



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
30.10.2024 Patentblatt 2024/44

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E03B 7/04 (2006.01) E03B 7/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 24170731.4

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E03B 7/045

(22) Anmeldetag: 17.04.2024

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR Benannte Erstreckungsstaaten: BA Benannte Validierungsstaaten: GE KH MA MD TN (30) Priorität: 27.04.2023 DE 202023102295 U (71) Anmelder: Gebr. Kemper GmbH + Co. KG 57462 Olpe (DE)	(72) Erfinder: • SPÖLER, Thomas 51427 Bergisch Gladbach (DE) • RÜBSAMEN, Jan 57290 Neunkirchen (DE) (74) Vertreter: Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB Leopoldstraße 4 80802 München (DE)
---	--

(54)

TRINK- UND BRAUCHWASSERSYSTEM

(57) Um ein sauberes Trink- und Brauchwasser bei möglichst geringem Wasserverbrauch bereitzustellen, hat ein erfindungsgemäßes Trink- und Brauchwassersystem (10), das als Kaltwassersystem ausgebildet ist, umfassend einen Übergabepunkt (11) von dem öffentlichen Wasserversorgungsnetz, über den eine zu mindestens einem Verbraucher (12) führende Versorgungsleitung (20) in einer Strömungsrichtung (13) mit frischem Kaltwasser gespeist wird, eine Zirkulationsleitung (30), in der eine Zirkulationspumpe (33) und eine Einrichtung (34) zum Kühlen und/oder Reinigen von Wasser angeordnet ist, eine steuerungsmäßig mit der Zirkulationspumpe (33) und mit einem in der Versorgungsleitung (20) angeordneten Durchflusssensor (23) verbundene Steuerungseinheit (40), die dazu eingerichtet ist, basierend auf einem Messwert des Durchflusssensors (23) zu entscheiden, ob die Zirkulationspumpe (33) ein- oder ausgeschaltet wird.

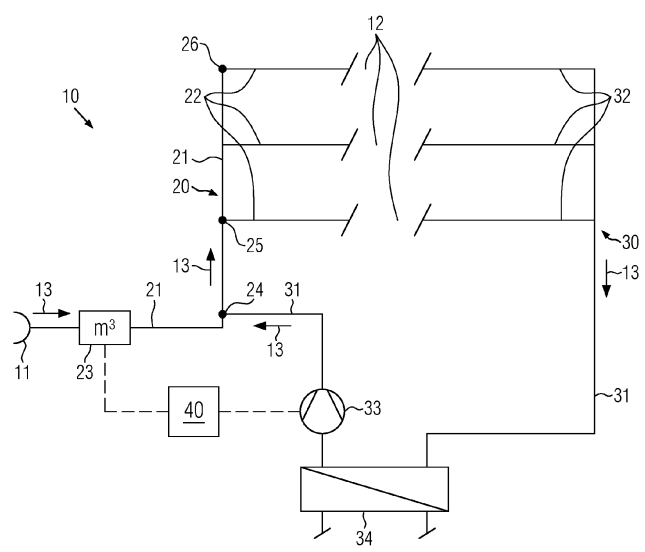


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Trink- und Brauchwassersystem.

[0002] Ein gattungsgemäßes Trink- und Brauchwassersystem ist aus der DE 10 2019 217 903 A1 bekannt. In dieser ist eine Steuerungseinheit mit einer Zirkulationspumpe verbunden, damit die Zirkulationspumpe vor bzw. während eines Spülvorganges abgeschaltet werden kann. Die Entscheidung über ein Ein- oder Ausschalten der Pumpe erfolgt basierend auf dem Vorhandensein eines Spülvorganges.

[0003] Es ist Aufgabe vorliegender Erfindung sauberes Trink- und Brauchwasser bei möglichst geringem Wasserverbrauch bereitzustellen.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Trink- und Brauchwassersystem mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung angegeben.

[0005] Das Trink- und Brauchwassersystem der vorliegenden Erfindung ist als Kaltwassersystem ausgebildet. Es umfasst einen Übergabepunkt von dem öffentlichen Wasserversorgungsnetz, über den eine zu mindestens einem Verbraucher führende Versorgungsleitung in einer Strömungsrichtung mit frischem Kaltwasser gespeist wird.

[0006] Zudem ist eine Zirkulationsleitung vorgesehen, in welcher eine Zirkulationspumpe angeordnet ist. Das Trink- und Brauchwassersystem umfasst eine Einrichtung zum Kühlen und/oder Reinigen von Wasser, welche in der Zirkulationsleitung angeordnet ist.

[0007] Das Trink- und Brauchwasser der vorliegenden Erfindung zeichnet sich durch eine steuerungsmäßig mit der Zirkulationspumpe und mit einem in der Versorgungsleitung angeordneten Durchflusssensor verbundenen Steuerungseinheit aus, die dazu eingerichtet ist, basierend auf einem Messwert des Durchflusssensors zu entscheiden, ob die Zirkulationspumpe ein- oder ausgeschaltet wird.

[0008] Das Wasser kann im vorliegenden Zusammenhang vorzugsweise als "sauber" verstanden werden, wenn die Konzentration sämtlicher Verunreinigungen im Wasser so gering ist, dass das Wasser als gesundheitlich unbedenklich gilt. Auch können bestimmte Grenzwerte für Verunreinigungen definiert sein, sodass ein Wasser als sauber gilt, wenn die Konzentration an Verunreinigungen diesen definierten Grenzwert unterschreitet.

[0009] Unter einem "Trink- und Brauchwassersystem" kann im vorliegenden Zusammenhang vorzugsweise ein Wasserversorgungsnetz für eine einzelne bzw. mehrere Etagen eines Gebäudes verstanden werden. Das Trink- und Brauchwassersystem kann sich hierbei beispielsweise über mehrere Etagen eines Gebäudes erstrecken und somit die einzelnen Etagen mit Wasser versorgen. Das Wasser wird zu Verbrauchern geführt. Diese können insbesondere sämtliche Wasseranschlüsse eines Gebäudes sein, wie beispielsweise Wasserhähne, Dusch-

und Badanlagen und sonstige Haushaltsgeräte, die für ihren Betrieb Wasser benötigen, wie beispielsweise Waschmaschine, Spülmaschine bzw. Bewässerungsanlagen.

[0010] Zwischen dem Trink- und Brauchwassersystem und dem öffentlichen Wasserversorgungsnetz ist gemäß der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) der Übergabepunkt vorgesehen. An diesem Punkt geht das öffentliche Wasserversorgungsnetz in das Trink- und Brauchwassersystem über. Das Trink- und Brauchwassersystem bezieht also Kaltwasser über diesen Übergabepunkt.

[0011] Unter einer "Versorgungsleitung" kann im vorliegenden Zusammenhang vorzugsweise eine Leitung des Trink- und Brauchwassersystems verstanden werden, die von dem Übergabepunkt bis hin zu zumindest einem der Verbraucher reicht. Dementsprechend versorgt die Versorgungsleitung die Verbraucher mit frischem Kaltwasser aus dem öffentlichen Versorgungsnetz. Über die Versorgungsleitung können die Verbraucher jedoch auch mit frischem Kaltwasser versorgt werden, welches nicht direkt und ausschließlich aus dem öffentlichen Versorgungsnetz stammt, sondern innerhalb des Trink- und Brauchwassersystems zirkuliert, aufbereitet und somit als frisches Kaltwasser wieder der Versorgungsleitung zugeführt wird. Somit ist es denkbar, dass die Versorgungsleitung die Verbraucher mit Kaltwasser speist, das teilweise frisch aus dem öffentlichen Wasserversorgungsnetz nachfließt und teilweise bereits in dem Zirkulationssystem des Trink- und Brauchwassersystems zirkuliert ist und wieder der Versorgungsleitung zugeführt wurde.

[0012] Die "Strömungsrichtung" ist im vorliegenden Zusammenhang in dem Trink- und Brauchwassersystem als die Fließrichtung des Wassers in Richtung auf den zumindest einen der Verbraucher definiert. Auch in Strömungsrichtung hinter den Verbrauchern kann das Wasser weiter innerhalb des Trink- und Brauchwassersystems in Strömungsrichtung fließen, da dieses über ein Zirkulationssystem wieder in Richtung der Verbraucher fließt.

[0013] Unter der "Zirkulationsleitung" kann im vorliegenden Zusammenhang diejenige Wasserleitung zu den Verbrauchern innerhalb des Trink- und Brauchwassersystems verstanden werden, die in Strömungsrichtung hinter den Verbrauchern Wasser zurück in die Versorgungsleitung führt. Dabei führt die Zirkulationsleitung insbesondere Wasser, das nicht durch die Verbraucher verbraucht wurde, zurück in die Versorgungsleitung. Die Zirkulationsleitung beginnt hinter dem letzten Verbraucher und hat typischerweise einen geringeren Nenndurchmesser als die Versorgungsleitung. Die Zirkulationspumpe, die in der Zirkulationsleitung angeordnet ist, erbringt die notwendige Förderleistung, um das Wasser zurück in die Versorgungsleitung zu fördern bzw. im Trink- und Brauchwassersystem zirkulieren zu lassen.

[0014] Unter der "Einrichtung" kann im vorliegenden Zusammenhang beispielsweise eine Einrichtung zum

Kühlen von Wasser verstanden werden, die auch vereinfacht als "Kühleinrichtung" bezeichnet werden kann. Da erhöhte Wassertemperaturen die Vermehrung von Bakterien im Wasser fördern, ist es im Stand der Technik bekannt, Wasser innerhalb eines Zirkulationssystems zu kühlen. Mittels der Einrichtung zum Kühlen kann das Wasser, das in der Zirkulationsleitung zirkuliert und wieder in die Versorgungsleitung geführt wird, gekühlt und somit als Kaltwasser wieder in der Versorgungsleitung bereitgestellt werden. Eine derartige Kühleinrichtung kann kontinuierlich das Wasser herunterkühlen, während es durch diese hindurchfließt.

[0015] Alternativ oder ergänzend kann unter der "Einrichtung" im vorliegenden Zusammenhang eine Einrichtung zum Reinigen von Wasser verstanden werden. Um Wasser während des Durchflusses durch die Zirkulationsleitung reinigen zu können und somit gereinigtes Wasser in der Versorgungsleitung bereitstellen zu können, kann das Wasser beim Durchfluss durch die Einrichtung gereinigt werden. Die Einrichtung zum Reinigen von Wasser kann vorzugsweise eine Reinigungseinrichtung sein, die das hindurchströmende Wasser kontinuierlich reinigen kann. Beispielsweise kann die Reinigungseinrichtung eine Reinigung mittels UV-Licht, Ultrafiltration oder Chlorung sein. Unter dem "Reinigen" kann demnach vorzugsweise ein Entfernen von Verunreinigungen im Wasser, wie beispielsweise Verkeimungen, verstanden werden. "Verkeimung" beschreibt eine erhöhte Konzentration von Keimen im Wasser.

[0016] Unter dem "Durchflusssensor" kann im vorliegenden Zusammenhang vorzugsweise ein Sensor verstanden werden, der erfasst, ob ein Durchfluss von Wasser an einer bestimmten Stelle bzw. in einem bestimmten Bereich des Trink- und Brauchwassersystems vorliegt. Es ist denkbar, dass der Durchflusssensor darüber hinaus auch weitere Messwerte zu dem durchflossenen Medium erfassen kann. Beispielsweise kann ein Durchflusssensor in einer vorteilhaften Ausgestaltung auch eine Durchflussmenge bzw. einen Volumenstrom erfassen.

[0017] Über die steuerungsmäßige Verbindung des Durchflusssensors mit der Zirkulationspumpe kann die Zirkulationspumpe je nach Messwert des Durchflusssensors gesteuert, beispielsweise ein- oder ausgeschaltet werden. Unter der "steuerungsmäßigen Verbindung" kann im vorliegenden Zusammenhang vorzugsweise eine kabelgebundene und/oder eine drahtlose Verbindung verstanden werden, über welche Signale übermittelt werden können. Beispielsweise können Messwerte über die steuerungsmäßige Verbindung von einem Sensor, wie beispielsweise Durchflusssensoren bzw. Konzentrationserfassungsmitteln, zu der Steuerungseinheit übertragen werden. Auch können Signale von der Steuerungseinheit an andere Elemente, die mit dieser verbunden sind, übertragen werden. Beispielsweise können dies Signale zur Steuerung von Pumpen und Ventilen sein. Vorteilhafterweise umfassen die steuerungsmäßigen Verbindungen mit der Steuerungseinheit Signal aussendende und Signal empfangende Verbindungen, um daraus

eine Steuerung bestimmter Elemente und Vorgänge zu generieren.

