



(10) **DE 10 2020 125 566 A1** 2022.03.31

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 125 566.7**

(22) Anmeldetag: **30.09.2020**

(43) Offenlegungstag: **31.03.2022**

(51) Int Cl.: **G06Q 50/02 (2012.01)**

A01G 27/00 (2006.01)

A01G 25/16 (2006.01)

A01G 7/06 (2006.01)

(71) Anmelder:
Daniel Brand GmbH, 29223 Celle, DE

(74) Vertreter:
**Busse & Busse Patent- und Rechtsanwälte
Partnerschaft mbB, 49084 Osnabrück, DE**

(72) Erfinder:
**Brand, Daniel, 29223 Celle, DE; Elsing, Franz-
Josef, 33106 Paderborn, DE; Hüttich, Christian,
Dr., 97246 Eibelstadt, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE 10 2011 121 960 A1

DE 10 2014 102 189 A1

US 2019 / 0 254 242 A1

KR 10 2019 0 119 277 A

KR 10 2020 0 088 989 A

**KR 10 2019 0 119 277A - K-PION-machine
translation**

**KR 10 2020 0 088 989 A - K-PION machine
translation**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

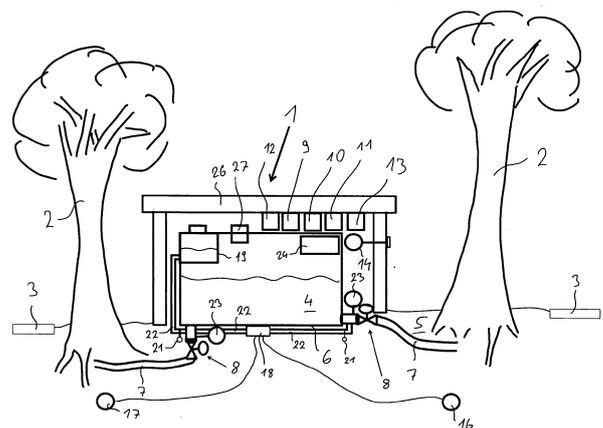
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur bedarfsgerechten Bestimmung eines Wasser- und/oder Nährstoffbedarfs einzelner Bäume sowie Wasserspeicher**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur bedarfsgerechten Bestimmung eines Wasser- und/oder Nährstoffbedarfs eines einzelnen Baumes (2) in einem urbanen Gebiet,

wobei eine Mehrzahl von Bäumen mit jeweiligen Baumdatensätzen in wenigstens einer Baumdatenbank identifiziert ist,

für diese jeweils identifizierten Bäume mittels einer entfernt von den Bäumen angeordneten EDV-Einheit (30) und auf Basis einer Mehrzahl von Mess- und/oder Vorhersagedaten jeweils der unmittelbare und/oder zukünftige Wasser- und/oder Nährstoffbedarf und/oder eine zugehörige baumspezifische Versorgungsinformation bestimmt und in der Baumdatenbank oder einer weiteren Datenbank hinterlegt und/oder zwecks Ausgabe an eine Kommunikationseinheit weitergeleitet wird. Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Wasserspeicher zur Versorgung von Bäumen in urbanen Umgebungen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur bedarfsgerechten Bestimmung eines Wasser- und/oder Nährstoffbedarfs eines Baumes in einem urbanen Gebiet.

[0002] Bäume in Städten und allgemein urbanen Ballungsgebieten erfüllen eine Vielzahl von Funktionen. Durch eine große Gesamt-Blattoberfläche werden die Luftqualität, das Mikroklima und der CO₂-Haushalt der jeweiligen Stadt verbessert. Ebenfalls tragen Bäume zum Lärm-, Sicht- und Windschutz sowie allgemein zur Biodiversität bei. Sie erhöhen die Luftfeuchtigkeit und in Summe den Erholungswert des Bereichs, in dem sie stehen.

[0003] Moderne urbane Ballungszentren sind von großflächiger Bebauung und Versiegelung geprägt. Entsprechend heizen sich Innenstadtbereiche im Sommer enorm auf, was zu subtropischen bis tropischen Temperaturen führt. Es entstehen Wärmeinseln in der Stadt. Schleichende Prozesse wie klimatische Änderungen und immer öfter ausbleibender oder zu geringer und erratischer Niederschlag führen für die teilweise viele Jahrzehnte alten Bäume in den Städten zu Wassermangel. Die Kommunen können den Bedarf der Bäume im Sommer nur teilweise decken, indem sie z.B. mit Bewässerungsfahrzeugen einzelne Bäume manuell bewässern. Gleichzeitig werden immer häufiger Wassersparmaßnahmen ergriffen, um die Wasserversorgung der Bevölkerung zu gewährleisten. Kronenauslichtung, Bruch- und Totholz sowie das Absterben ganzer Bäume sind die Folge. Eine Neuanpflanzung eines Jungbaumes für einen abgestorbenen, viele Jahrzehnte alten Baum kann dessen Funktion über Jahrzehnte nicht ersetzen.

[0004] Systeme zur Regulierung des Wasserhaushaltes sind beispielsweise gemäß der CN 106295971 für die Bewässerung von Gärten wie auch für den Erwerbsgartenbau zum Anbau von jungen Bäumen (KR 102078062B) bekannt, der Erhalt bereits bestehender Bäume in urbanen Systemen ist hiermit jedoch nicht möglich.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, mit denen in urbanen Gebieten vorhandene Baumbestände gezielt geschützt werden können.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 sowie durch einen Gegenstand gemäß Anspruch 20. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den hierauf rückbezogenen Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung zu entnehmen.

[0007] Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren zur bedarfsgerechten Bestimmung eines Wasser- und/oder Nährstoffbedarfs eines einzelnen Baumes in einem urbanen Gebiet, insbesondere zur Bestimmung des Wasser- und/oder Nährstoffbedarfs eines vereinzelt Stadtbaumes, ist und/oder zunächst eine Mehrzahl von Bäumen mit jeweiligen Baumdatensätzen in wenigstens einer Baumdatenbank identifiziert. Für diese jeweils in der Baumdatenbank identifizierten Bäume wird mittels einer entfernt von den Bäumen angeordneten, insbesondere Cloud-basierten EDV-Einheit und auf Basis einer Mehrzahl von Mess- und/oder Vorhersagedaten jeweils der unmittelbare und/oder zukünftige Wasser- und/oder Nährstoffbedarf und/oder eine zugehörige baumspezifische Versorgungsinformation bestimmt und in der Baumdatenbank oder in einer weiteren Datenbank hinterlegt und/oder zwecks Ausgabe an eine Kommunikationseinheit weitergeleitet. Bei der auf der EDV-Einheit durchgeführten Bestimmung des Wasser- und/oder Nährstoffbedarfs bzw. der baumspezifischen Versorgungsinformation wird erfindungsgemäß das Alter, die Art und/oder der Zustand des jeweiligen Baumes berücksichtigt. Die Messdaten umfassen wenigstens einen Datensatz betreffend Fernerkundungsdaten und/oder Naherkundungsdaten. Insbesondere verläuft das Verfahren tagesaktuell, d.h. es ist in der Lage, auf aktuellen Messdaten basierende Ergebnisse zu produzieren und tagesaktuell zur Verfügung zu stellen.

[0008] Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird es ermöglicht, besonders schützenswerte bzw. in einer aktuellen Situation besonders gefährdete Bäume beispielsweise anhand eines besonders großen Wasserbedarfs zu identifizieren und durch einen Vergleich der Bedürfnisse einzelner Stadtbäume diese gezielt und nach Prioritäten sortiert zu wässern. Über die Kommunikationseinheit können die entsprechenden Informationen beispielsweise aller Bäume in einem Stadtgebiet abgefragt werden, so dass anschließend mittels zugehöriger intelligenter Systeme für die Wasserversorgung nach Priorität sortierte Routen kommunaler Bewässerungsfahrzeuge bestimmt werden können. Dies ist insbesondere relevant vor dem Hintergrund der Wasserknappheit in den Städten während der Sommermonate, die bereits zur Beschränkung der Wasserversorgung geführt haben.

