 Ausgangsöffnung 3 und von dort zum Zugang 2 gelangen kann.

### Bezugszeichenliste

[0021]

1	Füllventil
2	Zugang
3	Ausgangsöffnung
4	Tauchrohr
5	Düse
6	Spritzschutzblende
7	Laminierungseinrichtung
8	Durchflussregler
9	Schwimmer
10	Ventilelement
11	Hauptventilelement
12	Druckkammer
40	Wandöffnung
60	Durchtrittsöffnung
Z	Vertikalrichtung

### Patentansprüche

1. Füllventil (1) für einen Spülkasten, das Füllventil (1) umfassend einen Kanal, der an seinem ersten Kan-  
 alende einen Zugang (2) aufweist zum Anschließen  
 an eine Wasserleitung und der an seinem zweiten  
 Kanalende eine Ausgangsöffnung (3) zum Abgeben  
 eines Wasserstrahls aufweist, wobei in dem Kanal  
 ein mittels eines Schwimmers (9) betätigbares Ventil  
 angeordnet ist, wobei an der Ausgangsöffnung (3)  
 ein Tauchrohr (4) angeordnet ist, das sich von der  
 Ausgangsöffnung (3) weg entlang einer Vertikalrich-  
 tung (Z) nach unten erstreckt und das mit seiner  
 Tauchrohrwandung einen lichten Querschnitt senk-  
 recht zur Vertikalrichtung (Z) umschließt,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 das Tauchrohr (4) in Vertikalrichtung (Z) unterhalb  
 der Ausgangsöffnung (3) des Kanals eine Wandöff-  
 nung (40) in seiner Tauchrohrwand aufweist, die sich  
 entlang der Vertikalrichtung (Z) über mindestens 2

cm erstreckt und die eine Fläche von mindestens  
 100 mm<sup>2</sup> aufweist, wobei die Ausgangsöffnung (3)  
 in das Tauchrohr (4) mündet und der Durchmesser  
 der Ausgangsöffnung (3) weniger als der Durchmes-  
 ser, insbesondere weniger als 80 % des Durchmes-  
 sers des Tauchrohrs (4) an seinem zur Ausgangs-  
 öffnung (3) gewandten vertikalen Ende beträgt.

2. Füllventil (1) nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 der Kanal an seinem zweiten Kanalende eine Düse  
 (5) ausbildet, die die Ausgangsöffnung (3) ausbildet  
 und die mit der Ausgangsöffnung (3) in das Tauch-  
 rohr (4) mündet, insbesondere mittig in das Tauch-  
 rohr (4) mündet.
3. Füllventil (1) nach einem der vorangehenden An-  
 sprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 an dem zweiten Kanalende eine Laminierungsein-  
 richtung (7) zum Laminieren des Wasserstrahls in  
 Vertikalrichtung (Z) oberhalb der Wandöffnung (40)  
 angeordnet ist, wobei insbesondere die Laminie-  
 rungseinrichtung (7) in dem Kanal und in Vertikal-  
 richtung (Z) oberhalb der Düse (5) angeordnet ist.
4. Füllventil (1) nach einem der vorangehenden An-  
 sprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 in dem Kanal ein Durchflussregler (8) angeordnet ist  
 zum Gewährleisten einer unabhängig von einem an  
 dem Zugang (2) anliegenden Wasserdruck gleich-  
 mäßigen Durchflussmenge durch den Kanal bei ge-  
 öffnetem Ventil.
5. Füllventil (1) nach einem der vorangehenden An-  
 sprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 in dem Tauchrohr (4), insbesondere in Vertikalrich-  
 tung (Z) unterhalb der Wandöffnung (40), eine  
 Spritzschutzblende (6) angeordnet ist, die sich ins-  
 besondere ausgehend von der Tauchrohrwand zur  
 Mitte des Tauchrohrs (4) erstreckt und die eine  
 Durchtrittsöffnung aufweist, die fluchtend zu der  
 Ausgangsöffnung (3) angeordnet ist und deren  
 Durchmesser größer als der Durchmesser der Aus-  
 gangsöffnung (3) ist, wobei insbesondere das Füll-  
 ventil (1) so ausgebildet ist, dass in einem Betriebs-  
 zustand, in dem das Ventil geöffnet ist und Wasser  
 mit einem Wasserdruck an dem Zugang (2) in den  
 Kanal eintritt und der Wasserstrahl aus der Aus-  
 gangsöffnung (3) austritt, der Wasserstrahl vertikal  
 unmittelbar unterhalb der Ausgangsöffnung (3) ei-  
 nen Durchmesser aufweist, der zwischen 50 % und  
 95 %, insbesondere zwischen 70 % und 90 % des  
 Durchmessers der Durchtrittsöffnung beträgt.
6. Füllventil (1) nach einem der vorangehenden An-

sprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Füllventil (1) eine Druckkammer (12) aufweist, die eine Zugangsöffnung zum Zuleiten von durch den Zugang (2) in das Füllventil (1) eingetretenen Wasser in die Druckkammer (12) aufweist sowie eine erste und eine zweite Ausgangsöffnung, wobei an der ersten Ausgangsöffnung ein mit dem Schwimmer (9) verbundenes Ventilelement (10) angeordnet ist und wobei an der zweiten Ausgangsöffnung ein Hauptventilelement (11) angeordnet ist, wobei in einer Offenposition des Ventils das mit dem Schwimmer (9) verbundene Ventilelement (10) von der ersten Ausgangsöffnung beabstandet ist und in einer Schließposition des Ventils das mit dem Schwimmer (9) verbundene Ventilelement (10) durch den Schwimmer (9) gegen einen die erste Ausgangsöffnung umgebenden Rand gepresst ist und die erste Ausgangsöffnung verschließt, wobei in der Schließposition ein in der Druckkammer (12) aufgebauter Wasserdruck das Hauptventilelement (11) gegen einen im Kanal vorgesehenen Ventilsitz presst und dabei den Kanal auf Höhe des Ventilsitzes verschließt, wobei insbesondere der Durchmesser der ersten Ausgangsöffnung weniger als 10 % des Durchmesser des Kanals auf Höhe des Ventilsitzes beträgt.

7. Füllventil (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Schwimmer (9) dazu ausgebildet ist, das Ventil zu betätigen, indem er sich in der Vertikalrichtung (Z) entlang des Tauchrohrs (4) bewegt, wobei der Schwimmer (9) eine vertikale Unterseite zur Auflage auf in dem Spülkasten angeordnetem Spülwasser aufweist, wobei der Schwimmer (9) und das Ventil dergestalt korrespondierend zu der Wandöffnung (40) ausgestaltet sind, dass der Schwimmer (9) das Ventil schließt, wenn er sich in einer Schließposition befindet, in der seine vertikale Unterseite sich vertikal unterhalb der Wandöffnung (40) befindet, und dass der Schwimmer (9) das Ventil ausgehend von der Schließposition öffnet, wenn er sich ausgehend von seiner Schließposition vertikal nach unten und somit in Vertikalrichtung (Z) von der Wandöffnung (40) weg bewegt.

8. Füllventil (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

an einer Außenseite des Tauchrohrs (4) ein Spritzschutzelement angeordnet ist, das einen Schutzflächenabschnitt aufweist, der an jedem Ort seiner flächigen Erstreckung der Wandöffnung (40) in einer senkrecht zur Vertikalrichtung (Z) verlaufenden Richtung gegenüberliegt und von ihr entlang dieser Richtung beabstandet ist, wobei der Schutzflächenabschnitt mindestens 50 %, insbesondere mindes-

tens 70 %, insbesondere mindestens 90 % der flächigen Erstreckung der Wandöffnung (40) aufweist und wobei das Spritzschutzelement sich insbesondere mit seiner flächigen Erstreckung über die Wandöffnung (40) hinaus erstreckt und auch außerhalb der Wandöffnung (40) von der Tauchrohrwand beabstandet ist.

9. Füllventil (1) nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Spritzschutzelement zumindest abschnittsweise transparent ist.

10. Füllventil (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

in dem Tauchrohr (4) vertikal unterhalb der Wandöffnung (40) eine Wasserlenkeinrichtung vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, den in das Tauchrohr (4) eingetretenen Wasserstrahl unterhalb der Wandöffnung (40) von innen an die Tauchrohrwand zu leiten.

11. Füllventil (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Wandöffnung (40) in einer senkrecht zur Vertikalrichtung (Z) verlaufenden Transversalrichtung eine Breite aufweist, die mindestens 20 %, insbesondere mindestens 30 %, insbesondere mindestens 50 % der Erstreckung des Tauchrohrs (4) in der Transversalrichtung beträgt.

12. Füllventil (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Wandöffnung (40) weniger als 2 cm, insbesondere weniger als 1 cm entlang der Vertikalrichtung (Z) von der Ausgangsöffnung (3) beabstandet ist, wobei sich insbesondere das Tauchrohr (4) ausgehend von der Ausgangsöffnung (3) bis zu seinem vertikal unteren Ende über eine vertikale Erstreckung nach unten erstreckt und die Wandöffnung (40) ausschließlich innerhalb des obersten Viertels dieser vertikalen Erstreckung des Tauchrohrs (4) angeordnet ist.

13. Spülkasten mit einem Spülkastengehäuse, das eine Anschlussöffnung und eine Ablauföffnung aufweist, wobei an der Anschlussöffnung ein Füllventil (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche angeschlossen ist, und wobei der Spülkasten ein Ablaufventil aufweist, das zum Verschließen der Ablauföffnung ausgebildet ist, wobei die Ablauföffnung in Vertikalrichtung (Z) unterhalb des Füllventils (1) angeordnet ist, wobei insbesondere das Tauchrohr (4) mit seinem vertikal unteren Ende in der unteren Hälfte, insbesondere in dem unteren Drittel der vertikalen

Erstreckung des Spülkastens in den Spülkasten mündet, wobei insbesondere die Wandöffnung (40) des Füllventils (1) ausschließlich innerhalb des obersten Fünftels der vertikalen Erstreckung des Spülkastens angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