[0018] Neben mikrobiologischen Verunreinigungen kann das Wasser im Trink- und Brauchwassersystem auch von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen betroffen sein. Hierbei befinden sich kleinste Metall- bzw. Kunststoffteile im Wasser, welche sich bei vorhandener Zirkulation des Wassers zu einer größeren Menge aufkonzentrieren können und damit eine gesundheitsgefährdende Konzentration bilden können. Wenn das Wasser insbesondere an metallischen Verbindungsstellen des ansonsten aus Kunststoff gefertigten Rohrleitungssystems vorbeiströmt, wird auch der im Wasser enthaltene Sauerstoff an diesen Verbindungsstellen vorbeigeführt. Dabei kann es zu einer Reaktion des Sauerstoffs an diesen Verbindungsstellen kommen. Diese Reaktion kann zu einer verstärkten Konzentration von Metallen in dem Trink- und Brauchwasser führen, selbst wenn dieses größtenteils aus Kunststoff gefertigt ist. Da bei gattungsgemäßem Trink- und Brauchwassersystemen das Wasser zirkuliert, treten diese Art der Verunreinigungen verstärkt auf. Es versteht sich, dass derartige Verunreinigungen von Metallen auch innerhalb der Versorgungsleitung bzw. innerhalb des öffentlichen Versorgungsnetzes auftreten können.

[0019] Spülvorgänge innerhalb des Trink- und Brauchwassersystems sind allgemein aus dem Stand der Technik bekannt. Diese dienen dem Ableiten von verunreinigtem Wasser aus dem System. Durch lange Standzeiten bzw. erhöhte Temperaturen können sich beispielsweise Verkeimungen im Wasser bilden. Das verunreinigte Wasser wird abgeleitet, sodass sauberes Kaltwasser nachfließen kann.

[0020] Mit jedem Spülvorgang strömt mit dem frischen Wasser auch Sauerstoff in das Trink- und Brauchwassersystem, der insbesondere auch an den Verbindungsstellen des Rohrleitungssystems vorbei strömt. Somit trägt jede weitere Spülung indirekt unter Umständen zu der Konzentration von Metallverunreinigungen im Wasser bei. Daher ist es für eine möglichst geringe Verunreinigung durch Metalle von Vorteil, wenn möglichst wenig Wasser aus dem System herausgespült werden muss bzw. möglichst wenig Spülvorgänge durchgeführt werden.

[0021] Wenn in dem System ausreichend Wasser durch die Verbraucher verbraucht wird, also auch Wasser durch die entsprechenden Leitungen fließt, sind die Verschmutzungen im Wasser durch Verkeimung gering. Verkeimungen, also mikrobiologische Verunreinigungen, entstehen insbesondere, wenn das Wasser zu lange in den Leitungen steht. Wenn jedoch ausreichend Wasser genutzt wird, steht das Wasser auch nicht zu lange in den Leitungen, sodass noch keine Verunreinigungen entstanden sind. Daher kann über einen erfassten Durchfluss darauf geschlossen werden, ob ausreichend Wasser genutzt wurde und noch kein Spülvorgang notwendig ist. Ebenso kann über einen erfassten Durchfluss darauf geschlossen werden, ob im System so wenig

Wasser verbraucht wurde, dass zur Beseitigung von Verunreinigungen ein Spülvorgang notwendig ist. Überflüssige und nicht erforderliche Spülvorgänge können somit vermieden werden.

[0022] Entsprechend kann zur Vermeidung von Verunreinigungen im Wasser durch zu lange Stagnationszeiten des Wassers in dem System das Wasser in dem System zirkulieren und heruntergekühlt werden. Das Zirkulieren erfolgt über die Zirkulationsleitung und das Herunterkühlen durch entsprechende Einrichtungen zum Kühlen von Wasser. Wie auch bei den Spülvorgängen ist eine Zirkulation des Wassers nur erforderlich, wenn nicht ausreichend Wasser genutzt bzw. verbraucht wird. Erst bei zu geringer Nutzung bzw. zu geringem Verbrauch steht Wasser im System und es bilden sich mikrobiologische Verunreinigungen. Da jedoch bei der Zirkulation der im Wasser enthaltene Sauerstoff an den ggf. metallischen Verbindungsstellen des Rohrleitungssystems, insbesondere des Zirkulationssystems vorbeigeleitet wird, führt ein erhöhtes Zirkulationsvolumen auch zu einer höheren Konzentration von Metallen im Wasser. Daher ist möglichst wenig Zirkulation wünschenswert.

[0023] Gemäß Anspruch 1 der vorliegenden Erfindung kann der Durchflusssensor einen Durchfluss in der Versorgungsleitung erfassen. Über die Steuerungseinheit, die mit dem Durchflusssensor verbunden ist, kann anschließend anhand der erfassten Messwerte des Durchflusssensors entschieden werden, ob ein Zirkulationsvorgang erforderlich ist. Auf diese Weise können Zirkulationsvorgänge durch die Zirkulationsleitungen vermieden werden, die aus hygienischen Gründen nicht erforderlich sind, jedoch zu einer höheren Konzentration von Metallen und Kunststoffen im Wasser beitragen würden.

[0024] Je nach Entscheidung der Steuerungseinheit darüber, ob ein Zirkulationsvorgang erforderlich ist oder nicht, wird ein Signal von der Steuerungseinheit an die Zirkulationspumpe weitergegeben, um diese entsprechend einzuschalten, wenn ein Zirkulationsvorgang stattfinden soll bzw. auszuschalten, wenn kein Zirkulationsvorgang stattfinden soll. Es ist denkbar, dass hierüber kontinuierlich der Durchfluss überwacht wird und mittels der Steuerungseinheit entschieden wird, ob die Zirkulationspumpe ein- oder ausgeschaltet wird.

[0025] Vorzugsweise umfasst das Trink- und Brauchwassersystem eine dem Verbraucher in Strömungsrichtung nachgelagerte Spüleinheit zu dem Ablassen von Wasser aus dem Trink- und Brauchwassersystem. Auf diese Weise kann verunreinigtes Wasser aus dem Trink- und Brauchwassersystem in das öffentliche Abwassernetz abgelassen werden. So zirkuliert das verunreinigte Wasser nicht weiter und gelangt nicht zurück in die Versorgungsleitung, wo es wieder zu den Verbrauchern gelangen würde. Es ist denkbar, dass Teile der Verunreinigungen durch die Einrichtung zum Reinigen von Wasser in der Zirkulationsleitung beseitigt werden können. Das Wasser kann jedoch auch durch Metalle bzw. Kunststoffe verunreinigt sein, welche nicht durch die Einrichtung zum Reinigen beseitigt werden können, so dass das

derart verunreinigte Wasser bevorzugt aus dem Trink- und Brauchwassersystem abgeleitet wird.

[0026] Unter der "Spüleinheit" kann im vorliegenden Zusammenhang vorzugsweise eine Einheit verstanden werden, die ein Ablassventil oder Ähnliches zum Ablassen des Wassers in das öffentliche Abwassernetz und eine von der Zirkulationsleitung abzweigende Leitung zum Ablassen des Wassers umfasst. Zudem kann die Spüleinheit steuerungsmäßig mit der Steuerungseinheit verbunden sein, damit die Steuerungseinheit entsprechende Signale an die Spüleinheit senden kann, wann ein Spülvorgang eingeleitet werden soll.

[0027] Es ist von Vorteil, wenn die Steuerungseinheit steuerungsmäßig mit der Spüleinheit verbunden ist, wobei die Steuerungseinheit dazu eingerichtet ist, basierend auf einem Messwert des Durchflusssensors zu entscheiden, ob ein Ablassen des Wassers über die Spüleinheit erfolgt, damit ein durchflussabhängiges Spülen erfolgen kann.

[0028] Vorteilhafterweise ist die Spüleinheit an die Zirkulationsleitung angeschlossen. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass bei einem erwarteten Entnahmepunkt Trinkwasser ohne eine bedenkliche Konzentration von Metallen, Kunststoffen bzw. sonstigen Verunreinigungen zur Verfügung steht, indem vor einer Wasserentnahme durch einen Verbraucher verunreinigtes Wasser über die Spüleinheit ausgespült wird. Somit wird entsprechend verunreinigtes Wasser nicht mehr zurück in die Versorgungsleitung und damit zum Entnahmepunkt beim Verbraucher geführt.

[0029] Es ist vorteilhaft, wenn die Versorgungsleitung eine von dem gesamten durch den Übergabepunkt bereitgestellten Wasser durchströmte Versorgungshauptleitung umfasst, welche sich von dem Übergabepunkt bis zu einem Endstück erstreckt, und einen Abzweig umfasst, an dem sich der gesamte Wasserstrom in der Versorgungshauptleitung 21 erstmalig in eine Versorgungsteilleitung 22 aufteilt. Vorzugsweise teilt sich der gesamte Wasserstrom in der Versorgungshauptleitung zu einer einzelnen Etage bzw. Wohnung eines Gebäudes auf.

[0030] Ausgehend von der Versorgungshauptleitung, die vorzugsweise in Form eines Steigrohrstranges ausgebildet ist, können mehrere Versorgungsteilleitungen zu jeweils einzelnen Etagen bzw. Wohnungen führen. Diese weiteren Versorgungsteilleitungen gehen vorzugsweise in Strömungsrichtung hinter dem Abzweig von der Versorgungshauptleitung ab. Auf diese Weise wird die Versorgungsleitung in die Versorgungshauptleitung und die Versorgungsteilleitungen unterteilt, die sich vorteilhafterweise auf die einzelnen Etagen eines Gebäudes erstrecken, um Wohneinheiten separat mit Kaltwasser versorgen zu können. Zudem könnten einzelne Versorgungsteilleitungen in den Blick genommen werden, um den Durchfluss dieser zu untersuchen, um ermitteln zu können, wie der Durchfluss bzw. der Verbrauch einzelner Wohnungen bzw. Etagen ist.

[0031] Unter der "Versorgungshauptleitung" kann im vorliegenden Zusammenhang der Teil der Versorgungs-

leitung verstanden werden, der unmittelbar mit dem Übergabepunkt und somit mit dem öffentlichen Wasserversorgungsnetz verbunden ist. Durch die Versorgungshauptleitung strömt vorteilhafterweise das gesamte durch den Übergabepunkt bereitgestellte Wasser. Zusätzlich kann durch die Versorgungshauptleitung auch über die Zirkulationsleitung zurückgeführtes bzw. zirkuliertes Wasser des Trink- und Brauchwassersystems strömen. Die Versorgungshauptleitung umfasst einen Abzweig, an dem sich dieser eine Wasserstrom erstmalig aufteilt. Die Versorgungshauptleitung ist vorzugsweise in Form eines Steigrohrstranges ausgebildet. Dabei erstreckt sich die Versorgungshauptleitung über den Abzweig hinaus und reicht vorzugsweise bis zu dem Endstück des Steigrohrstranges, welche im vorliegenden Zusammenhang als höchster Punkt des Steigrohrstranges bzw. der Versorgungshauptleitung verstanden werden kann. Das Endstück ist vorzugsweise auf Höhe der höchsten Versorgungsteilleitung bzw. der höchsten mit Kaltwasser zu versorgenden Etage angeordnet. Dabei erstreckt sich die Versorgungshauptleitung über sämtliche Etagen bzw. Ebenen eines Gebäudes, um bis zu jeder Etagenhöhe zu reichen. Für jede Etage können dann einzelne Versorgungsteilleitungen von der Versorgungshauptleitung abgehen.

[0032] Unter den "Versorgungsteilleitungen" können im vorliegenden Zusammenhang die Abschnitte der Versorgungsleitung verstanden werden, die zwischen der Versorgungshauptleitung und den Verbrauchern vorgesehen sind. Die Versorgungsteilleitungen speisen Verbraucher einzelner Wohnungen bzw. Etagen mit Kaltwasser. Es ist denkbar, dass eine in Strömungsrichtung erste Versorgungsteilleitung an dem Abzweig aus der Versorgungshauptleitung entspringt und zu einer ersten Etage bzw. Wohnung führt. Insbesondere kann diese Versorgungsteilleitung zu unterschiedlichen Verbrauchern einer einzigen Etage bzw. Wohnung führen. Versorgungsteilleitungen sind vorzugsweise in Form von Stockwerkssträngen ausgebildet, die in einem Stockwerk verlegt sind. Diese entspringen der Versorgungshauptleitung auf Höhe des jeweiligen Stockwerkes und reichen bis zu den Verbrauchern desselben Stockwerkes. Somit reicht der Steigrohrstrang über sämtliche Etagen eines Gebäudes und aus dem Steigrohrstrang heraus führen Stockwerksstränge zu den jeweiligen Etagen, um Kaltwasser zu diesen zu führen.