[0009] Vereinzelt Stadtbäume sind gemäß der vorliegenden Erfindung solche Bäume, die innerhalb der Stadtgrenzen in einem von versiegelten Flächen umgebenen Bereich stehen. Oftmals sind die Versiegelungen bis in ein zu einem Abstand von 50 cm um einen Baumstamm herum vorgenommen worden, so dass der Baum ausschließlich auf Wasseraufnahme aus dem Grundwasser angewiesen ist. Die gerade in den Städten sinkenden Grundwasserspiegel führen dazu, dass insbesondere in den Sommermonaten

diese Bäume zunehmend zu wenig Wasser erhalten, was mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens behoben werden kann.

[0010] Die Identifizierung eines Baumes beispielsweise mittels eines städtischen Katasters kann alternativ oder ergänzend insbesondere anhand dessen Geoposition erfolgen. Diese wird insbesondere mit dem GPS-System, dem Galileo-System, GLONASS und/oder dem Beidou-System bestimmt. Der Baum ist dann in der Baumdatenbank identifiziert bzw. identifizierbar, wenn er entsprechend mit seiner Position oder einer anderen spezifischen Kennung abrufbar ist.

[0011] Es versteht sich, dass auf der EDV-Einheit wenigstens ein entsprechendes Computerprogramm läuft, welches dazu ausgebildet ist, die für die Berechnung der Wasser- und Nährstoffbedürfnisse eines Baumes bzw. die Ableitung einer zugehörigen baumspezifischen Versorgungsinformation notwendigen Verfahrensschritte umzusetzen.

[0012] Die baumspezifische Versorgungsinformation kann beispielsweise auf einem Bildschirm in Form einer Gießempfehlung („Menge X in Litern für Baum Y“) für kommunale Behörden oder eine Bürgerbeteiligung dargestellt werden, es kann sich hierbei auch um die Ausgabe eines Steuersignals an einen „remote“, vor Ort befindlichen Wasserspeicher handeln.

[0013] Fernerkundungsdaten sind Daten, die aus einem Abstand von zumindest 100 m zum betrachteten Objekt, vorliegend dem jeweiligen Baum, erhoben werden. Insbesondere handelt es sich hierbei um Satellitenmessdaten und Daten aus geografischen Informationssystemen, wobei es sich auch um interpolierte Messdaten handeln kann, sofern eine entsprechende Datendichte für einen betrachteten Bereich nicht ausreichend groß ist. Naherkundungsdaten sind solche Daten, die mithilfe von Sensoren in einem Abstand von kleiner 100 m von dem jeweiligen Baum gewonnen werden. Naherkundungsdaten können nicht nur durch stationäre Sensor- und Messvorrichtungen in der Nähe eines Baumes gewonnen werden, sondern beispielsweise auch mithilfe von sogenannten Social-Media-Crawlern, die auf in sozialen Netzwerken vorgehaltenen, geo-referenzierten Abbildungen identifizierbare Bäume zeigen.

[0014] Unter Vorhersagedaten sind Daten zu verstehen, die nicht gemessen und gegebenenfalls zwecks räumlicher Verteilung interpoliert oder miteinander verrechnet werden sondern die eine zukünftige Entwicklung einer relevanten Größe betreffen. Diese ergibt sich natürlich aus aktuell gemessenen Daten. So wird beispielsweise eine sich aus der Bestimmung der Bodenfeuchte und der Saugspan-

nung im Boden ergebene aktuelle hydraulische Verfügbarkeit des Wassers den Messdaten zugeordnet, während die zukünftigen Verfügbarkeiten im betrachteten Gebiet über die nächsten Tage oder Wochen als Vorhersagedaten verwendet werden. Insbesondere sind solche Vorhersagedaten Wettervorhersagedaten hinsichtlich Temperatur, Niederschlägen und Windgeschwindigkeiten für die kommenden, vorzugsweise 5 - 10 Tage. Auch hierbei kann es sich wiederum um interpolierte Daten handeln, falls es sich um nicht speziell für die Position des jeweiligen Baumes bestimmte Vorhersagedaten handelt.

[0015] Ebenfalls kann es sich bei den Vorhersagedaten auch um beispielsweise Daten zur Entwicklung des Grundwasserspiegels handeln, wobei typischerweise zugrundeliegende aktuelle Messdaten nicht für viele Positionen vorliegen und dann gegebenenfalls genauso wie die Vorhersagedaten auch für die vorhandenen Segmente interpoliert werden müssen. Daten über die zukünftige Entwicklung des Grundwasserspiegels können beispielsweise mithilfe von Modellrechnungen auf Basis von Niederschlagsdaten aus der Vergangenheit bestimmt werden.

[0016] Zum Zwecke der Bestimmung der jeweiligen Mess- und Vorhersagedaten für die Position des Baumes ist es bei wechselnder Datendichte für einzelne Mess- und Vorhersagegrößen vorteilhaft, den insgesamt zu betrachtenden Bereich in Segmente aufzuteilen und auf diese Segmente einer Größe von beispielsweise 10 m x 10 m oder 20 m x 20 m die jeweils vorliegenden Daten zu interpolieren.

[0017] Die Kommunikationseinheit kann neben der Kommunikation mit Datenbanken insbesondere zur Kommunikation mit Endgeräten ausgebildet sein, wobei es sich um Bildschirme, lokal feststehende oder mobile EDV-Geräte handeln kann.

[0018] Insbesondere werden mit dem erfindungsgemäßen Verfahren Informationen betreffend den Wasser- und/oder Nährstoffbedarf und/oder ihm zugehörige baumspezifische Versorgungsinformationen über die Kommunikationseinheit an wenigstens ein Endgerät weitergeleitet und dort vorgehalten und/oder ausgegeben. Ein solches Endgerät ist wie vorbeschrieben beispielsweise ein mobiles Endgerät, beispielsweise ein Laptop, ein Smartphone oder ein Tablet, welches einem Fahrer und Bediener eines Wasserversorgungsfahrzeugs an die Hand gegeben wird, um besonders gefährdete Bäume zu identifizieren und aufgrund der auf dem mobilen Endgerät empfangenen Informationen zu gießen und mit Nährstoffen zu versorgen. Durch die genaue Vorgabe, welche Menge von Wasser und Nährstoffen dem jeweiligen Baum zur Verfügung gestellt werden, kann dieser angepasst und optimiert versorgt werden. Hierfür kann beispielsweise eine Kataster-artige

Kartendarstellung verwendet werden, in der die Bäume mit den notwendigen Versorgungsinformationen abgebildet werden.

[0019] Auf den mobilen Endgeräten können insbesondere Augmented-Reality-Apps laufen, die aus der Datenbank stammende Bauminformationen einschließlich der notwendigen Wasser- und Versorgungsempfehlungen darstellen können, so dass beim Erfassen des Baumes mittels eines optischen Sensors des Endgeräts der Wasser- und/oder Nährstoffbedarf bzw. eine zugehörige Versorgungsinformation auf einem Bildschirm des Gerätes dargestellt wird.

[0020] Über solche für mobile Endgeräte verfügbare Programme (Apps) können auch weitere Informationen zur Verfügung gestellt werden und Dritte in die Versorgung des jeweiligen Baumes eingebunden werden. Vorzugsweise kann über eine sowohl mittels einer App als auch über auf der zugehörigen EDV-Einheit laufende Programme gebildete Plattform eine Möglichkeit zur Abgabe einer Wasserspende bzgl. eines spezifischen Baumes ausgebildet werden. Die Anzahl der für einen Baum abgegebenen Wasserspenden als Geld- oder Literbetrag und/oder die noch benötigte Wassermenge können ebenfalls in einer Karte dargestellt werden. Beispielsweise kann ein zugehöriger Bezahlvorgang über Dienste wie Apple Pay oder Paypal abgewickelt werden. Spenden können darüber hinaus mittels einer Nachricht informiert werden, wenn die gespendete Wassermenge geflossen ist. Alternativ oder ergänzend kann mittels einer solchen Plattform Baumpatenschaften gemanagt werden, bei denen dann die Patenschaft übernehmende Personen die von der EDV-Einheit bestimmten Informationen beispielsweise in Form einer Gießempfehlung insbesondere als Push-Information oder E-Mail erhalten.