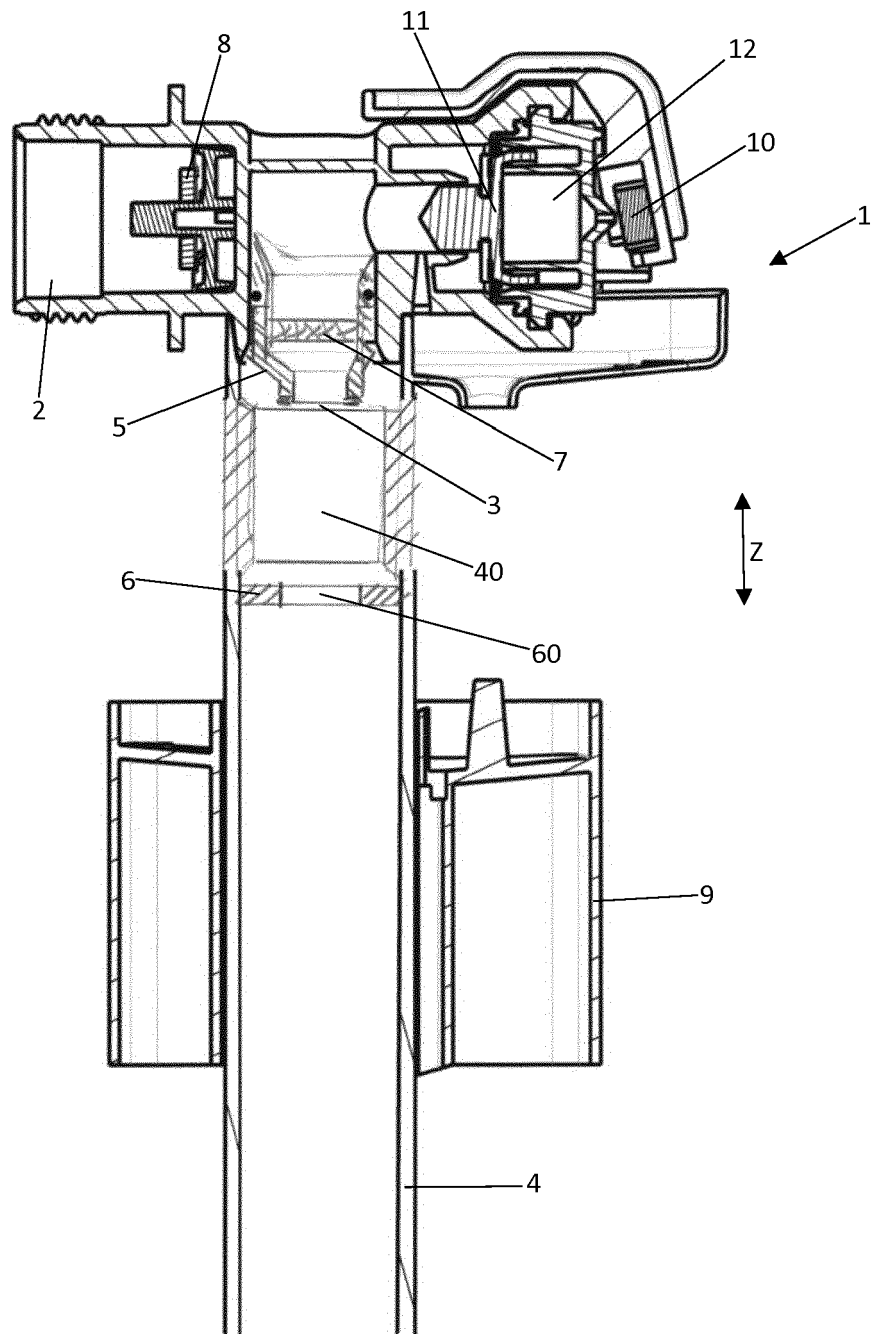
40

45

50

55

Figur 1





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
 EP 19 17 3488

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 084 082 A2 (IDEAL STANDARD [DE]) 27. Juli 1983 (1983-07-27)	1,4,6,7, 11-13	INV. E03D1/32
A	* das ganze Dokument *	2	
	-----		
X,D	DE 20 2011 109017 U1 (VIEGA GMBH & CO KG [DE]) 20. März 2013 (2013-03-20)	1,2,7, 11-13	
A	* das ganze Dokument *	4	
	-----		
A	DE 16 09 275 A1 (SCHENK EMIL) 12. Februar 1970 (1970-02-12) * Seite 4, Absatz 2 - Seite 17, Absatz 1; Abbildungen *	1-4,6, 10-13	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E03D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>11. Oktober 2019</b>	Prüfer <b>Fajárnés Jessen, A</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 17 3488

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten  
 Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-10-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 0084082	A2	27-07-1983	DE 3201040 A1		28-07-1983
				EP 0084082 A2		27-07-1983
15	DE 202011109017 U1		20-03-2013	KEINE		
	DE 1609275	A1	12-02-1970	KEINE		
20						
25						
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1862604 A2 [0003] [0005] [0008]
- EP 2871294 A1 [0003] [0005] [0008]
- EP 3204561 B1 [0003] [0005] [0008]
- DE 202011109017 U1 [0003] [0005] [0008]