[0033] Vorzugsweise ist der Durchflusssensor in der Versorgungshauptleitung angeordnet, worüber auf eine ausreichende Wassernutzung durch die Verbraucher bzw. auf einen ausreichenden Durchfluss ausgehend von dem über den Übergabepunkt bereitgestellten Hauptstrom geschlossen werden kann. Auch der gesamte Durchfluss des über den Übergabepunkt bereitgestellten Hauptstroms inklusive des durch die Zirkulationsleitung zurückgeführten Wassers kann durch den Durchflusssensor gemessen werden. Dazu kann der Durchflusssensor zwischen dem Übergabepunkt und dem Abzweig angeordnet sein, da durch diesen Bereich der ge-

samte über den Übergabepunkt bereitgestellte Hauptstrom inklusive des durch die Zirkulationsleitung zurückgeführten Wassers strömt.

[0034] Es ist von Vorteil, wenn der Durchflusssensor in der Versorgungsteilleitung angeordnet ist. Auf diese Weise kann der Durchfluss jeder einzelnen Versorgungsteilleitung erfasst werden. So kann ermittelt werden, ob nur in bestimmten Versorgungsteilleitungen ein ausreichend hoher Durchfluss bzw. eine ausreichend hohe Wassernutzung vorhanden ist, sodass nur eine Zirkulation innerhalb bestimmter Versorgungsteilleitungen erforderlich wäre. Somit können beispielsweise bestimmte Wohnungen bzw. Etagen ausgemacht werden, in denen das Wasser zu lange in den Leitungen steht. So könnte beispielsweise nur eine Zirkulation in den betroffenen Leitungen erfolgen.

[0035] Vorteilhafterweise umfasst die Zirkulationsleitung zumindest eine Zirkulationssammelleitung und mehrere in die Zirkulationssammelleitung mündende Zirkulationsteilleitungen. Besonders bevorzugt umfasst die Zirkulationsleitung genau eine Zirkulationssammelleitung. So können beispielsweise einzelne Etagen bzw. Wohnungen eigene Zirkulationsteilleitungen aufweisen, die zu einer gemeinsamen Zirkulationssammelleitung zusammengeführt werden. Über die genau eine Zirkulationssammelleitung kann auf besonders einfache Weise das Wasser im System zirkulieren. Somit kann auch das Wasser aus allen Zirkulationsteilleitungen der Zirkulationsleitung gemeinsam zirkulieren. Auch kann das Wasser aller Zirkulationsteilleitungen gemeinsam über die Zirkulationssammelleitung abgeleitet werden. Es ist denkbar, dass auch nur das Wasser in einzelnen Zirkulationsteilleitungen zirkuliert oder durchgespült wird, wenn es in anderen Zirkulationsteilleitungen nicht erforderlich ist. In Verbindung mit den entsprechenden Versorgungsteilleitungen können auf diese Weise beispielsweise nur das Wasser in Leitungen bestimmter Etagen bzw. Wohnungen abgeleitet werden bzw. das Wasser in diesen zirkulieren.

[0036] Unter der "Zirkulationsteilleitung" kann der Abschnitt der Zirkulationsleitung verstanden werden, der in Strömungsrichtung dem letzten Verbraucher einer Etage bzw. Wohnung nachgeordnet ist und somit die Leitung zur Zirkulation einer Versorgungsteilleitung der entsprechenden Etage darstellt.

[0037] Die einzelnen Zirkulationsteilleitungen werden vorzugsweise zu der Zirkulationssammelleitung zusammengeführt, wobei unter der "Zirkulationssammelleitung" im vorliegenden Zusammenhang vorzugsweise der den Zirkulationsteilleitungen in Strömungsrichtung nachgeordnete Abschnitt der Zirkulationsleitung verstanden werden kann. Nach vorliegender Definition erstreckt sich die Zirkulationssammelleitung von dem Punkt, an dem die Zirkulationsteilleitungen wieder zusammengeführt sind, bis zu einem Anschlusspunkt. Der Anschlusspunkt definiert den Punkt, an dem die Zirkulationsleitung mit der Versorgungsleitung verbunden ist und die Zirkulationsleitung das zirkulierende Wasser wie-

der in die Versorgungsleitung führt.

[0038] Es ist vorteilhaft, wenn in der Zirkulationsteilleitung ein steuerungsmäßig mit der Steuerungseinheit verbundenes Zirkulationsreguliertventil angeordnet ist. Unter dem "Zirkulationsreguliertventil" kann im vorliegenden Zusammenhang beispielsweise ein Ventil verstanden werden, das dazu eingerichtet ist, einen Durchfluss abzusperren oder freizugeben. Es ist denkbar, dass dieses auch dazu eingerichtet ist, nur einen bestimmten reduzierten Durchfluss zuzulassen. Wenn beispielsweise für einzelne Versorgungsteilleitungen eine ausreichend hohe Wassernutzung, also ein ausreichend hoher Durchfluss, ermittelt wurde, ist für diese Versorgungsteilleitung kein Zirkulations- bzw. Spülvorgang erforderlich. In diesem Fall könnte die entsprechende Zirkulationsteilleitung bzw. deren Fließweg durch das Zirkulationsreguliertventil abgesperrt werden, sodass in dieser kein Zirkulationsvolumenstrom fließt. Sollte sich der Durchfluss in der entsprechenden Versorgungsteilleitung so stark verringern, dass wieder ein Zirkulationsvorgang erforderlich ist, kann das Zirkulationsreguliertventil und damit der Fließweg wieder geöffnet werden. Es ist denkbar, dass nur die Teilleitungen mit einem nicht erfassten und nicht ausreichenden Durchfluss zirkulieren.

[0039] Vorzugsweise ist zumindest ein Konzentrationserfassungsmittel zum Erfassen der Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen im Wasser in der Versorgungsleitung angeordnet. Kumulativ oder alternativ ist das Konzentrationserfassungsmittel zum Erfassen der Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen im Wasser in der Zirkulationsleitung angeordnet. Durch dieses Konzentrationserfassungsmittel können die Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen im Wasser in verschiedenen Bereichen des Trink- und Brauchwassersystems erfasst werden.

[0040] Unter dem "Konzentrationserfassungsmittel" kann im vorliegenden Zusammenhang jegliches Mittel verstanden werden, welches die Konzentration von Metallverunreinigungen bzw. von Kunststoffverunreinigungen im Wasser erfassen kann. Beispielsweise könnte dieses Mittel die Menge an Metallionen bzw. Kunststoffpartikel im Wasser messen. Das Konzentrationserfassungsmittel könnte auch die Trübung von Trinkwasser messen, um auf eine entsprechende Verunreinigung schließen zu können. Wie eingangs erläutert, können durch das Zirkulieren des Wassers durch das Rohrleitungssystem Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen in das Wasser gelangen. Um die genaue Konzentration dieser ungewollten Verunreinigungen erfassen zu können, können vorteilhafterweise entsprechende Konzentrationserfassungsmittel eingesetzt werden. Insbesondere kann das Konzentrationserfassungsmittel kontinuierlich die Konzentration von Metallverunreinigungen bzw. von Kunststoffverunreinigungen im Wasser erfassen, sodass zu jedem Zeitpunkt das Konzentrationserfassungsmittel einen Messwert der aktuellen Konzentration ausgeben bzw. an die Steuerungseinheit weitergeben kann. So ist eine live-Messung der Metall- bzw. Kunststoffver-

unreinigungen möglich.

[0041] Kumulativ oder alternativ kann das Konzentrationserfassungsmittel, welches in der Versorgungsleitung und/oder in der Zirkulationsleitung angeordnet ist, den Verkeimungsgrad des Wassers erfassen. Unter dem "Verkeimungsgrad" kann im vorliegenden Zusammenhang die mikrobiologische Verunreinigung des Wassers, wie beispielsweise durch Bakterien und Viren, verstanden werden.

[0042] Es ist von Vorteil, wenn das Konzentrationserfassungsmittel in Strömungsrichtung zwischen der Einrichtung zum Kühlen und/oder Reinigen des Wassers und einem die Zirkulationsleitung mit der Versorgungsleitung verbindenden Anschluss in der Zirkulationsleitung angeordnet ist. An dieser Messstelle hat das Wasser den Großteil des Trink- und Brauchwassersystems durchströmt und ist somit an möglichst vielen Verbindungsstellen des Rohrleitungssystems vorbeigeströmt, durch welche sich Metallverunreinigungen bzw. Kunststoffverunreinigungen in das Wasser absetzen können. Es kann also die Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen gemessen werden, mit welcher das Wasser zurück in die Versorgungsleitung geführt wird.

[0043] Vorteilhafterweise ist das Konzentrationserfassungsmittel in Strömungsrichtung zwischen dem Übergabepunkt und einem die Zirkulationsleitung mit der Versorgungsleitung verbindenden Anschlusspunkt in der Versorgungsleitung angeordnet. Auf diese Weise kann die Konzentration der Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen im Wasser erfasst werden, welches aus dem öffentlichen Versorgungsnetz in das Trink- und Brauchwassersystem übergeben wird.

[0044] Insbesondere können verschiedene Messpunkte bzw. Anordnungen des Konzentrationserfassungsmittels, wie beispielsweise die beiden vorstehenden Messpunkte, vorteilhaft kombiniert werden. Beispielsweise kann ermittelt werden, ob die Verunreinigungen im Wasser über den Hausanschluss eingetragen werden oder sich die Konzentration dieser Verunreinigungen erst innerhalb des Zirkulationssystems anreichert. Es können auch Zonen des Rohrleitungssystems ausgemacht werden, die besonders stark zu Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen im Wasser beitragen.

[0045] Es ist vorteilhaft, wenn das Konzentrationserfassungsmittel in Strömungsrichtung zwischen dem Zirkulationsreguliertventil und der Spüleinheit in der Zirkulationsleitung angeordnet ist. Vorzugsweise ist das Konzentrationserfassungsmittel in der Zirkulationsteilleitung angeordnet. Das Konzentrationserfassungsmittel kann live, also die aktuelle Konzentration im Zirkulationssystem erfassen, um möglicherweise auch auf erhöhte Konzentrationen reagieren zu können. Mit einer Anordnung des Konzentrationserfassungsmittels in der Zirkulationsteilleitung können lokale bzw. punktuelle Überschreitungen vorgegebener Grenzwerte der Verunreinigungen erkannt werden. Wird beispielsweise eine zu hohe Konzentration in einer der Teilleitungen erkannt, könnte nur

das Wasser der betroffenen Teilleitung über die Spüleinheit aus dem System hinausgespült werden.

[0046] Sofern die Konzentration der Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen in der gesamten Zirkulationsleitung von Bedeutung ist, kann das Konzentrationsermittlungsmittel vorzugsweise in der Zirkulationssammelleitung angeordnet sein. Da die Zirkulationsteilleitungen in dieser zusammengeführt sind, kann diese Positionierung des Konzentrationsermittlungsmittels Aufschluss über die Konzentration der Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen im Wasser innerhalb der Zirkulationsleitung insgesamt geben.

[0047] In einer vorteilhaften Ausführungsform kann das Konzentrationsermittlungsmittel einen Sensor umfassen, da Sensoren eine stetige bzw. Live-Messung eines bestimmten Messwertes ermöglichen. Somit kann kontinuierlich überwacht werden, ob der Messwert einen definierten Grenzwert überschreitet. Beispielsweise kann bei dem Erreichen eines definierten Grenzwertes ein Spülvorgang durchgeführt und das Wasser mit zu hoher Konzentration abgeleitet werden.

[0048] Kumulativ oder alternativ kann das Konzentrationsermittlungsmittel ein automatisches Entnahme- und Auswertemittel umfassen. Dieses erfasst Messwerte durch automatische Probeentnahme und dessen Auswertung in einem definierbaren Intervall, sodass auch kontinuierlich insbesondere die Verunreinigung durch Keime erfasst werden kann. Es ist denkbar, dass die Entnahme- und Auswertemittel auch die Konzentration der Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen im Wasser erfassen können.