[0021] Insbesondere wird erfindungsgemäß eine baumspezifische Versorgungsinformation oder ein hieraus abgeleitetes Signal an einen Wasserspeicher übermittelt, der zur Versorgung des jeweiligen Baums in dessen Nähe positioniert wurde, woraufhin der Wasserspeicher gesteuert durch eine lokale Rechner-Einheit (des Wasserspeichers) und aufgrund der übermittelten Daten Wasser- und/oder Nährstoffe abgibt. Dieses Signal kann ein Stell- und/oder Schaltbefehl sein, aufgrund dessen Wasser in einer bestimmten Menge und/oder Geschwindigkeit abgegeben werden kann. Es kann sich auch um eine andere aus den von der EDV-Einheit ermittelten baumspezifischen Daten abgeleitete Information handeln, die intern von der entsprechenden Rechner-Einheit des Wasserspeichers weiterverwendet wird, um die Wasserabgabe zu kontrollieren. Durch die Anordnung dezentraler Wasserspeicher können in den Hitze- und/oder Trockenphasen des Sommers gezielt und bedarfsgerecht Bewässe-

rungsvorgänge vorgenommen und insbesondere von entfernter Position aus ausgelöst werden.

[0022] Erfindungsgemäß weist der Wasserspeicher notwendige Mittel für die Kommunikation auf. So ist ein erfindungsgemäßer Wasserspeicher gemäß einer Weiterbildung mit einer Kommunikationsvorrichtung zum Erhalt von eben die Abgabe von Wasser über eine Abgabeöffnung bestimmenden Signalen versehen. Darüber hinaus ist es notwendig, dass der Wasserspeicher entsprechend des zumindest einen zu versorgenden Baumes identifiziert ist. Dies kann beim Aufstellen des Wasserspeichers erfolgen, wenn dessen Position durch eine den Wasserspeicher aufstellende Person geloggt und in einer entsprechenden Datenbank eingegeben wird.

[0023] Der Wasserspeicher ist insbesondere dann in der Nähe des Baumes angeordnet, wenn er innerhalb von einem Umkreis von 50 m vom Baum entfernt angeordnet ist. Bevorzugt ist der Wasserspeicher allerdings nicht mehr als 10 m von dem Baum beabstandet. Vorzugsweise weist ein entsprechender Wasserspeicher zumindest eine steuerbare Ausgabeöffnung auf, die jeweils einem zu versorgenden Baum zugeordnet ist. Darüber hinaus weist der Wasserspeicher insbesondere eine zur Be- und Entlüftung des Vorratsraums ausgebildete Lüftungsöffnung auf.

[0024] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung kann ein einzelner Wasserspeicher auch mehrere schaltbare Ausgabeöffnungen aufweisen, die jeweils zur Versorgung eines identifizierten Baumes dienen. Dann sind diese Ausgabeöffnungen spezifiziert und müssen mit dem jeweils zu versorgenden Baum verknüpft werden. Insofern kann die Signalübermittlung auch die Übermittlung einer Mehrzahl von Versorgungsinformationen für mehrere Bäume enthalten, wenn diese durch denselben Wasserspeicher versorgt werden.

[0025] Alternativ oder ergänzend können die baumspezifischen Versorgungsinformationen einer Gruppe von Bäumen auch gesammelt und zusammengeführt werden, um damit dann einem dieser Gruppe von Bäumen zugeordneten Wasserspeicher ein entsprechendes Gesamtsignal zu übermitteln, damit dieser die zugehörigen Bäume dann auf Basis der baumspezifischen Informationen gruppenspezifisch mit Wasser und/oder Nährstoffen versorgen kann.

[0026] Als Nährstoffe sind hierbei außerhalb Wasser die für das Überleben und Wachstum eines Baumes bekannten Nährstoffe umfassend beispielsweise Stickstoff, Phosphor, Kalium, Kalzium und Magnesium zu verstehen.

[0027] Die Versorgung einer Vielzahl von Bäumen ist im Stadtgebiet dann vereinfacht, wenn die Position des eine Kommunikationsvorrichtung aufweisenden Wasserspeichers während oder nach seiner Aufstellung mittels eines Geopositionssensors erfasst wird und an eine lokale Netzwerk-Einheit und/oder die EDV-Einheit übermittelt wird, um einen automatisierten Registrierungsprozess zu starten. Vorzugsweise weist der Wasserspeicher den Geopositionssensor auf. Das Positionieren des Wasserspeichers im Bereich des Baumes geht einher mit einer Positionierung der Ausgabeöffnung und ggf. der Positionierung eines an derselben angeordneten Schlauches im Bodenbereich eines zu versorgenden Baumes. Mit einer erstmaligen Aktivierung kann der Wasserspeicher automatisiert einen notwendigen Registrierungsprozess durchlaufen, wobei der Wasserspeicher sich auf der EDV-Einheit und einem zugehörigen Computerprogramm registriert. Der hierbei ablaufende Kommunikationsvorgang kann über eine direkte Verbindung des Wasserspeichers mit der EDV-Einheit ausgebildet sein, er kann allerdings ebenfalls bevorzugt geroutet werden durch entsprechende Netzwerkverbindungen, beispielsweise bei denen der Wasserspeicher als Node eines Mesh-Netzwerks oder als Teilnehmer eines Mobilfunknetzwerkes ausgebildet ist.

[0028] Durch die automatisierte Registrierung als Teil eines Versorgungsnetzwerks kann der Baum anschließend automatisiert mittels des Wasserspeichers mit Wasser und/oder Nährstoffen versorgt werden. Insofern ist für die Installation der Wasserspeicher kein geschultes Fachpersonal notwendig. Durch die Bevorratung von Wasser, welches in regenreichen Jahreszeiten gesammelt und dezentral und bedarfsgerecht vor Ort gespeichert und ausgegeben werden kann, ist es möglich, eine Schädigung der Stadtbäume während extremer Belastungsphasen im Sommer zu minimieren. Ebenfalls wird eine Entnahme von Wasser in Zeiten der Wasserknappheit vermieden, was sowohl Grundwasser- als auch Trinkwassersysteme entlastet. Darüber hinaus werden die Grünflächenämter bzw. Kommunen bei der Bewässerung zu Peak-Zeiten während Hitze- und/oder Dürreperioden entlastet.

[0029] Vorteilhafterweise wacht die Rechner-Einheit des Wasserspeichers regelmäßig, vorzugsweise einmal pro Tag, aus einem Standby-Modus auf und meldet sich bei der EDV-Einheit. Diese kann dann in Abhängigkeit des ermittelten Wasser- und Nährstoffbedarfs ein Signal zur Versorgung eines zugehörigen Baumes geben. Vorzugsweise übermittelt der Wasserspeicher Messdaten von angeschlossenen Sensoren wie beispielsweise der Bodenfeuchte und/oder den Füllstand des Vorratsraums, d.h. einen Indikator für die im Wasserspeicher noch vorhandene Menge an Wasser. Sofern kein Versorgungsvorgang gestartet werden muss kann die

Rechner-Einheit nach Ablauf eines Timeout und/oder nach Erhalt eines entsprechenden serverseitigen Signals wieder in den Standby-Modus wechseln. Selbiges kann auch erfolgen, wenn ein Versorgungsvorgang abgeschlossen ist. Diese energiesparende Betriebsweise führt dazu, dass der Wasserspeicher vorzugsweise nur einmal im Jahr mit einer Batterie z.B. in Form eines aufladbaren Akkumulators versorgt werden muss.

[0030] Insbesondere die regelmäßige Füllstandserfassung im Wasserspeicher, vorzugsweise mittels Ultraschall, Grenzwertgebern an der Wand des Vorratsraums/Wassertanks und/oder Drucksensoren am unteren Ende des Vorratsraums/Wassertanks, hilft, eine drohende Unterversorgung rechtzeitig zu erkennen und den Wasserspeicher aufzufüllen.

