

(12)

# Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50690/2023

(22) Anmeldetag: 30.08.2023

(43) Veröffentlicht am: 15.03.2025

(51) Int. Cl.: **A01G 9/02** (2006.01)**E01C 9/00** (2006.01)**E03F 1/00** (2006.01)**A01G 13/02** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:

CN 116084231 A

GB 2507066 A

DE 3534077 A1

CN 110249844 A

(71) Patentanmelder:

Universität für Bodenkultur Wien

1180 Wien (AT)

Green4Cities GmbH

1060 Wien (AT)

(72) Erfinder:

Scharf Bernhard

1180 Wien (AT)

Peritsch Manfred

2500 Baden (AT)

Schöls Friedrich

2604 Theresienfeld (AT)

Henöckl Christina

1180 Wien (AT)

Berger Andreas

9972 Virgen (AT)

(74) Vertreter:

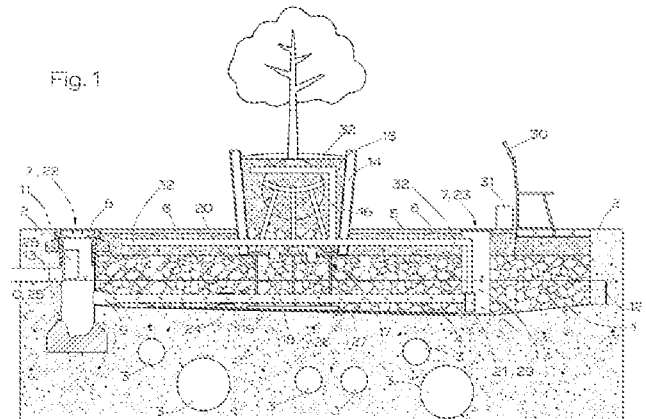
Puchberger &amp; Partner Patentanwälte

1010 Wien (AT)

(54) **Anordnung zur begrünten Retention von Niederschlagswasser**

(57) Anordnung zur begrünten Retention von Niederschlagswasser (1) in einem Bereich einer versiegelten urbanen Fläche (2) mit unterirdisch verlaufender, leitungsgebundener Infrastruktur (3), umfassend:

- eine wurzel- und wasserfeste Wanne (4), die zumindest teilweise unterhalb des Niveaus der versiegelten Fläche (2) verläuft,
- ein in der Wanne (4) angeordnetes Struktursubstrat (5), das Zwischenräume bzw. Poren und kapillare Eigenschaften zur Speicherung von Wasser aufweist,
- eine Schachtanordnung (7) mit einem Wassereinlauf (8), einer Wasserzuführung (9) und mindestens einem Wasserablauf (10),
- wobei der Wassereinlauf (8), zur Aufnahme des von der versiegelten Fläche (2) abgeleiteten Niederschlagswassers (1), an einen Sammler (11) für das Niederschlagswasser (1) angeschlossen ist,
- und wobei die Schachtanordnung (7) das aufgenommene Niederschlagswasser (1) über die Wasserzuführung (9) und gegebenenfalls bis zu einem gewissen Füllstand (12) in die Wanne (4) leitet oder überschüssiges bzw. kontaminiertes Niederschlagswasser (1) über den Wasserablauf (10) an einen Kanal (13) ableitet.



## Zusammenfassung

Anordnung zur begrüneten Retention von Niederschlagswasser (1) in einem Bereich einer versiegelten urbanen Fläche (2) mit unterirdisch verlaufender, leitungsgebundener Infrastruktur (3), umfassend:

- eine wurzel- und wasserfeste Wanne (4), die zumindest teilweise unterhalb des Niveaus der versiegelten Fläche (2) verläuft,
- ein in der Wanne (4) angeordnetes Struktursubstrat (5), das Zwischenräume bzw. Poren und kapillare Eigenschaften zur Speicherung von Wasser aufweist,
- eine Schachtanordnung (7) mit einem Wassereinlauf (8), einer Wasserzuführung (9) und mindestens einem Wasserablauf (10),
- wobei der Wassereinlauf (8), zur Aufnahme des von der versiegelten Fläche (2) abgeleiteten Niederschlagswassers (1), an einen Sammler (11) für das Niederschlagswasser (1) angeschlossen ist,
- und wobei die Schachtanordnung (7) das aufgenommene Niederschlagswasser (1) über die Wasserzuführung (9) und gegebenenfalls bis zu einem gewissen Füllstand (12) in die Wanne (4) leitet oder überschüssiges bzw. kontaminiertes Niederschlagswasser (1) über den Wasserablauf (10) an einen Kanal (13) ableitet.