[0049] Vorteilhafterweise ist die Steuerungseinheit steuerungsmäßig mit dem Durchflusssensor und mit dem Konzentrationsermittlungsmittel verbunden. Vorzugsweise ist die Steuerungseinheit dazu eingerichtet, basierend auf Messwerten des Durchflusssensors und des Konzentrationsermittlungsmittels zu entscheiden, ob ein Ablassen des Wassers über die Spüleinheit erforderlich ist. Über den Durchfluss, der durch den Durchflusssensor erfasst wird, und der Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen, die über das Konzentrationsermittlungsmittel erfasst wird, kann die Steuerungseinheit einen Zusammenhang von ausgetauschtem Wasser und Reduzierung der Konzentration in einem bestimmten Zeitraum ermitteln. Ein solcher Zusammenhang kann auch über den Durchfluss, der durch den Durchflusssensor erfasst wird, und der Verkeimung, die über das Konzentrationsermittlungsmittel erfasst wird, ermittelt werden. Beispielsweise kann dieser Zusammenhang eine bestimmte Konzentrationserhöhung in Prozentpunkten pro Stunde sein. Die Steuerungseinheit kann also auf eine ausreichende Verdünnung schließen.

[0050] Unter der "Verdünnung" kann im vorliegenden Zusammenhang vorzugsweise verstanden werden, dass Wasser mit einer bestimmten Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen mit Wasser niedrigerer Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen vermischt wird, so dass insgesamt die

Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen im Wasser geringer wird als die Konzentration, die das Wasser hoher Konzentration vor dem Vermischen hatte. Das Wasser wird also hinsichtlich der Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen und Keimen "verdünnt". Es ist denkbar, dass nur ein Teil des Wassers mit zu hoher Konzentration abgelassen wird und neues Kaltwasser nachfließt, welches sich mit dem Rest des Wassers zu hoher Konzentration vermischt. Das durchmischte Wasser kann ausreichend verdünnt sein, sodass sich dessen Konzentration dann unter einem bestimmten Grenzwert befindet. Die Menge, die für eine entsprechende Verdünnung erforderlich ist, ist über die Steuerungseinheit ermittelbar. Die Verdünnung führt zu einer Bereinigung des Wassers.

[0051] Unter der "Bereinigung" kann im vorliegenden Zusammenhang vorzugsweise die Verdünnung des Wassers verstanden werden, die dazu führt, dass sich die Konzentration von unerwünschten Verunreinigungen im Wasser, wie beispielsweise Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen, so weit verringert, dass diese einen definierten Grenzwert unterschreitet und in Bezug auf Metallverunreinigungen bzw. Kunststoffverunreinigungen nicht mehr als verunreinigt gilt. Dies trifft auch auf sonstige Verunreinigungen, wie beispielsweise mikrobiologische Verunreinigungen, zu. In Abgrenzung zur "Reinigung" des Wassers, werden die Verunreinigungen selbst nicht direkt aus dem Wasser entfernt, also das Wasser selbst wird nicht gereinigt. Die Bereinigung findet passiv über die Verdünnung statt. Bei der Reinigung werden beispielsweise mittels UV-Licht, Chlorung bzw. Desinfizieren Keime, Viren, bzw. Bakterien oder Ähnliches aus dem Wasser entfernt, also das Wasser selbst gereinigt.

[0052] Es ist von Vorteil, wenn die Steuerungseinheit dazu eingerichtet ist, basierend auf Messwerten des Durchflusssensors und des Konzentrationsermittlungsmittels eine Spülmenge zu ermitteln, die zur Bereinigung des verunreinigten Wassers erforderlich ist. Auf diese Weise kann wertvolles Trinkwasser eingespart werden, da nicht die gesamte Wassermenge in den Leitungen ausgetauscht werden muss. Die Steuerungseinheit kann die gerade ausreichende Wassermenge ermitteln, die für eine Verdünnung erforderlich ist, so dass die Konzentration einen definierten Grenzwert nicht überschreitet oder unter einen definierten Grenzwert fällt.

[0053] Vorzugsweise ist entlang der Zirkulationssammelleitung eine Länge X ausgehend von dem Konzentrationsermittlungsmittel bis zu der Spüleinheit definiert, wobei X zumindest so groß ist, dass die Zeit, die das Wasser zu dem Durchströmen der Länge X der Zirkulationssammelleitung benötigt, kleiner ist als die Zeit, die in Summe das Konzentrationsermittlungsmittel zum Erfassen einer Konzentration und die Steuerungseinheit zu dem Ermitteln der Spülmenge benötigen. Durch diese Anordnung des Konzentrationsermittlungsmittels in der Zirkulationssammelleitung kann ein gewisser Leitungsinhalt in dem Abschnitt X als Zeitverzögerung bereitge-

stellt werden, damit die Steuerungseinheit ausreichend Zeit hat, den erforderlichen Spülzeitpunkt zu ermitteln und den Spülvorgang einzuleiten. Bei einer kontinuierlichen Messung der Konzentration der Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen, kann eine lokale bzw. punktuelle Überschreitung eines definierten Grenzwertes erkannt werden. Durch die vorstehende Ausgestaltung kann gezielt der Leitungsinhalt mit dem zu hohen Grenzwert bzw. der zu hohen Konzentration über die Spüleinheit abgeleitet werden. Dafür muss das Konzentrationserfassungsmittel zum einen vor der Spüleinheit platziert sein und zum anderen die Zeitverzögerung durch den Abschnitt X gegeben sein. Die Steuerungseinheit muss den Ausspülzeitpunkt ermitteln, bevor das verunreinigte Wasser bzw. das Wasser mit zu hoher Konzentration an der Spüleinheit vorbeigeströmt ist.

[0054] Unter der Länge "X" kann im vorliegenden Zusammenhang vorzugsweise ein definierter Leitungsabschnitt in der Zirkulationsleitung verstanden werden. Dieser Abschnitt reicht von einem Konzentrationserfassungsmittel, welches in der Zirkulationsleitung angeordnet ist, bis zu der Spüleinheit. Insbesondere reicht der Abschnitt bis zu einem Punkt, an welchem die Spüleinheit über eine eigene Zuleitung mit der Zirkulationsleitung verbunden ist.

[0055] Vorzugsweise ist die aktuelle Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen bzw. der Verkeimungsgrad in der Zirkulationsleitung messbar, so dass diese Konzentrationen live überwacht werden können und gezielt reagiert werden kann. Sobald eine zu hohe Konzentration erkannt wird, kann in das System eingegriffen werden und beispielsweise gezielt bzw. mit einer bestimmten Wassermenge gespült werden.

[0056] Es ist vorteilhaft, wenn die Steuerungseinheit einen selbstlernenden Algorithmus umfasst. Vorzugsweise ist der selbstlernende Algorithmus eine KI-Einheit. Unter "KI" kann im vorliegenden Zusammenhang vorzugsweise "künstliche Intelligenz" verstanden werden, dessen Bedeutung der Fachwelt allgemein bekannt ist. Die Steuerungseinheit wertet die durch den Durchflusssensor erfassten Messwerte aus und kann aus diesen Messwerten auf eine möglicherweise ausreichende Nutzung des Wassers durch die Verbraucher schließen, die so hoch ist, dass kein Zirkulationsvorgang bzw. Spülvorgang erforderlich ist. In diesem Fall schaltet die Steuerungseinheit gegebenenfalls automatisch die Zirkulationspumpe ab. Über den selbstlernenden Algorithmus können Entnahmezeitpunkte ermittelt werden, die angeben, zu welchen Zeiten ein ausreichend hoher Durchfluss gegeben ist bzw. eine ausreichend hohe Nutzung des Wassers durch die Verbraucher erfolgen wird bzw. zu erwarten ist.

[0057] Es ist von Vorteil, wenn der Durchflusssensor ein Wasserzähler ist. Wasserzähler können zusätzlich zum reinen Vorhandensein eines Durchflusses eine genaue Auskunft über die durchflossene Wassermenge geben. Außerdem werden Wasserzähler üblicherweise ohnehin in Trink- und Brauchwassersystemen in der Regel

unmittelbar am Übergabepunkt eingesetzt, da zur Abrechnung der verbrauchten Wassermenge mit dem Versorger diese Menge genau erfasst werden muss. Zu diesem Zweck sind Wasserzähler üblicherweise geeicht. Dementsprechend können auch einzelne Durchflusssensoren bzw. Wasserzähler für die einzelnen Versorgungsteilleitungen vorgesehen sein. In der Regel werden die Wassermengen einzelner Wohneinheiten durch Wasserzähler erfasst. Somit müssten keine zusätzlichen separaten Sensoren, die als Durchflusssensor dienen, installiert werden. Vorteilhafte Durchflusssensoren in Form von Wasserzählern, sind für gewöhnlich bereits in einem Trink-Brauchwassersystem vorhanden.

[0058] Es versteht sich, dass die Merkmale der vorstehend bzw. in den Ansprüchen beschriebenen Lösungen gegebenenfalls auch kombiniert werden können, um die Vorteile entsprechend kumuliert umsetzen zu können.

[0059] Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand nachfolgender Beschreibung von Ausführungsbeispielen erläutert, die insbesondere auch in anliegender Zeichnung dargestellt sind. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines Trink- und Brauchwassersystems;

Figur 2 eine schematische Darstellung eines zweiten Trink- und Brauchwassersystems;

Figur 3 eine schematische Darstellung eines dritten Trink- und Brauchwassersystems;

Figur 4 eine schematische Darstellung eines vierten Trink- und Brauchwassersystems; und

Figur 5 eine schematische Darstellung eines fünften Trink- und Brauchwassersystems.

[0060] In einem ersten Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ist ein Trink- und Brauchwassersystem 10 als Kaltwassersystem ausgebildet. Das Trink- und Brauchwassersystem 10 umfasst einen Übergabepunkt 11 von dem öffentlichen Wasserversorgungsnetz. Über den Übergabepunkt 11 wird eine zu Verbrauchern 12 führende Versorgungsleitung 20 in einer Strömungsrichtung 13 mit frischem Kaltwasser gespeist. Das Trink- und Brauchwassersystem 10 umfasst eine Zirkulationsleitung 30, in welcher eine Zirkulationspumpe 33 angeordnet ist. Zudem ist eine Kühleinrichtung 34 in der Zirkulationsleitung 30 angeordnet. Es ist denkbar, dass kumulativ oder alternativ zu der Kühleinrichtung 34 auch eine Reinigungseinrichtung 34 vorgesehen ist.

[0061] Die Versorgungsleitung 20 des vorliegenden Ausführungsbeispiels umfasst eine Versorgungshauptleitung 21 in Form eines Steigrohrstranges und drei Versorgungsteilleitungen 22 in Form von Stockwerkssträngen, die in einem Stockwerk verteilt sind. Die Versorgungsteilleitungen 22 entspringen der Versorgungshauptleitung 21 jeweils auf Höhe der jeweiligen Stockwerke. Die Versorgungshauptleitung 21 ist direkt mit dem Übergabepunkt 11 verbunden, sodass das gesamte

durch den Übergabepunkt 11 bereitgestellte Wasser die Versorgungshauptleitung 21 durchströmt. Die Versorgungshauptleitung 21 umfasst einen ersten Abzweig 25, an welchem sich der gesamte Wasserstrom der Versorgungshauptleitung 21 erstmalig in eine Versorgungsteilleitung 22, beispielsweise zu einer einzelnen Wohneinheit, aufteilt. Dort speist die Versorgungsteilleitung 22 die entsprechenden Verbraucher 12 mit Kaltwasser. Die Versorgungshauptleitung 21 erstreckt sich von dem Übergabepunkt 11 bis zu seinem Endstück 26, welches im vorliegenden Ausführungsbeispiel auf Höhe der obersten Etage bzw. der Versorgungsteilleitung 22 der obersten Etage vorgesehen ist.

[0062] Eine Zirkulationsleitung 30 umfasst drei Zirkulationsteilleitungen 32, die in Strömungsrichtung 13 in eine gemeinsame Zirkulationssammelleitung 31 münden. Die Anzahl der Zirkulationsteilleitungen 32 entspricht der Anzahl der Versorgungsteilleitungen 22, damit das Wasser jeder Versorgungsteilleitung 22 hinter den Verbrauchern 12 weiterfließen bzw. zirkulieren kann. Die Zirkulationsteilleitungen 32 sind in Strömungsrichtung 13 den Verbrauchern 12 nachgeordnet. Kaltwasser, das den Verbrauchern 12 durch die Versorgungsteilleitungen 22 bereitgestellt, jedoch nicht verbraucht wurde, kann über die Zirkulationsteilleitungen 32, die den entsprechenden Versorgungsteilleitungen 22 zugeordnet sind, weitergeführt werden. Somit kann das Wasser in dem vorliegenden Trink- und Brauchwassersystem 10 über die Zirkulationsleitung 30 zirkulieren. Das Wasser aus den einzelnen Zirkulationsteilleitungen 32 wird in eine gemeinsame Zirkulationssammelleitung 31 gesammelt. In Strömungsrichtung 13 ist die Zirkulationssammelleitung 31 somit den Zirkulationsteilleitungen 32 nachgeordnet.