[0031] Der Wasserspeicher ist insbesondere als Stadtmöbel, Kunstobjekt, Stützhilfe für Grünpflanzen und/oder Raumteiler ausgebildet und wird über ein Funknetz angesteuert. So kann er unauffällig oder sogar vorteilhaft in das Stadtbild integriert werden. Mittels eines vorzugsweise modularen Aufbaus kann der Wasserspeicher mit mehreren Vorratsräumen zur Bevorratung von Wasser, beispielsweise mehreren Wassertanks bedarfsgerecht ausgebildet werden, so dass keine zu großen Wasserspeicher entstehen.

[0032] Ebenfalls ist es möglich, den Wasserspeicher als funktionales Objekt, beispielsweise als Bushaltestelle oder als Fahrradständer auszubilden, wobei über beispielsweise über eine Ladestation für Elektrofahräder weitere Funktionen ausgebildet werden können.

[0033] Insbesondere handelt es sich bei dem Funknetzwerk mit geringem Energieverbrauch, so dass ein Energiespeicher des Wasserspeichers, über den die Rechner-Einheit des Wasserspeichers versorgt wird, ausreichend lange Energie vorhalten kann. Alternativ oder ergänzend kann der Wasserspeicher auch mit Solarzellen versehen sein, über die die Energie bereitgestellt werden kann.

[0034] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung stellt die EDV-Einheit insbesondere über die Kommunikationseinheit ein Web-Frontend und/oder eine Schnittstelle für zumindest ein Computer-Programm bereit, über die baumspezifische Informationen, insbesondere der Wasser- und/oder Nährstoffbedarf und/oder eine zugehörige baumspezifische Versorgungsinformation insbesondere in einer kartenbasierten Darstellung dargestellt werden. Ein Computer-Programm ist hierbei ein Programm, welches auf einer beliebigen EDV-Einheit laufen kann. Hierbei kann es sich um mobile Endgeräte, fest installierte Rechner beispielsweise zu Stadtinformationszwecken oder andere, Desktop-ähnliche Systeme

handeln. Ein Web-Frontend ermöglicht den Zugriff über das Internet auf die Datenbank mit den baumspezifischen und weiteren Informationen. Hierzu gehören entsprechende Server und Programmmittel, die unter einer Adresse im Internet abrufbar sind. Durch die Zurverfügungstellung der Informationen zu den Bäumen können interessierte Bürger bzw. zuständige Behörden relevante Informationen zum Versorgungszustand und allgemein über den Zustand des jeweiligen Baumes erhalten. Beispielsweise können bei einer kartenbasierten Darstellung über das Web-Frontend Ausschnitte herangezogen werden und beim Anklicken bzw. sogenannten „Mouse over“ Detailinformationen zur Verfügung gestellt werden, die den dann dort vorhandenen Baum betreffen.

[0035] Ebenfalls ist es gemäß einer Weiterbildung der Erfindung möglich, Gruppen von Bäumen zu selektieren, beispielsweise per Klick oder per „drag and drop“, um den Gesamtbedarf der entsprechenden Baumgruppe darstellen zu lassen. Insbesondere gepaart mit einem Indikator für den Bedarf, beispielsweise durch eine farbige Markierung der jeweiligen Bäume, können so gezielt Bereiche identifiziert werden und deren Bedarf angezeigt werden. Entsprechend kann dann eine Einsatzplanung die Bewirtschaftung bzw. Versorgung der entsprechenden Bereiche besser vornehmen.

[0036] Für eine möglichst genaue Versorgung des jeweiligen Baumes ist es vorteilhaft, wenn ein oder mehrere Daten bezüglich Sonnenscheindauer, Luftfeuchte, Lufttemperatur, Bodenfeuchte, Saugspannung, Bodentemperatur, Nährstoffgehalt einschließlich des Salzgehalts, Blattverdunstung, Photosyntheserate, Blattkrankheit und/oder Niederschlagsmenge verwendet werden. Die Messdaten können hierbei aktuelle oder vergangene Daten umfassen, zum Beispiel den Temperaturverlauf der letzten 24 Stunden oder Niederschlagsdaten aus den letzten beispielsweise 30 Tagen. Diese Daten können als Variablen in ein Modell zur Berechnung des Bedarfs eines Baumes eingepflegt werden. In einer einfachen Fassung eines solchen Modells handelt es sich um lineare Funktionen, die einen Bedarf in Abhängigkeit der entsprechenden Variablen darstellen.

[0037] Alternativ oder ergänzend kann das Modell als Vorhersagedaten insbesondere Daten bezüglich Sonnenscheindauer, Luftfeuchte, Lufttemperatur, Bodenfeuchte, Saugspannung, Bodentemperatur, Nährstoffgehalt einschließlich des Salzgehalts, Blattverdunstung, Photosyntheserate, Blattkrankheit und/oder Niederschlagsmenge verwenden. Sowohl die Messdaten als auch die Vorhersagedaten, die sich durch entsprechende Modellierung auf Basis der Messdaten ergeben können, können der EDV-Einheit bzw. dem dort laufenden Programm über ein oder mehrere Schnittstellen in Echtzeit zur Verfü-

gung gestellt werden. Alternativ oder ergänzend können die Datensätze beispielsweise in Form von Satellitendatensätzen oder Datensätzen beispielsweise zum Grundwasserspiegel als aggregierte Daten zur Verfügung gestellt werden. Für die Zurverfügungstellung von Daten ist es sinnvoll, bei einer nicht ausreichend großen Auflösung Segmente zu bilden, die eine Aufteilung der zu betrachtenden Flächen einschließlich der auf diesen Flächen vorhandenen Bäumen darstellen, so dass die Mess- und Vorhersagedaten entsprechend gerastert zur Berechnung der jeweils baumspezifischen Bedürfnisse verwendbar sind.

[0038] Um eine einfache Skalierung der Berechnung zu ermöglichen und gleichzeitig eine Ortsunabhängigkeit zu gewährleisten, wird die EDV-Einheit insbesondere in einer Cloud-Umgebung vorgehalten. Dafür sind einzelne Sensoren etc. über das Internet, den Wasserspeicher oder andere etablierte Kommunikationswege anbindbar.

[0039] Eine einfache Möglichkeit zur Identifizierung der jeweiligen Bäume ist anhand deren Geoposition möglich. Alternativ oder ergänzend können Bäume auch mittels sogenannter UID (Unique Identifier) markiert werden, beispielsweise anhand eines auf dem Stamm aufgebrachten Informationsträgers in Form beispielsweise eines QR-Codes. Dies ermöglicht auf einfache Weise das Zurverfügungstellen entsprechender Informationen beispielsweise in einem städtischen Park für interessierte Besucher.

[0040] Vorzugsweise wird als eine für die Berechnung des Wasserbedarfs sinnvolle Variable die Menge des im Boden hydraulisch verfügbaren Wassers verwendet. Diese wird insbesondere aus der Bodenfeuchte und der Saugspannung abgeleitet. Während erstere insbesondere kapazitiv gemessen wird, wird letztere beispielsweise von einem Tensiometer bestimmt. Beiden Daten können als Messdaten und/oder für die Bestimmung von Vorhersagedaten verwendet werden.

[0041] Vorzugsweise werden der Zustand des Baumes, dessen Art und/oder dessen Alter vorgegeben und/oder alternativ oder ergänzend aus den Nah- und/oder Fernerkundungsdaten ermittelt. Insbesondere wird der Zustand eines jeweiligen Baumes durch eine Betrachtung dessen Baumkronen mitbestimmt, was vorzugsweise per Satellit oder durch ein anderes, bodennäheres Fluggerät erfolgen kann. Es hat sich herausgestellt, dass der Zustand des Baumes insbesondere über den Grad der Lichtheit der Baumkrone bestimmt werden kann. Dies ist vorzugsweise aus einer Betrachtung von oben erkennbar. Als Zustandsinformation des Baumes kann dann insbesondere ein vorzugsweise aus Satellitendaten abgeleiteter Innendurchmesser einer Baumkrone dienen, mit der ein lichter Bereich derselben

beschrieben wird. Beispielsweise sind diese Daten aus einer Ermittlung der per Fernerkundung erkennbaren Photosyntheserate ableitbar.