### Fig. 1

## **Anordnung zur begrünten Retention von Niederschlagswasser**

Die Erfindung betrifft eine Anordnung gemäß dem unabhängigen Patentanspruch.

Urbane Bereiche sind gefordert, die Siedlungsräume an die Folgen des Klimawandels, im Speziellen Hitzewellen und Starkregenereignisse, anzupassen. Dies erfordert den Einsatz von grüner Infrastruktur und insbesondere von Bäumen, die als eine effiziente und kostengünstige Lösung zur Klimaregulation gelten.

Baumpflanzungen gemäß dem Stand der Technik werden den Anforderungen unter geänderten klimatischen Rahmenbedingungen oft nicht mehr gerecht. Wesentliche Hemmnisse sind dabei beispielsweise technische Einbauten im Straßenraum, die vor Durchwurzelung zu schützen sind. Weiters müssen Bäumen ein ausreichend großer Wurzelraum zur Verfügung gestellt werden, sodass eine ausreichende Wasser- und Nährstoffversorgung gegeben ist.

Im Speziellen gibt es einen eingeschränkten Wurzelraum bzw. Abstandsregel zu Einbauten: Auf Grund des eingeschränkten Raumes an der Oberfläche muss das dafür zur Anwendung kommende Baums substrat bis in die Tiefen der grauen Infrastrukturen

eingebaut werden. Daher können Bäume gemäß Stand der Technik oft nur in Bereichen gepflanzt werden, die frei von Einbauten sind.

Zudem müssen graue Infrastrukturen oft vor Baumwurzeln geschützt werden und einen horizontalen Abstand von beispielsweise 2,5 m zu Einbauten aufweisen. Die berechtigten Schutzvorkehrungen schränken den Raumbedarf für konventionelle Baumpflanzungen jedoch noch weiter ein.

Ein weiteres Problem für eine Baumbepflanzung im urbanen Raum sind der Taumiteinsatz im Winter und ein fehlender Oberflächenzufluss. Auf Grund des Einsatzes von Taumitteln wird der Eintrag von Oberflächenwässern in den Baumpflanzbereich bzw. die Baumscheibe gemäß Stand der Technik durch Randsteine verhindert. Diese Vorgehensweise verhindert jedoch auch den Eintrag von Regenwasser in der Vegetationsperiode. Infolge dessen leiden Bäume in urbaner Hitze unter Trockenstress und sterben immer häufiger ab. Eine künstliche Bewässerung durch Tankwägen ist mit einem erheblichen Aufwand verbunden.

Zusammengefasst besteht somit im urbanen Raum ein Zielkonflikt. Auf der einen Seite sollen Bäume zur Beschattung gepflanzt und lokale Retentionsbecken für Niederschlagswasser gebildet werden. Auf der anderen Seite sind die Möglichkeiten zur Pflanzung von Bäumen und zur Errichtung von lokalen Retentionsbecken aufgrund der Infrastruktur wie beispielsweise Rohrleitungen, Gehwege, Fahrwege etc. stark eingeschränkt.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, die Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und den oben genannten Zielkonflikt zu lösen.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird insbesondere durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs gelöst.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung kann ein oder mehrere der folgenden Effekte bewirkt werden:

- Eine Reduktion des Spitzenabflusses von versiegelten Flächen bei Starkregenereignissen, durch den Wasserspeicher im Anstaubereich der Wanne bzw. des Pflanzentzugs sowie die Wasserspeicherfähigkeit der Pflanzsubstrate und Struktursubstrate.
- Eine Bereitstellung einer ausreichenden Bewässerung der Straßenbäume durch Aufnahme und Speicherung des Niederschlagswassers. In Trockenphasen sorgt der Wasseranstau für ausreichende Wasserzufuhr. In extremen Hitzeperioden und während der Anwuchsphase kann gegebenenfalls eine einfache Bewässerung über z.B. Straßenreinigungsfahrzeuge mit großen Tanks, hoch effizient erfolgen.
- Es ist keine komplette Neugestaltung des Straßenquerschnitts und kostenaufwendige Verlegung von Einbauten notwendig (wie z.B. beim Stockholm System). Die Oberflächenbefestigung muss gegebenenfalls nur im Bereich der Baumpflanzung zur Bildung der Anordnung durchdrungen werden.
- Eine Beschattung urbaner Oberflächen und Vermeidung von Wärmespeicherung.
- Eine Kühlung des angrenzenden Straßenraums durch Evapotranspiration des durch den Straßenbaum genutzten Regenwassers und damit Verminderung von Urban Heat Islands.
- Eine Möglichkeit einer Baumpflanzung in Bereichen, in engem Raum, beispielsweise bei Einbauten, leitungsgebundenen Infrastrukturen, und zu geringen Aufbauhöhen.
- Eine Schaffung eines ausreichend dimensionierten Volumens für genügend Wurzelraum, um eine Pflanzung von Bäumen und insbesondere von Großbäumen zu ermöglichen.
- Eine Möglichkeit des kurzfristigen Abhebens der gesamten Wanne (inklusive gepflanztem Gehölz) mit geringem Schadeinfluss auf das Wurzelsystem, beispielsweise für Wartungsarbeiten an den darunterliegenden Leitungen o.ä.
- Eine Integration sozialer Aspekte der Freiraumplanung durch Beschattung des angrenzenden Straßenraumes und damit Förderung der fußläufig zurückgelegten Wege und Bereitstellung von integrierten Sitzmöglichkeiten.
- Ein Beitrag zur Abfallvermeidung durch die Verwendung von recyceltem Kunststoff bei der Herstellung der Anordnung.

Die Erfindung betrifft insbesondere eine Anordnung zur begrüntem, bevorzugt baumbepflanzten, Retention von Niederschlagswasser in einem Bereich einer versiegelten urbanen Fläche bzw. einer Straßenfläche mit unterirdisch verlaufender, leitungsgebundener Infrastruktur, umfassend eines oder mehrere der folgenden Merkmale:

- eine wurzel- und wasserfeste Wanne, die zumindest teilweise oder vollständig unterhalb des Niveaus der versiegelten Fläche verläuft,
- ein in der Wanne angeordnetes Struktursubstrat, das Zwischenräume bzw. Poren und kapillare Eigenschaften zur Speicherung von Wasser aufweist und das gegebenenfalls von oben mit einer Abdeckschicht abgedeckt ist,
- eine Schachtanordnung mit einem Wassereinlauf, einer Wasserzuführung und mindestens einem Wasserablauf.

Bevorzugt ist der Wassereinlauf, zur Aufnahme des von der versiegelten Fläche abgeleiteten Niederschlagswassers, an einen Sammler für das Niederschlagswasser angeschlossen.

Es kann vorteilhaft sein, wenn die Schachtanordnung das aufgenommene Niederschlagswasser über die Wasserzuführung und gegebenenfalls bis zu einem gewissen Füllstand in die Wanne leitet oder überschüssiges bzw. kontaminiertes Niederschlagswasser über den Wasserablauf an einen Kanal ableitet.

Bevorzugt ist ein die Wanne nach oben überragender Pflanzentrog vorgesehen, der zur Aufnahme eines Baumsubstrates und eines in das Baumsubstrat eingebetteten Baumballens eingerichtet ist.

Bevorzugt ist eine Befestigungsvorrichtung zur Verankerung des Baumballens und des Pflanzentrogs im Bereich der Wanne vorgesehen.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass der Pflanzentrog von oben auf dem Struktursubstrat aufliegt und/oder abgestützt ist.

Es kann vorteilhaft sein, wenn die Befestigungsvorrichtung eine Ankeranordnung umfasst, die einerseits mit dem Pflanzentrog verbunden ist und die andererseits in der Wanne und insbesondere über mindestens eine Ankerplatte in dem Struktursubstrat verankert ist.

Vorteilhaft kann auch sein, wenn die Ankeranordnung mehrere Zuganker umfasst, die über Zugmittel wie beispielsweise Zugstangen an dem Pflanzentrog angreifen.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Schachtanordnung und insbesondere die Wasserzuführung eine Pumpe umfasst, über die in der Wanne befindliches Wasser dem Pflanzentrog und gegebenenfalls der Abdeckschicht zugeführt wird.

Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Schachtanordnung einen Einlaufschacht und einen Pumpenschacht umfasst, und gegebenenfalls, dass im Pumpenschacht die Pumpe und im Einlaufschacht der Wassereinlauf vorgesehen ist.