[0063] Das Wasser strömt über die Zirkulationsleitung 30 durch eine Kühleinrichtung 34 hindurch, in welcher das Wasser gekühlt wird. Somit wird verhindert, dass sich Wasser erwärmt und mikrobiologische Verunreinigungen, wie Keime, bilden können, die bevorzugt bei wärmeren Temperaturen entstehen. In Strömungsrichtung 13 hinter der Kühleinrichtung 34 ist in der Zirkulationsleitung 30 die Zirkulationspumpe 33 angeordnet, welche die erforderliche Förderleistung aufbringt, um das Wasser durch die Zirkulationsleitung 30 zu fördern und somit eine Zirkulation des Wassers zu ermöglichen.

[0064] Die Zirkulation entsteht dadurch, dass die Zirkulationsleitung 30 an einem Anschlusspunkt 24 mit der Versorgungsleitung 20 verbunden ist. Der Anschlusspunkt 24 befindet sich in der Versorgungshauptleitung 21 der Versorgungsleitung 20. Das Wasser in dem Trink- und Brauchwassersystem 10 zirkuliert demnach von der Versorgungsleitung 20 über die Zirkulationsleitung 30 zurück in die Versorgungsleitung 20. In dem Abschnitt der Versorgungshauptleitung 21 hinter dem Anschlusspunkt 24 strömt sowohl frisches Wasser aus dem öffentlichen Versorgungsnetz als auch das zirkulierte und gekühlte Wasser aus der Zirkulationsleitung 30, wenn ein Wasserverbrauch durch zumindest einen

Verbraucher 12 erfolgt.

[0065] In dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ist in der Versorgungshauptleitung 21 ein Durchflusssensor 23 angeordnet. Der Durchflusssensor 23 ist mit einer Steuerungseinheit 40 steuerungsmäßig verbunden. Die Steuerungseinheit 40 ist auch mit der Zirkulationspumpe 33 steuerungsmäßig verbunden.

[0066] Der Durchflusssensor 23 erfasst, ob in der Versorgungshauptleitung 21 ein Durchfluss vorhanden ist oder nicht. Ein Durchfluss des Wassers liegt vor, wenn die Verbraucher 12 Wasser verbrauchen, weil dann Wasser durch die Versorgungsleitung 20 strömt. Demnach kann über den Durchfluss auch darauf geschlossen werden, ob Wasser genutzt wird, also auch auf die Wassernutzung der Verbraucher 12 geschlossen werden. Es ist denkbar, dass der Durchflusssensor 23 ergänzend die konkrete Wassermenge erfassen kann.

[0067] Durch die steuerungsmäßige Verbindung der Steuerungseinheit 40 mit dem Durchflusssensor 23 und der Zirkulationspumpe 33 kann die Steuerungseinheit 40 basierend auf einem Messwert des Durchflusssensors 23 entscheiden, ob die Zirkulationspumpe 33 ein- oder ausgeschaltet wird und das entsprechende Signal zum Umschalten der Zirkulationspumpe 33 an diese senden.

[0068] Ein Zirkulationsvorgang in dem Trink- und Brauchwassersystem 10 ist nur erforderlich, wenn Wasser zu lange in den Leitungen des Systems steht, da sich dann möglicherweise mikrobiologische Verunreinigungen im Wasser bilden. Um dies zu verhindern, muss das Wasser in den Leitungen rechtzeitig zirkulieren und vorzugsweise durch die Einrichtung 34 gekühlt bzw. gereinigt werden.

[0069] Das Strömen des Wassers in sämtlichen Leitungen sorgt jedoch dafür, dass im Wasser enthaltener Sauerstoff an metallischen Verbindungsstellen des ansonsten aus Kunststoff gefertigten Rohrleitungssystems vorbeiströmt. Hierbei kann der Sauerstoff chemisch reduziert werden und somit für eine Oxidation der Metalle an den Verbindungsstellen sorgen. Hierdurch können sich Metallverunreinigungen im Wasser bilden. Durch je mehr Leitungen des Trink- und Brauchwassersystems 10 das Wasser fließt, desto höher ist die Konzentration der Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen im Wasser. Daher ist es von Vorteil, die Zirkulationsvorgänge auf ein Minimum zu reduzieren. Das Wasser soll gerade so häufig zirkulieren, dass sich keine mikrobiologischen Verunreinigungen durch zu lange Stagnationszeiten in den Leitungen bilden, jedoch nicht häufiger als erforderlich, um die Konzentration der Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen nicht mehr als nötig zu erhöhen.

[0070] Über den erfassten Durchfluss durch den Durchflusssensor 23 kann demnach über die Steuerungseinheit 40 darauf geschlossen werden, ob ein Durchfließen des in der Versorgungsleitung befindlichen Wassers durch die Zirkulationsleitung 30 erforderlich ist oder nicht. Je nachdem kann die Steuerungseinheit 40 die Zirkulationspumpe 33 einschalten, wenn das Wasser in den Leitungen zirkulieren soll und die Zirkulationspumpe

pe 33 ausschalten, wenn keine Zirkulation des Wassers erforderlich ist. Die vorliegende Ausführungsform ermöglicht durchflussabhängige Zirkulationsvorgänge, um die Konzentration der Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen im Wasser möglichst gering zu halten. Gleichzeitig werden zu lange Stagnationszeiten des Wassers in den Leitungen vermieden, um so mikrobiologischen Verunreinigungen vorzubeugen.

[0071] In einem zweiten Ausführungsbeispiel nach Figur 2 weist ein Trink- und Brauchwassersystem 10 den grundlegenden Aufbau des ersten Trink- und Brauchwassersystems 10 nach Figur 1 auf. Das vorliegende Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem nach Figur 1 dadurch, dass das Trink- und Brauchwassersystem 10 eine dem Verbraucher 12 in Strömungsrichtung 13 nachgelagerte Spüleinheit 35 umfasst. Über die Spüleinheit 35 kann verunreinigtes Wasser aus dem Trink- und Brauchwassersystem 10 in das öffentliche Abwassernetz abgelassen werden, also hinausgespült werden.

[0072] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Steuerungseinheit 40 auch steuerungsmäßig mit der Spüleinheit 35 verbunden. Hierdurch kann die Steuerungseinheit 40 basierend auf einem Messwert des Durchflusssensors 23 entscheiden, ob ein Ablassen des Wassers über die Spüleinheit 35 erfolgen soll. Ein durchflussabhängiges Spülen ist somit möglich. Durch das zu lange Ausbleiben eines Durchflusses kann die Steuerungseinheit 40 darauf schließen, dass sich Wasser zu lange in den Leitungen befunden hat und somit höchstwahrscheinlich durch mikrobiologische Verunreinigungen, wie Keime, verunreinigt ist. In diesem Fall kann das verunreinigte Wasser abgeleitet, also hinausgespült, werden. Die Spüleinheit 35 ist an die Zirkulationsleitung 30 angeschlossen, damit das verunreinigte Wasser abgeleitet werden kann, bevor es wieder zurück in die Versorgungsleitung 20 fließt. Es versteht sich, dass auch Wasser mit andersartigen Verunreinigungen, wie beispielsweise mit einer zu hohen Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen, über die Spüleinheit 35 in das öffentliche Abwassernetz abgelassen werden kann.

[0073] In dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 sind zudem jeweils Zirkulationsregulierventile 36 in den Zirkulationsteilleitungen 32 angeordnet. Diese sind steuerungsmäßig mit der Steuerungseinheit 40 verbunden. Wenn beispielsweise ein ausreichender Durchfluss bzw. eine ausreichende Wassernutzung für bestimmte Versorgungsteilleitungen 22 ermittelt wurde, kann für die entsprechenden zugeordneten Zirkulationsteilleitungen 32 der Fließweg über das Zirkulationsregulierventil 36 abgesperrt werden, sodass in diesen Leitungen kein Zirkulationsvolumenstrom mehr fließt. Auf diese Weise können ausgewählte Versorgungsteilleitungen 22 bzw. Zirkulationsteilleitungen 32 von der Zirkulation ausgenommen werden, sodass nur Wasser in den Leitungen mit einem nicht ausreichenden Durchfluss zirkuliert. Auf diese Weise können nicht erforderliche Zirkulationsvorgänge vermieden werden, sodass die Verunreinigung durch

Metalle bzw. Kunststoffe im Wasser reduziert wird.

[0074] In einem dritten Ausführungsbeispiel nach Figur 3 ist ein Trink- und Brauchwassersystem 10 vorgesehen, welches grundlegend dem ersten Trink- und Brauchwassersystem 10 nach Figur 1 entspricht. Zusätzlich sind in den Zirkulationsteilleitungen 32 Zirkulationsregulierventile 36 ähnlich dem zweiten Trink- und Brauchwassersystem nach Figur 2 angeordnet.

[0075] Des Weiteren sind in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel nach Figur 3 jeweils Durchflusssensoren 23 in den drei Versorgungsteilleitungen 22 angeordnet. Über die einzelnen Durchflusssensoren 23 kann der Durchfluss bzw. eine ausreichende Wassernutzung in jeder der Versorgungsteilleitungen 22 erfasst werden. Da jeder der Durchflusssensoren 23 auch steuerungsmäßig mit der Steuerungseinheit 40 verbunden ist, kann somit ermittelt werden, ob ein Zirkulationsvorgang für bestimmte Versorgungsteilleitungen 22 erforderlich ist. Über die Zirkulationsregulierventile 36 können die entsprechenden Teilleitungen abgesperrt werden, sodass nur das Wasser in bestimmten Teilleitungen 22, 33 zirkuliert. Nicht erforderliche Zirkulationsvorgänge in Leitungen mit ausreichend hohem Durchfluss, welcher durch die Durchflusssensoren 23 erfasst wurde, können somit vermieden werden. Hierzu werden die Zirkulationsregulierventile 36 in Abhängigkeit von den durch die Durchflusssensoren 23 erfassten Messwerten über die Steuerungseinheit 40 gesteuert. Daher ist eine steuerungsmäßige Verbindung der Steuerungseinheit 40 mit den Durchflusssensoren 23 und mit den Zirkulationsregulierventilen 36 vorgesehen.

[0076] In einem vierten Ausführungsbeispiel nach Figur 4 entspricht ein Trink- und Brauchwassersystem 10 im Wesentlichen dem Trink- und Brauchwassersystem 10 nach Figur 2. Zusätzlich ist ein Konzentrationserfassungsmittel 50 zum Erfassen der Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen im Wasser in der Versorgungsleitung 20 angeordnet. Im konkreten Ausführungsbeispiel ist das Konzentrationserfassungsmittel 50 in der Versorgungshauptleitung 21 zwischen dem Übergabepunkt 11 und dem Durchflusssensor 23 angeordnet. Über das Konzentrationserfassungsmittel 50 kann die Konzentration von Metall- und Kunststoffverunreinigungen im Wasser gemessen werden. Es ist denkbar, dass das Konzentrationserfassungsmittel 50 kumulativ oder alternativ an einer anderen Stelle in der Versorgungsleitung 20 angeordnet ist, um die Konzentration in bestimmten Bereichen der Versorgungsleitung 20 zu messen. Das Konzentrationserfassungsmittel 50 kann auch dazu eingerichtet sein, einen Verkeimungsgrad des Wassers zu messen, insbesondere einen Grad mikrobiologischer Verunreinigungen. Durch die Anordnung des Konzentrationserfassungsmittels 50 des vorliegenden Ausführungsbeispiels zwischen dem Übergabepunkt 11 und dem Anschlusspunkt 24 in der Versorgungsleitung 20 kann insbesondere die Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen in dem Wasser erfasst werden, welches aus dem öffentlichen Wasserversorgungs-

netz bezogen wird. Es kann also einen Aufschluss darüber geben, ob eine erhöhte Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen über das öffentliche Wasserversorgungsnetz eingetragen wurde.