[0042] Als Satellitendaten werden insbesondere Daten zu dem Vorhandensein bestimmter Frequenzen im optischen Bereich verwendet werden. Der optische Bereich umfasst neben dem für das menschliche Auge sichtbaren Licht auch den nahen und fernen Infrarotbereich sowie den ultravioletten Bereich.

[0043] Ebenfalls ist es vorteilhaft, wenn die Messdaten wenigstens einen Datensatz wenigstens eines seitlich zum jeweiligen Baum positionierten, bodennahen optischen Sensors aufweisen. Hierbei kann es sich beispielsweise um an Laternenmasten installierte Kameras handeln, mit denen bestimmte Bäume erfasst werden können.

[0044] Vorzugsweise wird eine Segmentierung vorgenommen, mittels der eine Mehrzahl von das betrachtete Gebiet räumlich abdeckenden Segmenten definiert wird. Dies wird wie vorbeschrieben für die Mess- und/oder Vorhersagedaten verwendet, um eine Art Gitter für die Berechnung der jeweiligen baumspezifischen Versorgungsinformationen und Nährstoff- bzw. Wasserbedürfnisse zu besitzen.

[0045] Insbesondere wird die Baumdatenbank auf Basis eines Katasters gebildet und/oder mit diesem abgeglichen. Insbesondere können amtliche Kataster verwendet werden, in denen besonders schützenswerte Bäume bereits abgebildet sind.

[0046] Vorteilhafterweise können mittels eines HMI (Human Machine Interface) bestehende Baumdatensätze, die in einer der EDV-Einheit zugeordneten Datenbank vorhanden sind, ergänzt werden, weitere Baumdatensätze erzeugt und/oder Eingaben zur Übersteuerung von sich aus dem Wasser- und/oder Nährstoffbedarf und/oder den baumspezifischen Versorgungsinformationen ergebenden Steuerinformationen gemacht werden. Das HMI wird beispielsweise durch ein mobiles Endgerät ausgebildet, auf dem ein Web-Interface für ein auf der EDV-Einheit ablaufendes Computer-Programm oder für den Zugriff auf die Baumdatenbank zur Verfügung gestellt wird. Es versteht sich, dass für den Zugriff auf die (Baum-)Datenbank eine Zugriffskontrolle vorgesehen werden kann, mittels der zunächst eine Authentifizierung bzw. Rechteabfrage für die eingebende Person erfolgt, bevor ein Zugriff auf das System möglich ist.

[0047] Besonders gute Vorhersagen für den Bedarf eines jeweiligen Baumes lassen sich daraus ableiten, wenn zur Bestimmung des Bedarfs des jeweiligen Baumes vergangene und/oder prognostizierte

Wachstumsraten des einzelnen Baumes oder einer Gruppe von Bäumen verwendet werden.

[0048] Die eingangs gestellte Aufgabe wird ebenfalls gelöst durch einen Wasserspeicher zur Versorgung von Bäumen in urbanen Umgebungen, umfassend einen Vorratsraum zur Bevorratung von Wasser und eine steuerbare Abgabeöffnung, wobei der Wasserspeicher zumindest eine eine Kommunikationsvorrichtung umfassende Rechner-Einheit und einen Geopositionssensor aufweist, und wobei die Kommunikationsvorrichtung zum Erhalt von die Abgabe von Wasser über die zumindest eine Abgabeöffnung bestimmenden Signalen ausgebildet ist und die Position betreffende Daten über die Kommunikationsvorrichtung übertragbar sind.

[0049] Vorzugsweise ist ein solcher Wasserspeicher entweder über eine autarke Energieeinheit, beispielsweise einen Akkumulator mit Energie versorgt. Alternativ oder ergänzend kann die Energieversorgung auch durch eine Verbindung zu einer Stromleitung des öffentlichen Netzes oder einer anderen Leitung erfolgen, beispielsweise durch eine Verbindung zu der Stromversorgung eines Laternenmastes. Auch eine alternative Versorgung mittels eines Solarpanels ist möglich. Wesentlich ist, dass der Wasserspeicher eine auf Basis eines Signals direkt oder mittelbar steuerbare Abgabeöffnung aufweist, wobei das Signal von einer vor- oder nachbeschriebenen EDV-Einheit bzw. einer eine solche EDV-Einheit bedienenden Person stammen kann.

[0050] Um die Vielzahl der möglichen Kommunikationsstrukturen abzudecken, kann je nach in dem urbanen Gebiet vorhandenen oder zu verwendenden Netzwerk die Kommunikationsvorrichtung zur Kommunikation mittels IEEE 802.11, IEEE 802.15.4, LoRa, ZigBee und/oder UMTS, NB-IoT, CAT-M und/oder allgemein 5G ausgebildet sein. Insbesondere niedrigerenergetische Netze wie Lora oder Mesh-Netzwerke wie ZigBee sind für die Verwendung solcher Systeme geeignet. Insbesondere kann der Wasserspeicher mittels einer Kommunikationsvorrichtung als Node eines LoRaWAN- oder ZigBee-Netzwerks oder als Teilnehmer eines Mobilfunknetzwerks ausgebildet sein.

[0051] Vorzugsweise weist der Wasserspeicher eine Rechner-Einheit auf, die zur Steuerung der Ausgabe von Wasser, insbesondere dessen Menge und/oder dessen Geschwindigkeit, in Abhängigkeit des Eingangssignals ausgebildet ist. Auf dieser Rechner-Einheit ist dann eine entsprechende Programmierung vorhanden. Beispielsweise kann über ein die Abgabeöffnung öffnendes oder verschließendes Magnetventil relaisgesteuert ein Schaltbefehl umgesetzt werden. Die Kommunikationseinheit kann separat von dem weiteren Teil der Rechner-Einheit mit diesem Teil verbunden werden und

diese ansteuern. Es kann sich allerdings auch um einen gemeinsamen Aufbau, insbesondere auf ein und derselben Platine handeln.

[0052] Die Abgabeöffnung des Wasserspeichers ist vorteilhafterweise in einem zur Anordnung im Boden vorgesehenen Bereich des Wasserspeichers angeordnet, wobei insbesondere wenigstens ein Schlauch zur Führung des Wassers in einen wurzelnahen Bereich des Baumes vorhanden und im Bereich der Abgabeöffnung angeordnet ist. Insbesondere weist der Wasserspeicher für den Anschluss eines Schlauchs einen entsprechenden Anschlussstutzen auf.

[0053] Vorteilhafterweise ist die Verwendung eines Wasserspeichers während der Hitzeperioden im Sommer mit Wasser möglich, welches bei Regenereignissen aufgefangen wurde. So kann bei bestimmten Regenereignissen, die oftmals unwitterartigen Charakter haben, die städtische Kanalisation entlastet werden. Ebenfalls kann ein solcher Wasserspeicher, der gemäß einer Weiterbildung der Erfindung einen Aufnahmebereich für Oberflächenwasser und/oder einen Füllstutzen aufweist, während regenreicher Jahreszeiten mit Wasser gefüllt werden, welches ansonsten in die Kanalisation überführt und ungenutzt bleiben würde. Alternativ oder ergänzend kann bei einer Variante des Wasserspeichers dieser mit einem modular, d.h. lösbar einsetzbaren Wassertank versehen sein, der austauschbar ist und an einer zentralen Stelle befüllt werden kann. Hierfür weist das System dann entsprechende Anschlussbereiche auf, die ein Einsetzen des Wassertanks ohne großen Aufwand ermöglichen. Gleiches gilt für einen Nährstoffspeicher. Hierdurch wird die Zeit, in der durch eine Befüllung des Wasserspeichers Verkehrshindernisse entstehen, minimiert. Gleichzeitig kann ein etwaig benötigter Energiespeicher ausgetauscht werden. Dieser kann der Einfachheit halber am Wassertank befestigt sein.