Es kann vorgesehen sein, dass mindestens eine Verteilerleitung vorgesehen ist, die sich zur Verteilung und/oder Sammlung des Wassers innerhalb der Wanne durch das Struktursubstrat erstreckt.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Verteilerleitung an den Einlaufschacht und an den Pumpenschacht angeschlossen ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass ein oder der Wasserablauf als Überlauf ausgebildet ist, dessen Position den Füllstand der Anstauung des Wassers in der Wanne definiert.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Position des Überlaufs, zur Veränderung der Einstellung des Füllstandes, gegebenenfalls höhenverstellbar ausgebildet ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Wanne, gemessen von dem Niveau der versiegelten Fläche, maximal 120cm tief, bevorzugt maximal 100 cm tief und besonders bevorzugt maximal 80 cm tief in den Boden ragt.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Wanne eine Erstreckung entlang der versiegelten Fläche von mehr als 5 m<sup>2</sup>, insbesondere von mehr als 10 m<sup>2</sup>, gegebenenfalls von 10 bis 15 m<sup>2</sup> aufweist oder gegebenenfalls die Größe eines PKW-Stellplatzes aufweist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass der Pflanzentrog einen Durchmesser von 1 m bis 2 m aufweist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass der Pflanzentrog eine Höhe von 0,5 bis 2 m aufweist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Wanne eine Abdichtung aus einem, bevorzugt umweltfreundlichen, Material mit einer Schutzbahn und eine insbesondere als Drainagematte ausgebildete mechanische Schutzlage aufweist.

Ein umweltfreundliches Material weist bevorzugt folgende Kriterien auf:

- kein Polyvinylchlorid (PVC)
- Grenzwerte für halogenorganische Verbindungen (max. 3 Gewichtsprozent),
- Ausschluss von Bioziden sowie durchwurzelungshemmende Wirkstoffe bzw. Wurzelgifte (z.B. Preventol),
- Bitumenbahnen z.B. dürfen keine Biozide wie durchwurzelungshemmende Wirkstoffe zugesetzt sein
- Gegebenenfalls kann das Material verkapselte Biozide enthalten
- Das Material darf keinen Metallverbund enthalten – z.B. keine Verbundprodukte aus Bitumenbahnen mit Metall
- Potential zur Wiederverwendung bei Rückbau (ähnlich Natur-Kautschuk und EPDM) oder mechanisch-wurzelfeste Bitumenabdichtungen soll oder muss gegeben sein.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass der an den Wassereinlauf angeschlossene Sammler ein Gefälle der versiegelten Fläche, eine mit einem Sammler versehene Rohrleitung, ein Einlaufschacht, abgesenkte Randsteine, ein Bereich mit Muldensteinen, oder eine Asphalt- bzw. Betonkante ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Schachtanordnung ein manuelles oder fern- bzw. funkgesteuertes Betätigungselement aufweist, das in einer ersten Stellung Niederschlagswasser über die Wasserzuführung in die Wanne leitet.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Schachtanordnung ein manuelles oder fern- bzw. funkgesteuertes Betätigungselement aufweist, das in einer zweiten Stellung, beispielsweise durch Taumittel kontaminiertes, Niederschlagswasser über den Wasserablauf unter Umgehung der Wanne an einen Kanal ableitet.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass eine Pumpensteuerung vorgesehen ist, die die Pumpe:

- abhängig von einem Zeitparameter,
- und/oder abhängig von einem Sensorparameter wie beispielsweise Bodenfeuchte, Temperaturverlauf und/oder Füllstand bzw. Wasserpegel steuert.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Schachtanordnung ein manuelles oder fern- bzw. funkgesteuertes Betätigungselement aufweist, das in eine Photovoltaikanlage zur Bereitstellung von elektrischer Energie, insbesondere für die Pumpe, das Betätigungselement und/oder die Pumpensteuerung vorgesehen ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Anordnung durch die Photovoltaikanlage energieautark ausgebildet ist.

Gegebenenfalls ist eine Telekommunikationseinrichtung vorgesehen, die Daten senden und/oder empfangen kann.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Daten beispielsweise Steuerungsdaten für die Pumpe, Steuerungsdaten für das Betätigungselement und/oder an der Anordnung aufgenommenen Sensordaten wie z.B. Pegelstand oder Bodenfeuchte sind.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Abdeckschicht eine versiegelte Fläche wie beispielsweise ein Gehsteig ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Abdeckschicht eine begrünte Schicht ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Abdeckschicht als befahrbare, nicht voll versiegelte, also teilweise offene, Oberfläche ausgeführt ist. Beispiele sind eine fugenoffene Pflasterung, ein Holzdeck oder eine wassergebundene Decke.