[0077] Mit einer möglichen Anordnung des Konzentrationserfassungsmittels 50 in der Versorgungsleitung 20 zwischen dem Anschlusspunkt 24 und dem Abzweig 25 kann der Grad der Verunreinigung erfasst werden, mit welchem Wasser den Verbrauchern zugeführt wird.

[0078] Zudem ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein weiteres Konzentrationserfassungsmittel 50 in Strömungsrichtung 13 zwischen der Einrichtung 34 und dem Anschlusspunkt 24 angeordnet. Diese Messposition gibt Aufschluss über die Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen im Wasser bevor dieses wieder in die Versorgungsleitung 20 geleitet wird.

[0079] Insbesondere kann durch die Kombination der beiden Konzentrationserfassungsmittel 50 des vorliegenden Ausführungsbeispiels ermittelt werden, wie viel Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen durch die Leitungen des Trink- und Brauchwassersystems 10 selbst eingetragen werden. Das Konzentrationserfassungsmittel 50 in der Versorgungsleitung 20 gibt Aufschluss über die Konzentration im Wasser, das aus dem öffentlichen Versorgungsnetz bezogen wurde und das zweite Konzentrationserfassungsmittel 50 in der Zirkulationsleitung 30 bietet einen Vergleichswert, wie sich die Konzentration im Wasser nach dem Durchströmen der Leitungen des Trink- und Brauchwassersystems 10 verändert hat.

[0080] Das Konzentrationserfassungsmittel 50 umfasst einen Sensor 51, der dazu in der Lage ist, kontinuierlich die Konzentration zu messen. Somit ist eine Live-Messung der Konzentration an der entsprechenden Messstelle möglich. Es ist denkbar, dass das Konzentrationserfassungsmittel 50 auch Entnahme- und Auswertemittel 52 umfasst, über welche eine automatische Probeentnahme und Auswertung im definierbaren Intervall erfolgen kann.

[0081] Die Steuerungseinheit 40 ist steuerungsmäßig mit dem Durchflusssensor 23 und mit dem Konzentrationserfassungsmittel 50 verbunden. Die Steuerungseinheit 40 ist dazu eingerichtet, basierend auf Messwerten des Durchflusssensors 23 und des Konzentrationserfassungsmittels 23 zu entscheiden, ob ein Ablassen des Wassers über die Spüleinheit 35 erforderlich ist. Durch die Messwerte des Durchflusssensors 23 und der Konzentrationserfassungsmittel 50 kann die Steuerungseinheit 40 einen Zusammenhang von Wasseraustausch und Reduzierung der Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen in einem bestimmten Zeitraum ermitteln, beispielsweise die Konzentrationserhöhung in Prozentpunkten pro Stunde.

[0082] Zusätzlich ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Steuerungseinheit 40 dazu eingerichtet, basierend auf Messwerten des Durchflusssensors 23 und des Konzentrationserfassungsmittels 50 eine Spülmenge zu ermitteln, die zur Bereinigung des verunreinigten Wassers erforderlich ist. Die Steuerungseinheit 40 ermittelt

also die Austauschmenge des Wassers, die für eine ausreichende Verdünnung des Wassers erforderlich ist. Durch das Vermischen von stärker verunreinigtem Wasser mit weniger verunreinigtem Wasser ergibt sich eine durchmischte Wassermenge, die möglicherweise eine ausreichend geringe Konzentration an Verunreinigungen aufweist. Das Wasser ist somit hinsichtlich der Konzentration von Verunreinigungen verdünnt. Auf diese Weise kann wertvolles Trinkwasser eingespart werden, da nur die gerade erforderliche Wassermenge aus dem System hinausgespült wird.

[0083] In einem fünften Ausführungsbeispiel nach Figur 5 umfasst ein Trink- und Brauchwassersystem 10 im Unterschied zu dem Trink- und Brauchwassersystem 10 nach Figur 4 ein Konzentrationserfassungsmittel 50 in Strömungsrichtung 13 zwischen dem Zirkulationsregulierventil 36 und der Spüleinheit 35 in der Zirkulationsleitung 30. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Konzentrationserfassungsmittel 50 in der Zirkulations-sammelleitung 31 angeordnet. Es ist jedoch auch denkbar, dass Konzentrationserfassungsmittel 50 in den Zirkulationsteilleitungen 32 angeordnet sind. Über die Konzentrationserfassungsmittel 50 kann ermittelt werden, ob in dem Wasser in der Zirkulationssammelleitung 31 eine zu hohe Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen vorliegt, sodass dieses verunreinigte Wasser über die Spüleinheit 35 ausgespült werden kann. Es ist denkbar, dass auch ermittelt werden kann, ob nur in bestimmten Zirkulationsteilleitungen 32 eine zu hohe Konzentration vorliegt, sodass lokale bzw. punktuelle Überschreitungen der Grenzwerte der Konzentration erkannt werden können und somit gezielt die betroffenen Leitungen gespült werden können.

[0084] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist entlang der Zirkulationssammelleitung 31 eine Länge X ausgehend von dem Konzentrationserfassungsmittel 50 bis zu der Spüleinheit 35 definiert. X ist zumindest so groß, dass die Zeit, die das Wasser zu dem Durchströmen der Länge X der Zirkulationssammelleitung 31 benötigt, kleiner ist als die Zeit, die in Summe das Konzentrationserfassungsmittel 50 zum Erfassen einer Konzentration und die Steuerungseinheit 40 zu dem Ermitteln der Spülmenge benötigen. Der Leitungsinhalt der Länge X dient als Zeitverzögerung, damit die Steuerungseinheit 40 ausreichend Zeit hat, den erforderlichen Ausspülzeitpunkt des Wassers zu ermitteln. Sobald ein bestimmter Bereich des Wassers an dem Konzentrationserfassungsmittel 50 vorbeifließt, wird die Konzentration dieses Bereiches erfasst. Dieser Messwert wird an die Steuerungseinheit 40 weitergeleitet. Die Steuerungseinheit 40 berechnet die Spülmenge bzw. den exakten Zeitpunkt, zu dem der betroffene Bereich des Wassers über die Spüleinheit 35 abgelassen werden muss. Während dieser Vorgänge - ab dem Zeitpunkt, wenn das Konzentrationserfassungsmittel 50 die erhöhte Konzentration 35 erfasst - strömt das betroffene Wasser weiter durch die Zirkulationsleitung 30. Daher muss die Spüleinheit 35 ausreichend weit von dem Konzentrationserfassungsmittel 50 entfernt

sein. Andernfalls könnte es passieren, dass die Spüleinheit 35 zu spät das Wasser aus der Zirkulationsleitung 30 ausspült und das Wasser erhöhter Konzentration bereits an der Spüleinheit 35 vorbeigeströmt ist. Dann könnte das Wasser erhöhter Konzentration nicht mehr hinausgespült werden, bevor es zurück in die Versorgungsleitung 20 gelangt.

[0085] Die Steuerungseinheit 40 der vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiele umfasst eine KI-Einheit. Diese wertet die Messwerte des Durchflusssensors 23 aus und schließt auf einen ausreichenden Durchfluss zu bestimmten Zeiten. Sie analysiert also ein Nutzungsverhalten der Verbraucher 12. So kann die Steuerungseinheit 40 durch den selbstlernenden Algorithmus Entnahmezeitpunkte ermitteln und die Zirkulationspumpe 33 entsprechend an- bzw. abschalten.

[0086] Es ist denkbar, dass der Durchflusssensor 23 der Ausführungsbeispiele nach den Figuren 1 bis 5 ein Wasserzähler ist, der die exakte Wassermenge ermitteln kann. Bei gattungsgemäßen Trink- und Brauchwassersystemen 10 werden üblicherweise ohnehin Wasserzähler eingesetzt, um die verbrauchte Wassermenge der Verbraucher 12 mit dem Versorger abzurechnen. Üblicherweise weist auch jede einzelne Wohneinheit einen eigenen Wasserzähler auf. Somit können die ohnehin vorgesehenen Wasserzähler als Durchflusssensor 23 verwendet werden. Zusätzliche Sensoren, die als Durchflusssensor 23 dienen, müssen nicht mehr installiert werden.

[0087] Sämtliche Anordnungen von Sensoren und Erfassungsmitteln sowie steuerungsmäßige Verbindungen mit der Steuerungseinheit 40 der vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiele können auch geeignet kombiniert werden, um möglichst sauberes Wasser bei möglichst geringem Wasserverbrauch bereitstellen zu können. Bestimmte Kombinationen können besonders vorteilhaft für eine verbesserte Steuerung des Gesamtprozesses sein.

Bezugszeichenliste

[0088]

- 10 Trink- und Brauchwassersystem
- 11 Übergabepunkt
- 12 Verbraucher
- 13 Strömungsrichtung
- 20 Versorgungsleitung
- 21 Versorgungshauptleitung
- 22 Versorgungsteilleitung
- 23 Durchflusssensor
- 24 Anschlusspunkt
- 25 Abzweig
- 26 Endstück der Versorgungshauptleitung 21
- 30 Zirkulationsleitung
- 31 Zirkulationssammelleitung
- 32 Zirkulationsteilleitung
- 33 Zirkulationspumpe
- 34 Einrichtung

- 35 Spüleinheit
- 36 Zirkulationsregulierventil
- X Länge der Zirkulationssammelleitung 31 bis zur Spüleinheit 35
- 5 40 Steuerungseinheit
- 50 Konzentrationserfassungsmittel
- 51 Sensor
- 52 Entnahme- und Auswertemittel

Patentansprüche

1. Trink- und Brauchwassersystem (10), das als Kaltwassersystem ausgebildet ist, umfassend einen Übergabepunkt (11) von dem öffentlichen Wasserversorgungsnetz, über den eine zu mindestens einem Verbraucher (12) führende Versorgungsleitung (20) in einer Strömungsrichtung (13) mit frischem Kaltwasser gespeist wird,

eine Zirkulationsleitung (30) mit einer in der Zirkulationsleitung (30) angeordneten Zirkulationspumpe (33), und eine Einrichtung (34) zum Kühlen und/oder Reinigen von Wasser, die in der Zirkulationsleitung (30) angeordnet ist, **gekennzeichnet durch** eine steuerungsmäßig mit der Zirkulationspumpe (33) und mit einem in der Versorgungsleitung (20) angeordneten Durchflusssensor (23) verbundene Steuerungseinheit (40), die dazu eingerichtet ist, basierend auf einem Messwert des Durchflusssensors (23) zu entscheiden, ob die Zirkulationspumpe (33) ein- oder ausgeschaltet wird.

2. Trink- und Brauchwassersystem (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trink- und Brauchwassersystem (10) eine dem Verbraucher (12) in Strömungsrichtung (13) nachgelagerte Spüleinheit (35) zum Ablassen von Wasser aus dem Trink- und Brauchwassersystem (10) umfasst, dass die Steuerungseinheit (40) steuerungsmäßig mit der Spüleinheit (35) verbunden ist, wobei die Steuerungseinheit (40) dazu eingerichtet ist, basierend auf einem Messwert des Durchflusssensors (23) zu entscheiden, ob ein Ablassen des Wassers über die Spüleinheit (35) erfolgt, und dass die Spüleinheit (35) an die Zirkulationsleitung (30) angeschlossen ist.