[0054] Vorzugsweise beträgt das Volumen des Vorratsraums zumindest $0,2 \text{ m}^3$, vorzugsweise zumindest $0,5 \text{ m}^3$ und insbesondere bis zu 3 m^3 . Hierdurch wird zumindest für Versorgungsengpässe im Hochsommer ausreichend Wasser zur Verfügung gestellt. Insbesondere ist der Wasserspeicher darüber hinaus mit einem Nährstoffspeicher versehen, über den gezielt Düngemittel bzw. andere Nährstoffe insbesondere im Bereich der Abgabeöffnung zwecks Beimischung in das Wasser abgegeben werden können. Alternativ kann auch Wasser im Vorratsraum bereits mit Dünger versehen werden. Es versteht sich, dass der Düngespeicher ebenfalls wiederum steuerbare Abgabeöffnungen dergestalt aufweist und dass die Portionierung der Nährstoffe mittels der Rechner-Einheit und der von der EDV-Einheit empfangenen Daten steuerbar ist.

[0055] Nach einer erfindungsgemäßen Weiterbildung sind die einzelnen Funktionen des Wasserspeichers mittels Sensoren überwachbar. Insbesondere weist der Wasserspeicher einen Füllstandssensor auf, dessen Daten mittels der Kommunikationsvorrichtung zur EDV-Einheit übertragbar sind. Zusätzlich zu den baumspezifischen Informationen eines jeweiligen Baumes können sich dann die Daten des zugeordneten Wasserspeichers in einer entsprechenden Übersicht anzeigen lassen. Vorzugsweise weist der Wasserspeicher wenigstens einen mit der Rechner-Einheit verbundenen und von dieser ausgebildeten Sensoranschluss, insbesondere für Bodensensorik, auf, so dass für die Bestimmung des Wasser- und/oder Nährstoffbedarfs relevante Parameter im Bereich des jeweiligen Baumes direkt gemessen werden können. Vorzugsweise sind am Wasserspeicher Anschlussmöglichkeiten für eine Feuchtemessung im Boden sowie eine Messung der Saugspannung vorhanden.

[0056] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der Wasserspeicher eine Vandalismus-Detektionseinheit aufweist. Diese kann softwaregestützt durch die Erkennung ungewöhnlicher bzw. ungeplanter und nicht autorisierter Sensordaten beispielsweise hinsichtlich der Öffnung eines Nachfüllstutzens oder durch Erschütterungsdetektion mittels eines Beschleunigungssensors realisiert werden. So können Vibrationen und ungewollte Bewegungen des Wasserspeichers detektiert werden.

[0057] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung lassen sich der nachfolgenden Figurenbeschreibung entnehmen. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Gegenstands in einer Einbausituation,

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens abbildendes Diagramm.

[0058] Einzelne technische Merkmale der nachbeschriebenen Ausführungsbeispiele können auch in Kombination mit vorbeschriebenen Ausführungsbeispielen sowie den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche und etwaiger weiterer Ansprüche zu erfindungsgemäßen Gegenständen kombiniert werden. Sofern sinnvoll, werden funktional gleichwirkende Elemente mit identischen Bezugsziffern versehen.

[0059] Ein erfindungsgemäßer Wasserspeicher ist gemäß **Fig. 1** als Sitzmöbel 1 nicht maßstabsgetreu neben zwei Bäumen 2 dargestellt, die in einem von einer Versiegelung 3 umgebenen Bereich einer Stadt angeordnet sind. Der Wasserspeicher ist zur Versorgung der beiden Bäume 2 mit Wasser 4 ausgebildet, welches in einem vorliegend als Wassertank ausgebildeten Vorratsraum 6 angeordnet ist. Schläuche 7

führen von dem Wasserspeicher zum Wurzelwerk des jeweils zu bewässernden Baumes. Am Boden des Wassertanks ausgebildete Abgabeöffnungen sind mittels Ventilen 8 gesteuert öffnungsfähig und verschließbar. Die Ansteuerung der beispielsweise motorisch öffnungsfähigen Ventile erfolgt über nicht weiter dargestellte Signal- und Strom- bzw. Steuerleitungen von einer Rechner-Einheit 9, die von einem Akkumulator 10 gespeist wird. Teil der Rechner-Einheit 9 ist ebenfalls eine Kommunikationsvorrichtung 11 und ein Geopositionssensor 12. Die vom Geopositionssensor 12 gelieferten Daten werden von der Rechner-Einheit 9 mittels der Kommunikationsvorrichtung 11 an eine in einer Cloud befindliche EDV-Einheit übermittelt. Mittels eines Gyroskops 13 werden ungewünschte Erschütterungen registriert, die an die EDV-Einheit übermittelt werden können, so dass eine Vandalismus-Detektion ermöglicht wird. Ebenfalls ist eine Sensoranordnung 14 vorhanden, mittels der Umgebungsdaten bezüglich Temperatur und Luftfeuchtigkeit bzw. Luftfeuchte aufgenommen werden. Ein Bodensensor 16 dient der Messung der Feuchte im Boden 5 auf kapazitivem Wege, während ein Bodensensor 17 in Form eines Tensiometers eine Saugspannung im Boden misst. Die Sensoren 17 und 16 sind über einen Sensoranschluss 18 mit der Rechner-Einheit 9 verbunden. Ebenfalls weist der erfindungsgemäße Wasserspeicher einen Nährstoffspeicher 19 auf, von dem über Ventile 21 verschließbare Nährstoffleitungen 22 zu den Abgabeöffnungen im Bereich der Ventile 8 führen. Zum Zwecke der Vereinfachung sind die Nährstoffleitungen 22 als eine Leitung durchgängig dargestellt. In Wirklichkeit handelt es sich allerdings um zwei separat abgehende Leitungen.

[0060] Drucksensoren 23 im Bereich der Abgabeöffnungen sowie ein Füllstandssensor 24 dienen der weiteren Überwachung des Füllstands des Wasserspeichers bzw. Wassertanks. Nach Abnehmen einer Sitzplatte 26 kann mittels eines Füllstutzens 27 der Vorratsraum befüllt werden. Der Füllstutzen 27 ist gleichzeitig auch zu Be- und Entlüftungszwecken ausgebildet und weist hierfür eine nicht dargestellte Verbindung zur Umgebungsleitung auf. Alternativ kann der Wassertank nach seiner Entleerung und nach Abnehmen der Sitzplatte über nicht dargestellte Haltemittel aus seiner Position herausgenommen werden und durch einen gefüllten Wassertank ersetzt werden. Gleiches gilt für den Nährstoffspeicher 19.

[0061] Der Ablauf eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens lässt sich **Fig. 2** entnehmen. In einer Cloud-basierten EDV-Einheit 30, die mit einer Baumdatenbank 31 versehen ist, werden Gießempfehlungen berechnet, welche gemäß dem Feld 32 mittels einer Kommunikationseinheit zu dem Wasserspeicher 1 gesendet werden. Vom Wasserspeicher wird die Geoposition gemäß Kasten

33 bestimmt und gemäß Feld 34 über das Internet und/oder ein Mobilfunknetz an die EDV-Einheit 30 übermittelt. Ebenfalls erhält die EDV-Einheit über diesen Weg Umweltdaten (Lufttemperatur, Bodenfeuchte, Saugspannung, Bodentemperatur, Nährstoffgehalt, Salzgehalt, Blattverdunstung, Photosyntheserate, Blattkrankheit, Niederschlagsmenge) aus einer Sensorik 35 sowie aus einem kommunalen Baumkataster 36 Informationen zu den zu betrachtenden Bäumen. Diese Daten werden in der Baumdatenbank 31 mit ihren Geopositionen abgelegt und für die Berechnung des Wasser- und Nährstoffbedarfs sowie die Ableitung einer Versorgungsinformation in Form einer Gießempfehlung verwendet.