In allen Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass die Oberfläche bzw. die Oberkante des in der Wanne angeordneten Substrats bzw. der Abdeckschicht im Wesentlichen auf demselben Niveau liegt wie die umliegende oder angrenzende versiegelte Fläche. Insbesondere geht das in der Wanne angeordnete Substrat bzw. die Abdeckschicht stufenlos in die angrenzende versiegelte Fläche übergeht.

Der Pflanzentrog kann beispielsweise rund, insbesondere zylinder- oder kegelförmig ausgebildet sein. Gegebenenfalls kann der Pflanzentrog auch eine beliebige andere Form, wie beispielsweise eine Rechteckform, aufweisen. Der Pflanzentrog ist bevorzugt nach unten hin offen. Insbesondere kann der Pflanzentrog unten einen Boden aufweisen. Der Boden weist bevorzugt Öffnungen bzw. Löcher auf. Diese Öffnungen ermöglichen es, dass Wasser, also das in der Anordnung befindliche Niederschlagswasser oder in sonstiger Weise zugeführtes Wasser, durch Kapillarwirkung von der Wanne in den Pflanzentrog gelangt. Insbesondere können auch Wurzeln des Baumballens durch diese Öffnungen in die Wanne wachsen. Es ist hierbei vorteilhaft, wenn der Pflanzentrog direkt an dem Struktursubstrat der Wanne aufliegt.

Die Befestigungsvorrichtung kann beispielsweise eine Ankerplatte umfassen, die entweder an der Wanne angebracht oder in das Struktursubstrat eingebettet ist. An der Ankerplatte können Zuganker angreifen. Die Zuganker können einerseits an der

Ankerplatte und andererseits an dem Pflanzentrog angreifen. Die Ankeranordnung kann gegebenenfalls Spannmittel umfassen, die es ermöglichen, die Zuganker zu spannen.

Gegebenenfalls umfasst die Befestigungsvorrichtung Standfüße, durch die der Pflanzentrog nach unten gegen die Schwerkraft abgestützt ist. Gegebenenfalls können derartige Stützfüße auch entfallen, wenn der Pflanzentrog auf dem Struktursubstrat aufgelagert ist.

Der Pflanzentrog selbst, insbesondere dessen Mantel, kann beispielsweise aus Kunststoff, insbesondere aus recyceltem Kunststoff, oder aus einem anderen geeigneten Material gebildet sein.

Der Pflanzentrog ist bevorzugt flächenmäßig kleiner als die Wanne. Insbesondere kann der Pflanzentrog mittig oberhalb oder in der Wanne angebracht sein. Die Wanne überragt den Pflanzentrog in mindestens eine, bevorzugt in mehrere Richtungen entlang der versiegelten Fläche. Dies kann in allen Ausführungsformen vorgesehen sein.

Bevorzugt ist die Schachtanordnung unmittelbar im Bereich der Wanne angeordnet. Beispielsweise kann ein Schacht innerhalb der Wanne angeordnet sein.

Gegebenenfalls kann ein Schacht im Randbereich der Wanne angeordnet sein.

Der Pflanzentrog kann beispielsweise eine Höhe von 80 cm bis 1,5 m aufweisen. Er kann in der Oberfläche, insbesondere in der Abdeckschicht, der Anordnung versenkt sein und beispielsweise auf dem Struktursubstrat aufgelagert sein. Bevorzugt aber überragt der Pflanzentrog das Niveau der versiegelten Fläche.

Bevorzugt ist der Pflanzentrog in seinem Mantelbereich wasser- und wurzeldicht ausgebildet. Gegebenenfalls ist der Pflanzentrog doppelwandig oder isoliert bzw. wärmegeklämmt ausgebildet.

Die Höhe der Schicht des Struktursubstrats kann beispielsweise 0,5 m bis 1 m betragen. Insbesondere hängt die Tiefe der Wanne und dadurch gegebenenfalls auch

die Höhe des Struktursubstrats von den baulichen Gegebenheiten ab. Beispielsweise muss berücksichtigt werden, wieviel Platz unterhalb des Niveaus der versiegelten Fläche zur Verfügung steht.

Die Anordnung ermöglicht bevorzugt klimawirksame Baumpflanzungen innerhalb der Bestandsstadt ohne Verlegung von leitungsgebundener Infrastruktur.

Durch einen abstehenden aber nach unten offenen und statisch berechneten Pflanztrog inkl. Befestigungsvorrichtung und insbesondere durch eine Auflastverankerung, wird neben der regenwasserspeichernden Wanne (Schwammstadtprinzip), das Wurzelvolumen erhöht und der Baum vor mechanischen Schäden geschützt.