3. Trink- und Brauchwassersystem (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versorgungsleitung (20) eine von dem gesamten durch den Übergabepunkt (11) bereitgestellten Wasser durchströmte Versorgungshauptleitung (21) umfasst, welche sich von dem Übergabepunkt (11) bis zu einem Endstück (26) erstreckt, und einen Abzweig umfasst, an dem sich der gesamte Wasserstrom in der Versorgungshauptleitung (21) erstmalig

- in eine Versorgungsteilleitung (22), insbesondere zu einer einzelnen Etage und/oder Wohnung eines Gebäudes, aufteilt, und dass der Durchflusssensor (23) in der Versorgungshauptleitung (21), vorzugsweise zwischen dem Übergabepunkt (11) und dem Abzweig (25), angeordnet ist.
4. Trink- und Brauchwassersystem (10) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchflusssensor (23) in der Versorgungsteilleitung (22) angeordnet ist.
 5. Trink- und Brauchwassersystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zirkulationsleitung (30) zumindest eine, vorzugsweise genau eine, Zirkulationssammelleitung (31) und mehrere in die Zirkulationssammelleitung (31) mündende Zirkulationsteilleitungen (32) umfasst, und dass in der Zirkulationsteilleitung (32) ein steuerungsmäßig mit der Steuerungseinheit (40) verbundenes Zirkulationsregulierventil (36) angeordnet ist.
 6. Trink- und Brauchwassersystem (10), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Konzentrationserfassungsmittel (50) zum Erfassen der Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen im Wasser und/oder des Verkeimungsgrades des Wassers in der Versorgungsleitung (20) und/oder in der Zirkulationsleitung (30) angeordnet ist.
 7. Trink- und Brauchwassersystem (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Konzentrationserfassungsmittel (50) in Strömungsrichtung (13) zwischen der Einrichtung (34) und einem die Zirkulationsleitung (30) mit der Versorgungsleitung (20) verbindenden Anschlusspunkt (24) in der Zirkulationsleitung (30) angeordnet ist.
 8. Trink- und Brauchwassersystem (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Konzentrationserfassungsmittel (50) in Strömungsrichtung (13) zwischen dem Übergabepunkt (11) und einem die Zirkulationsleitung (30) mit der Versorgungsleitung (20) verbindenden Anschlusspunkt (24) in der Versorgungsleitung (20) angeordnet ist.
 9. Trink- und Brauchwassersystem (10) nach Ansprüchen 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Konzentrationserfassungsmittel (50) in Strömungsrichtung (13) zwischen dem Zirkulationsregulierventil (36) und der Spüleinheit (35) in der Zirkulationsleitung (30) angeordnet ist.
 10. Trink- und Brauchwassersystem (10) nach Anspruch 5 und einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Konzentrationserfassungsmittel (50) in der Zirkulationssammelleitung (31) angeordnet ist.
 11. Trink- und Brauchwassersystem (10) nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Konzentrationserfassungsmittel (50) einen Sensor (51) und/oder ein automatisches Entnahme- und Auswertemittel (52) umfasst.
 12. Trink- und Brauchwassersystem (10) nach Anspruch 2 und einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinheit (40) steuerungsmäßig mit dem Durchflusssensor (23) und mit dem Konzentrationserfassungsmittel (50) verbunden ist, wobei die Steuerungseinheit (40) vorzugsweise dazu eingerichtet ist, basierend auf Messwerten des Durchflusssensors (23) und des Konzentrationserfassungsmittels (50) zu entscheiden, ob ein Ablassen des Wassers über die Spüleinheit (35) erforderlich ist.
 13. Trink- und Brauchwassersystem (10) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungseinheit (40) dazu eingerichtet ist, basierend auf Messwerten des Durchflusssensors (23) und des Konzentrationserfassungsmittels (50) eine Spülmenge zu ermitteln, die zur Bereinigung des verunreinigten Wassers erforderlich ist.
 14. Trink- und Brauchwassersystem (10) nach Anspruch 5 und Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang der Zirkulationssammelleitung (31) eine Länge X ausgehend von dem Konzentrationserfassungsmittel (50) bis zu der Spüleinheit (35) definiert ist, wobei X zumindest so groß ist, dass die Zeit, die das Wasser zu dem Durchströmen der Länge X der Zirkulationssammelleitung (31) benötigt, kleiner ist als die Zeit, die in Summe das Konzentrationserfassungsmittel (50) zum Erfassen einer Konzentration und die Steuerungseinheit (40) zu dem Ermitteln der Spülmenge benötigen.
 15. Trink- und Brauchwassersystem (10) nach einem der Ansprüche 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aktuelle Konzentration von Metall- bzw. Kunststoffverunreinigungen und/oder der Verkeimungsgrad in der Zirkulationsleitung (35) messbar ist.