ZITATE ENHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Zitierte Patentliteratur

- CN 106295971 [0004]
- KR 102078062 B [0004]

Patentansprüche

1. Verfahren zur bedarfsgerechten Bestimmung eines Wasser- und/oder Nährstoffbedarfs eines einzelnen Baumes (2) in einem urbanen Gebiet, insbesondere Bestimmung des Wasser- und/oder Nährstoffbedarfs eines vereinzelt stehenden Stadtbaumes, wobei eine Mehrzahl von Bäumen (2) mit jeweiligen Baumdatensätzen in wenigstens einer Baumdatenbank (31) identifiziert ist, für diese jeweils identifizierten Bäume (2) mittels einer entfernt von den Bäumen (2) angeordneten EDV-Einheit (30) und auf Basis einer Mehrzahl von Mess- und/oder Vorhersagedaten jeweils der unmittelbare und/oder zukünftige Wasser- und/oder Nährstoffbedarf und/oder eine zugehörige baumspezifische Versorgungsinformation bestimmt und in der Baumdatenbank (31) oder einer weiteren Datenbank hinterlegt und/oder zwecks Ausgabe an eine Kommunikationseinheit weitergeleitet wird, wobei die Messdaten wenigstens einen Datensatz betreffend Fernerkundungsdaten und/oder Naherkundungsdaten umfassen, und wobei in der Bestimmung des Wasser- und/oder Nährstoffbedarfs und/oder der zugehörigen baumspezifischen Versorgungsinformation Art, Alter und/oder Zustand des jeweiligen Baumes berücksichtigt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass Informationen betreffend den Wasser- und/oder Nährstoffbedarf und/oder eine zugehörige baumspezifische Versorgungsinformation über die Kommunikationseinheit an wenigstens ein Endgerät weitergeleitet und dort vorgehalten und/oder ausgegeben werden.

3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die baumspezifische Versorgungsinformation oder ein hieraus abgeleitetes Signal an einen Wasserspeicher (1), der zur Versorgung des jeweiligen Baumes (2) in dessen Nähe positioniert wurde, übermittelt wird, woraufhin der Wasserspeicher (1) gesteuert durch eine lokale Rechner-Einheit (9) und aufgrund der baumspezifischen Versorgungsinformation oder eines hieraus abgeleiteten Signals Wasser- und/oder Nährstoffe abgibt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Position des eine Kommunikationsvorrichtung (11) aufweisenden Wasserspeichers während oder nach seiner Aufstellung mittels eines Geopositionssensors (12) erfasst wird und an eine lokale Netzwerk-Einheit und/oder die EDV-Einheit (30) übermittelt wird, um einen automatisierten Registrierungsprozess zu starten.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wasserspeicher (1) automatisiert als Teil eines Versorgungsnetzwerks registriert wird, durch welches zumindest ein Baum (2) mit Wasser und/oder Nährstoffen versorgt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rechner-Einheit (9) regelmäßig, vorzugsweise einmal pro Tag, aus einem Standby-Modus aufwacht sich, bei der EDV-Einheit (30) meldet, vorzugsweise Messdaten übermittelt und nach Ablauf eines Timeout und/oder nach Erhalt eines serverseitigen Signals und einem etwaigen Versorgungsvorgang wieder in den Standby-Modus wechselt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wasserspeicher (1) als Stadtmöbel, Kunstobjekt, Stützhilfe für Grünpflanzen und/oder Raumteiler ausgebildet ist und/oder über ein Funknetz angesteuert wird.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die EDV-Einheit (30) insbesondere über die Kommunikationseinheit ein Web-Frontend und/oder eine Schnittstelle für eine oder mehrere Computer-Programme bereitstellt, über die baumspezifische Informationen, insbesondere der Wasser- und/oder Nährstoffbedarf und/oder eine zugehörige baumspezifische Versorgungsinformation insbesondere in einer kartenbasierten Darstellung dargestellt werden.

9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Messdaten bezüglich Sonnenscheindauer, Luftfeuchte, Lufttemperatur, Bodenfeuchte, Saugspannung, Bodentemperatur, Nährstoffgehalt einschließlich des Salzgehalts, Blattverdunstung, Photosyntheserate, Blattkrankheit und/oder Niederschlagsmenge verwendet werden.

10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Vorhersagedaten Daten bezüglich Sonnenscheindauer, Luftfeuchte, Lufttemperatur, Bodenfeuchte, Saugspannung, Bodentemperatur, Nährstoffgehalt einschließlich des Salzgehalts, Blattverdunstung, Photosyntheserate, Blattkrankheit und/oder Niederschlagsmenge verwendet werden.

11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die EDV-Einheit (30) in einer Cloud-Umgebung vorgehalten wird.

12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bäume (2) zumindest anhand ihrer Geoposition identifiziert werden.

13. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass Art, Alter und/oder Zustand des Baumes (2) vorgegeben und/oder aus den Nah- und/oder Fernerkundungsdaten ermittelt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zustand eines jeweiligen Baumes (2) durch eine Betrachtung dessen Baumkrone mitbestimmt wird.

15. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Baumdatenbank (31) auf Basis eines Katasters gebildet und/oder mit diesem abgeglichen wird.

16. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messdaten wenigstens einen Datensatz wenigstens eines seitlich zum jeweiligen Baum (2) positionierten, bodennahen optischen Sensors aufweisen.

17. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass für die Verwendung der Mess- und/oder Vorhersagedaten eine Mehrzahl von das betrachtete Gebiet räumlich abdeckenden Segmenten definiert wird.

18. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels eines HMI bestehende Baumdatensätze ergänzt, weitere Baumdatensätze erzeugt und/oder Eingaben zur Übersteuerung von sich aus dem Wasser- und/oder Nährstoffbedarf und/oder den baumspezifischen Versorgungsinformationen ergebenden Steuerinformationen gemacht werden.

19. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Bestimmung des Bedarfs des jeweiligen Baumes (2) vergangene und/oder prognostizierte Wachstumsraten des einzelnen Baumes (2) oder einer Gruppe von Bäumen (2) verwendet werden.

20. Wasserspeicher zur Versorgung von Bäumen in urbanen Umgebungen, umfassend einen Vorratsraum (6) zur Bevorratung von Wasser und eine steuerbare Abgabeöffnung, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wasserspeicher eine zumindest eine Kommunikationsvorrichtung (11) aufweisende Rechner-Einheit (9) und einen Geositionssensor (12) umfasst, wobei die Kommunikationsvorrichtung (11) zum Erhalt von die Abgabe von Wasser über die zumindest eine Abgabeöffnung bestimmenden Signalen ausgebildet ist und die Position betreffende Daten über die Kommunikationsvorrichtung (11) übertragbar sind.

21. Wasserspeicher nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kommunika-

tionsvorrichtung (11) zur Kommunikation mittels IEEE 802.15.4, IEEE 802.11, LoRa, ZigBee, NB-IoT, CAT-M, und/oder allgemein 5G ausgebildet ist.

22. Wasserspeicher nach einem der Ansprüche 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass er mittels seiner Kommunikationsvorrichtung (11) als Node eines LoRaWAN- oder ZigBee-Netzwerks ausgebildet ist.

23. Wasserspeicher nach einem der Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rechner-Einheit (9) zur Steuerung der Ausgabe von Wasser, insbesondere der Menge und/oder der Geschwindigkeit der Abgabe in Abhängigkeit des Eingangssignals ausgebildet ist.

24. Wasserspeicher nach einem der Ansprüche 20 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abgabeöffnung in einem zur Anordnung im Boden (5) vorgesehenen Bereich des Wasserspeichers (1) angeordnet ist und insbesondere wenigstens ein Schlauch (7) zur Führung des Wassers in einen wurzelnahen Bereich des Baumes (2) angeordnet ist.

25. Wasserspeicher nach einem der Ansprüche 20 bis 24, **gekennzeichnet durch** einen Aufnahmebereich für Oberflächenwasser und/oder einen Füllstutzen (27).

26. Wasserspeicher nach einem der Ansprüche 20 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Volumen des Vorratsraums (6) zumindest 0,2 m³, vorzugsweise zumindest 0,5 m³ und insbesondere bis zu 3 m³ beträgt.

27. Wasserspeicher nach einem der Ansprüche 20 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wasserspeicher (1) wenigsten einen Nährstoffspeicher (19) aufweist.

28. Wasserspeicher nach einem der Ansprüche 20 bis 27, **gekennzeichnet durch** einen Füllstandssensor (24), dessen Daten mittels der Kommunikationsvorrichtung (1) übertragbar sind.