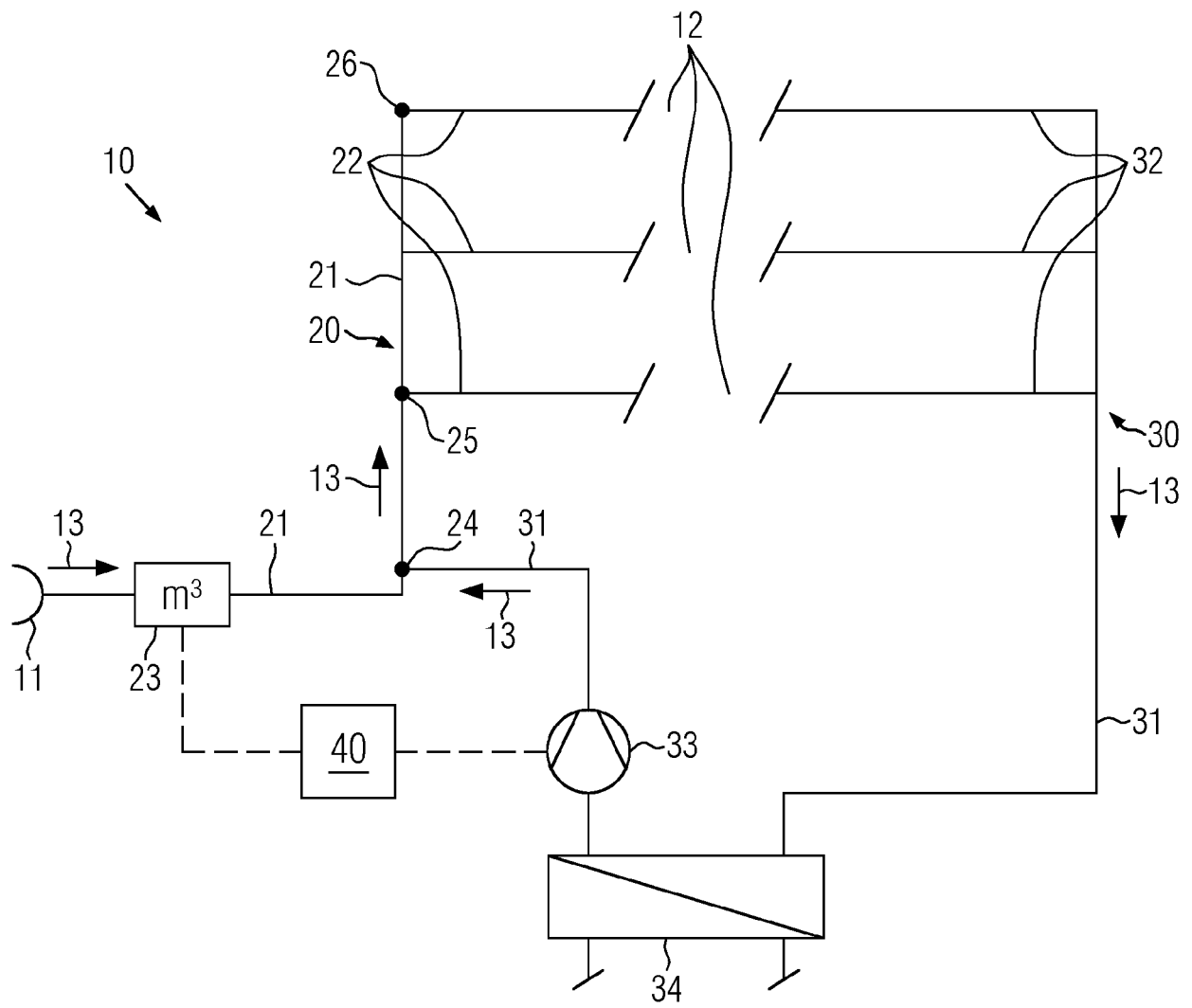


FIG. 1

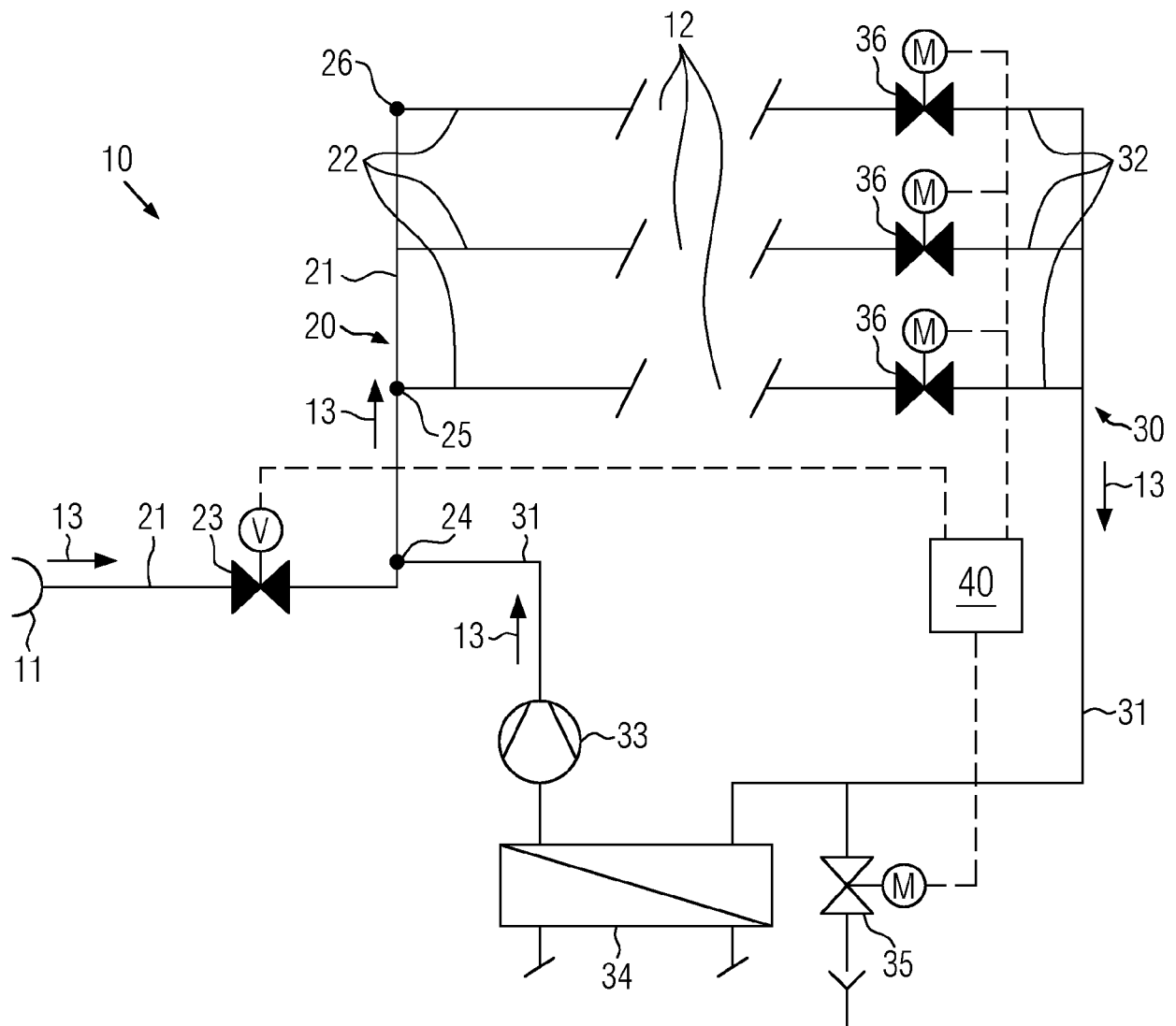


FIG. 2

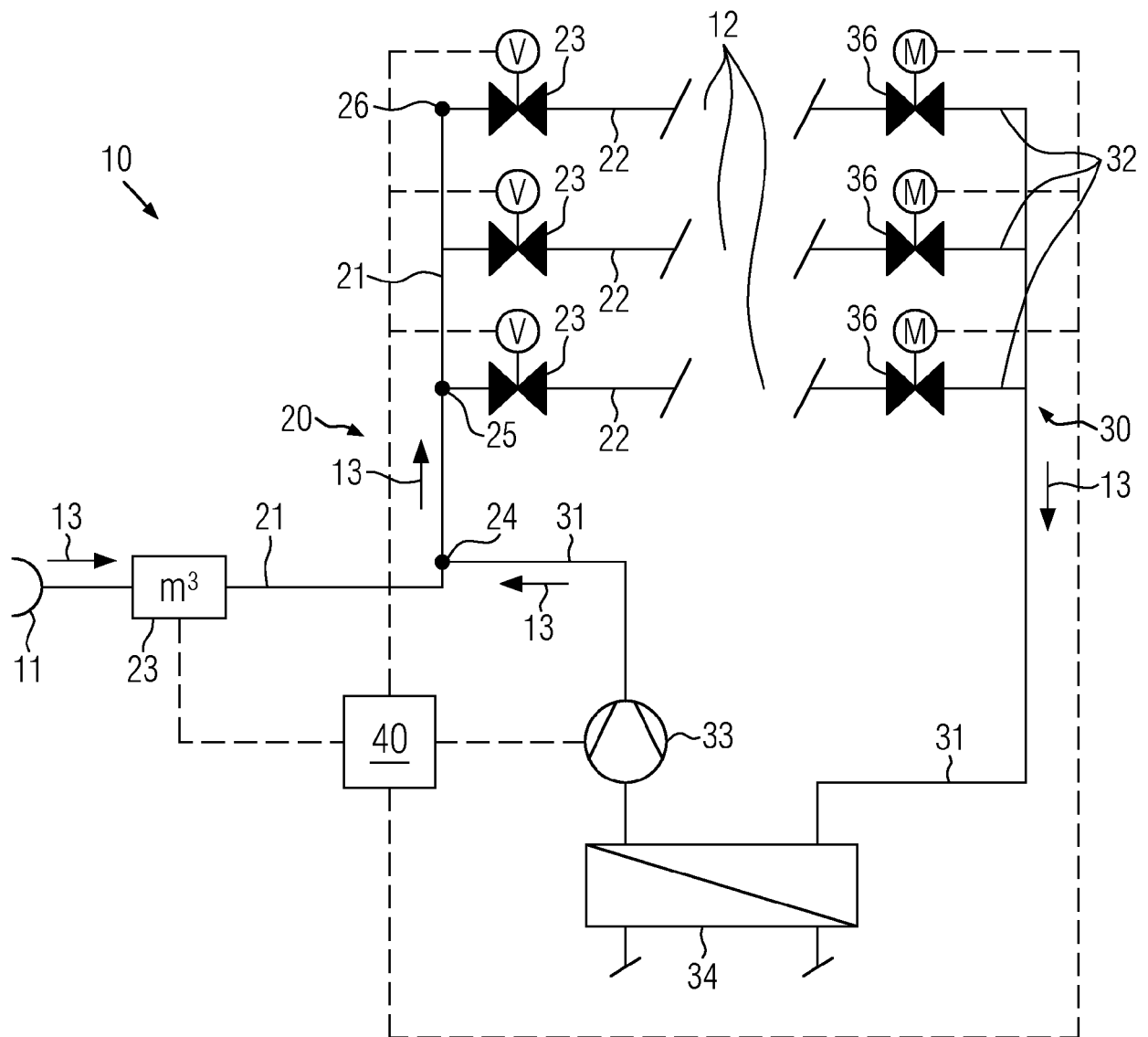


FIG. 3

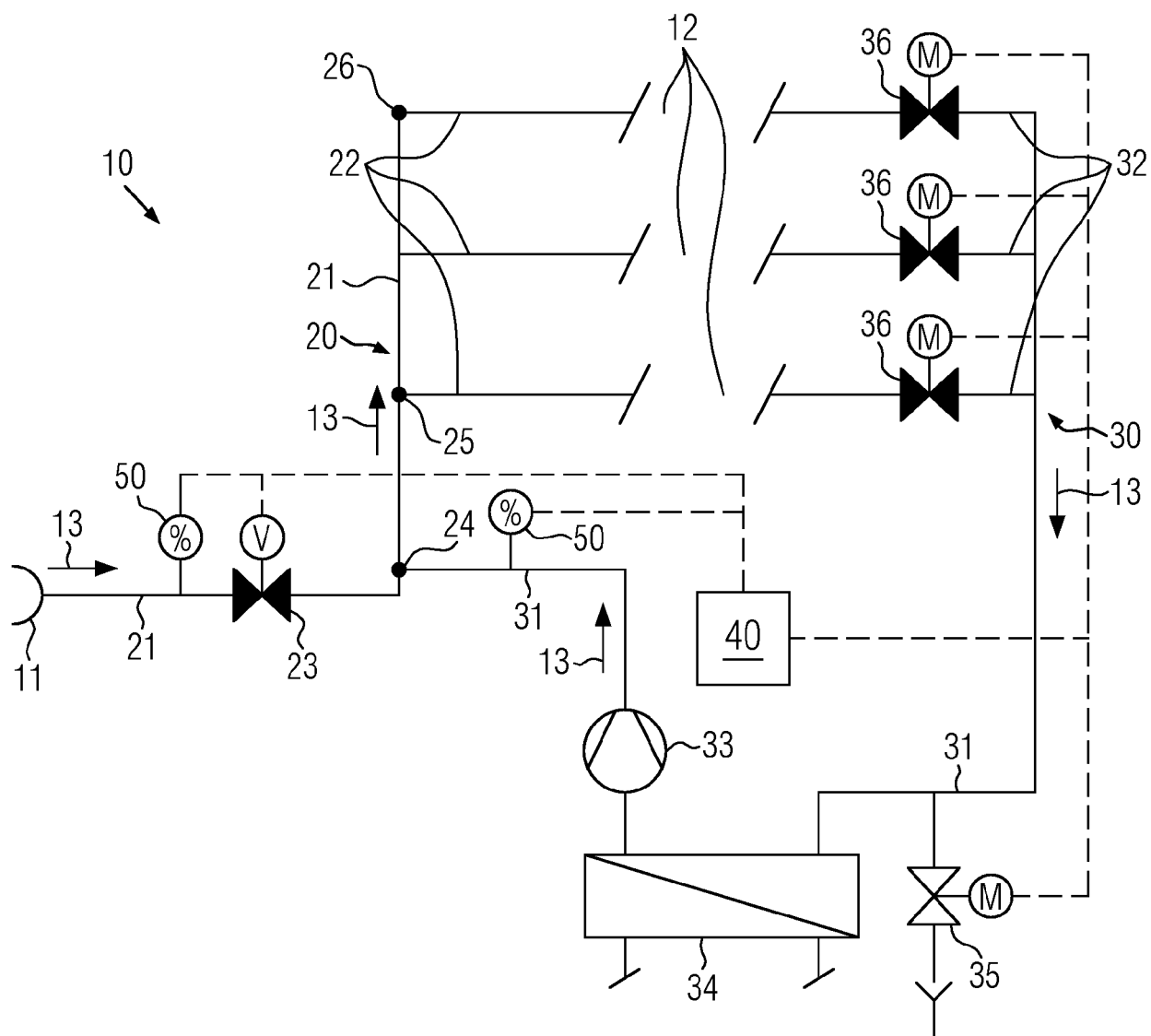


FIG. 4

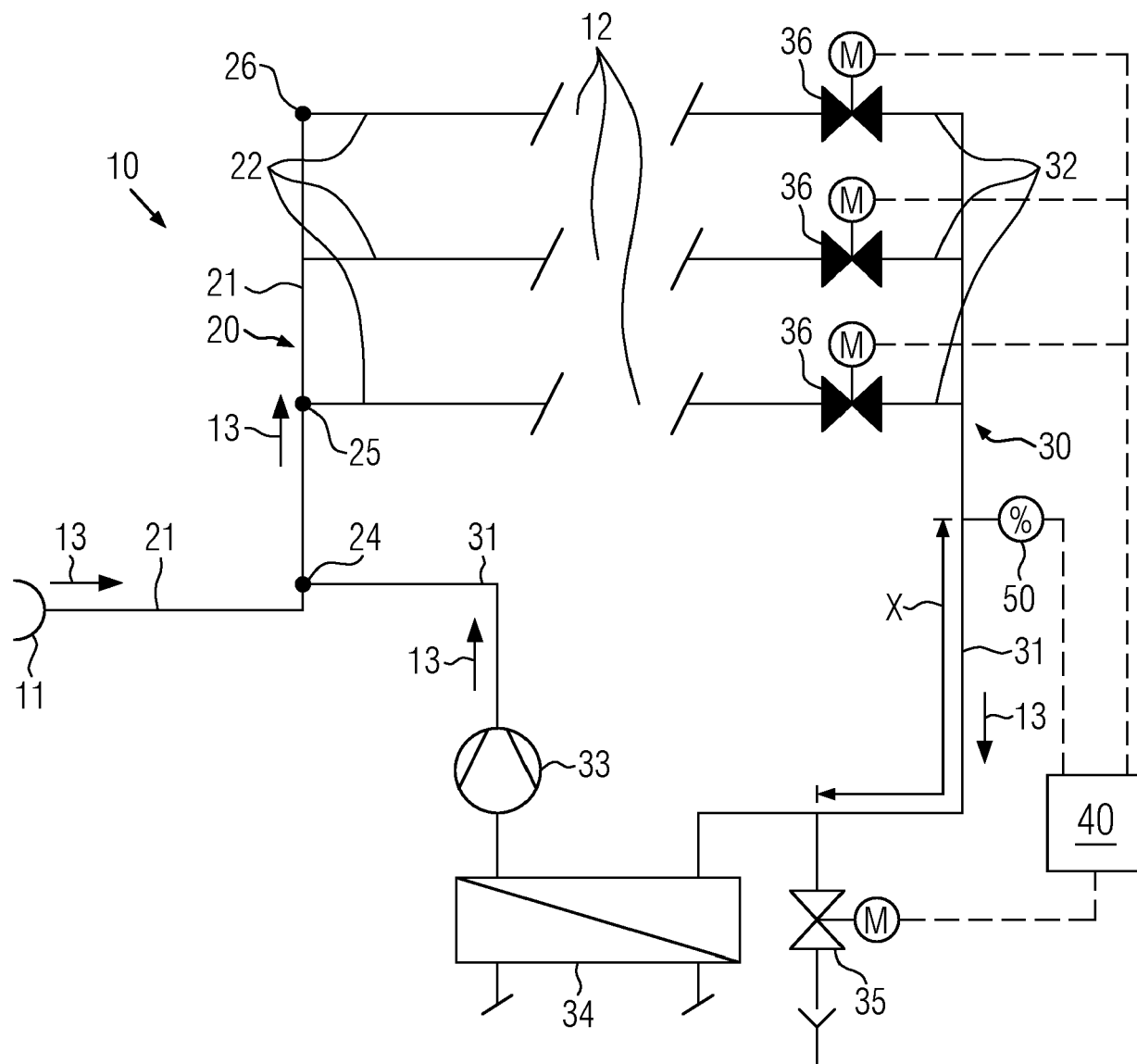


FIG. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 17 0731

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

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 3 159 457 A1 (GEBR KEMPER GMBH + CO KG METALLWERKE [DE]) 26. April 2017 (2017-04-26)	1-5	INV. E03B7/04 E03B7/08
Y	* Spalte 1, Absatz 1 * * Spalte 1, Absatz 6 - Spalte 3, Absatz 11 * * Spalte 3, Absatz 16 - Spalte 5, Absatz 20 * * Spalte 5, Absatz 25 - Spalte 8, Absatz 33; Ansprüche; Abbildung 2 *	12,13	
X	EP 1 626 034 B1 (BAUER THOMAS [DE]; BAUER GERHARD [DE]) 23. Juli 2008 (2008-07-23) * Spalte 1, Absatz 6 - Spalte 2, Absatz 10 * * Spalte 5, Absatz 29 - Spalte 9, Absatz 47; Abbildungen *	1,3,5	
X	US 2023/035630 A1 (HONG JONGSOO [KR] ET AL) 2. Februar 2023 (2023-02-02)	6-8,11,15	
Y	* Seite 1, Absatz 7 - Absatz 13 * * Seite 3, Absatz 45 - Seite 5, Absatz 75 * * Seite 14, Absatz 271 - Absatz 273; Abbildungen 1,2 *	12,13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E03B E03C
A,D	DE 10 2019 217903 A1 (GEBR KEMPER GMBH CO KG [DE]) 4. Juni 2020 (2020-06-04) * das ganze Dokument *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 13. September 2024	Prüfer Fajarnés Jessen, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur 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			

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

EP 24 17 0731

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

13 - 09 - 2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 3159457	A1	26-04-2017	DE 202015007277 U1		23-01-2017
				EP 3159457 A1		26-04-2017
15	EP 1626034	B1	23-07-2008	AT E402120 T1		15-08-2008
				DE 102004039232 A1		23-02-2006
				EP 1626034 A1		15-02-2006
20	US 2023035630	A1	02-02-2023	CN 116964009 A		27-10-2023
				EP 4276075 A1		15-11-2023
				US 2023035630 A1		02-02-2023
25	DE 102019217903	A1	04-06-2020	DE 102019217903 A1		04-06-2020
				DE 202018005578 U1		04-03-2020
				DK 3660234 T3		07-06-2021
				EP 3660234 A1		03-06-2020
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

- DE 102019217903 A1 [0002]