29. Wasserspeicher nach einem der Ansprüche 20 bis 28, **gekennzeichnet durch** zumindest einen mit der Rechner-Einheit (9) verbundenen Sensoranschluss (18), insbesondere für Bodensensoren.

30. Wasserspeicher nach einem der Ansprüche 20 bis 29, **gekennzeichnet durch** eine Vandalismus-Detektionseinheit.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

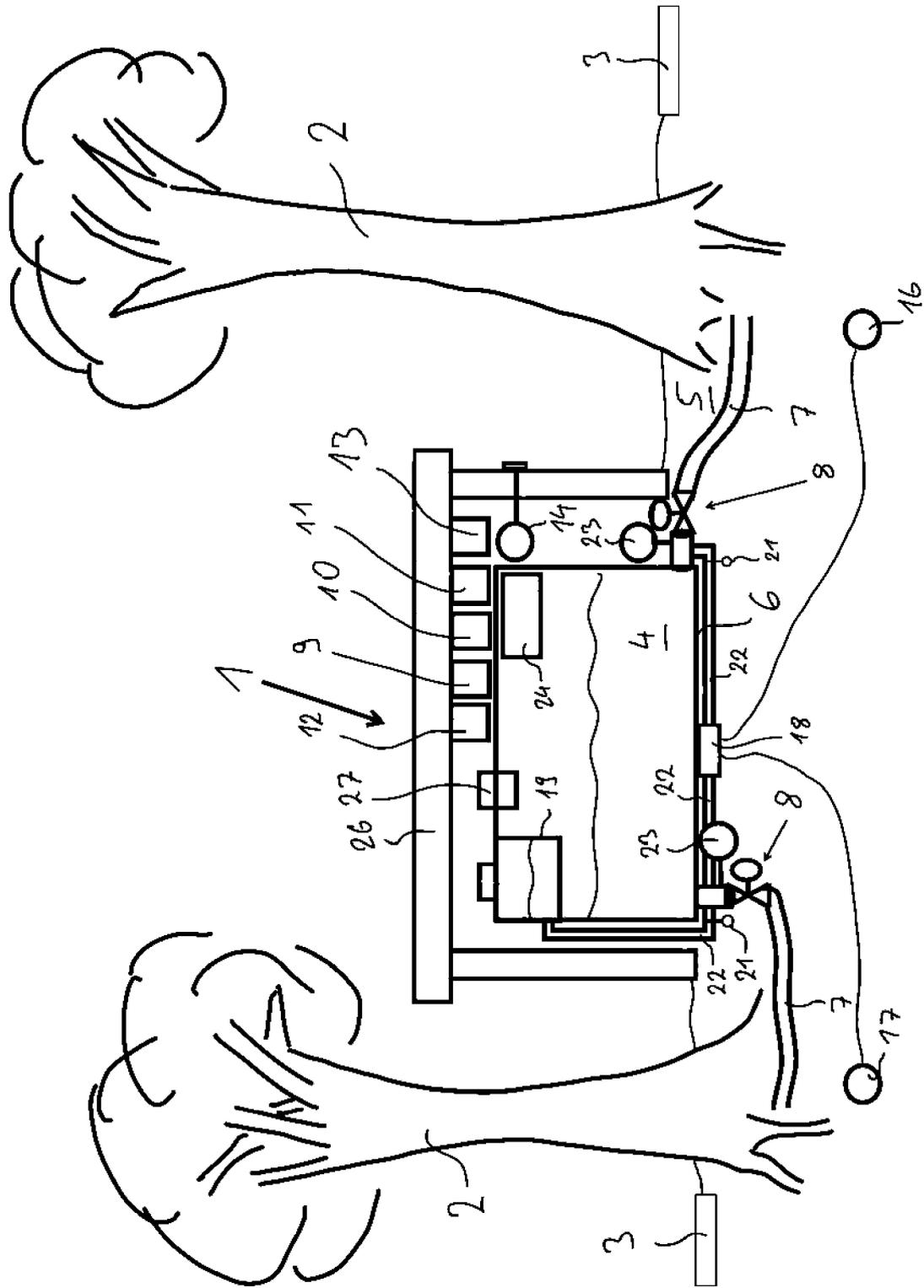


Fig. 1

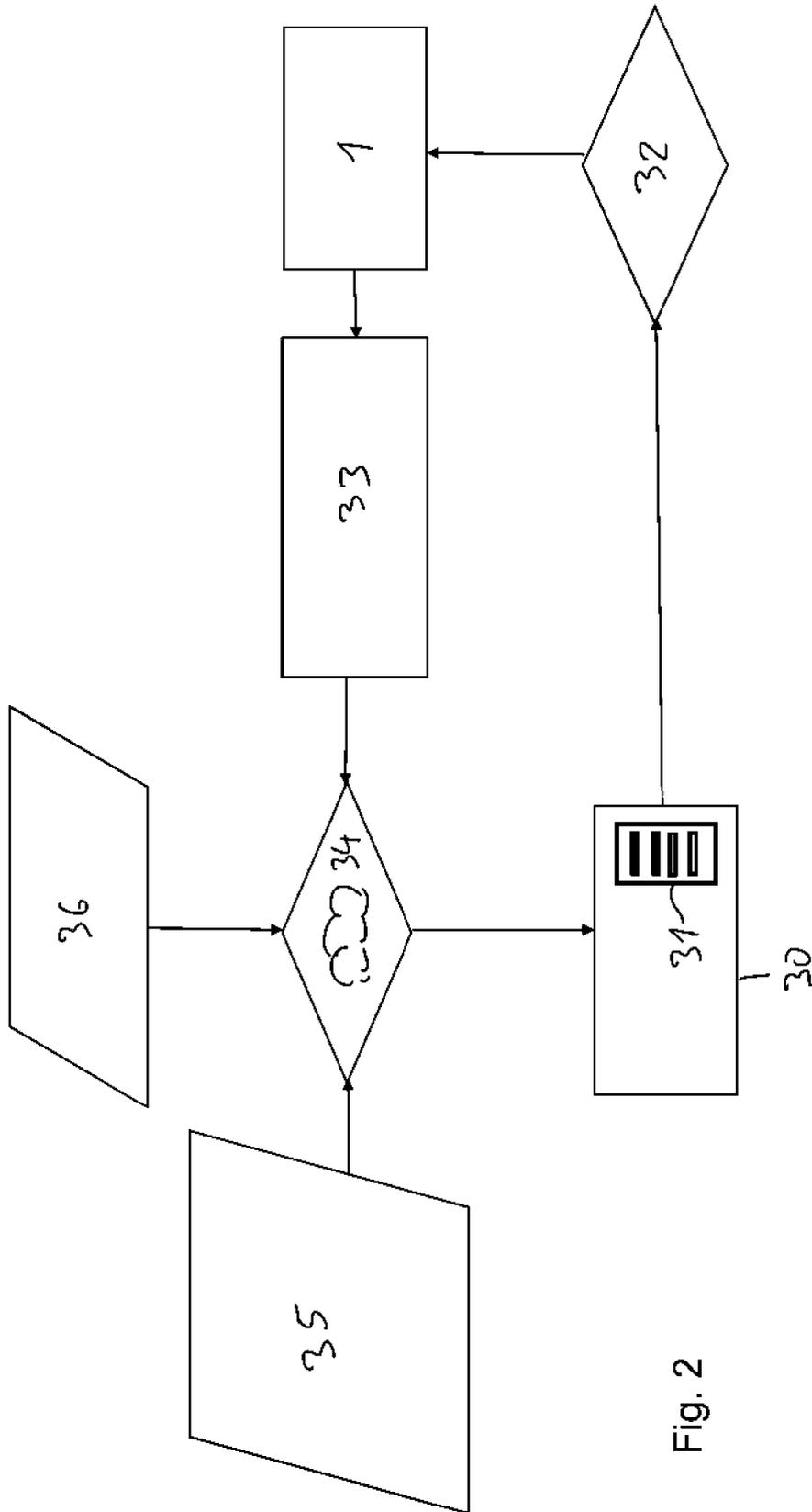


Fig. 2