Aufgrund der Ableitung der Entwässerung der versiegelten Fläche wird Niederschlagswasser gespeichert und zusätzlich dem ökologischen Kreislauf rückgeführt.

Zusätzlich werden die Bauzeit und die Baukosten reduziert (Wegfall von Verlegung von Leitungen) sowie die Vitalität des Baumes durch ausreichende Wasserkapazität und ausreichenden Wurzelraum verbessert.

Anhand der Telekommunikationseinrichtung und eines cloud-basierten Monitorings kann der vorhandene Wasserstand im System überprüft werden und bei länger anhaltenden Hitzeperioden eine Warnmeldung übermittelt werden, wodurch bei Bedarf zielgerichtet bewässert werden kann. Die Warnmeldung kann an eine Stelle übermittelt werden, die für die Baumpflege bzw. das Baummanagement zuständig ist, also beispielsweise die lokale Verwaltung bzw. die Stadt oder Gemeinde.

Je nach räumlichen und baulichen Rahmenbedingungen (u.a. Gefälle, abflusswirksame Fläche, Ästhetik) und Anforderungen an Retention, Reinigungsleistung, etc. kann die Anordnung aus den genannten Komponenten für den konkreten Anwendungsfall konfektioniert werden. Die Errichtung bzw. Sanierung der Straße bleibt unverändert, lediglich die Gefälleausbildung ist gegebenenfalls anzupassen. Im Bereich der Baumpflanzung werden die oberen Tragschichten der Fläche ausgespart oder eine

Vertiefung im Retrofit ausgehoben. Im freien Bereich wird dann die Anordnung gebildet und insbesondere die abflusswirksamen Flächen bzw. Sammler (z.B. Muldenstein) sowie der Einlaufschacht angeschlossen.

Der Baum bzw. das Gewächs wird bevorzugt in den Pflanzentrog und in eine dichte Wanne, sozusagen als Untersetzer, gestellt. Diese wurzelfeste Wanne bildet gegebenenfalls die Schnittstelle zum Straßenraum und ist in ihrer Tiefe so beschränkt, dass sie oberhalb von etwaigen Einbauten liegt (z.B. liegt die Tiefe bei max. 120 cm oder bei max. 80 cm). Die Schnittstelle, also beispielsweise der Sammler, wird so ausgestaltet, dass Oberflächenwasser, etwa von der Fahrbahn, direkt oder über den Einlaufschacht in die Wanne fließen kann. Insgesamt weist die Wanne beispielsweise eine Fläche von etwa 12,5 m<sup>2</sup> auf, was ungefähr der Größe eines PKW-Stellplatzes entspricht.

Der Einsatz eines Betätigungselements zur Regulierung des Winter-/Sommerbetriebes, deckt sich mit einem urbanen Dualen System.

Der Pflanzentrog kann beispielsweise 1 m bis 2 m Durchmesser haben. Die Wanne bietet dem Baum bevorzugt zusätzlichen Wurzelraum.

Gleichzeitig erfüllt der Pflanzentrog beispielsweise folgende Funktionen:

- optisches Element im sonst zweidimensionalen Straßenraum,
- mit Sitzbank und PV-Modul kombinierbar (Erhöhung der Aufenthaltsqualität),
- Anfahrtschutz gegen PKWs und
- Schutz vor Hundeurin.

Die Höhe der Anordnung ist gegebenenfalls so beschränkt, dass die Verkehrssicherheit nicht beeinträchtigt wird. Das heißt, dass man aus einem Fahrzeug über einen beispielsweise rund 0,9 m hohen Pflanzentrog blicken kann und damit das Verkehrsgeschehen und insbesondere Fußgänger\*innen uneingeschränkt wahrnimmt.

Es kann gegebenenfalls eine einfache Pumpentechnik in einem Schacht eingebaut sein, die über Photovoltaik-Zellen mit Strom versorgt wird. Dadurch kann das in der Wanne angesammelte Wasser zu den Baumwurzeln bzw. seiner Unterpflanzung

hochgepumpt werden und ein zusätzliches Speichervolumen im Sinne des präventiven Hochwasserschutzes gewonnen werden. Optional könnte von hier auch das Betätigungselement automatisch gesteuert werden.

Bevorzugt nutzt die Anordnung den Oberflächenabfluss des Straßenraums, um den Baum mit Wasser zu versorgen. Die Taumittel-Problematik wird dabei durch das Betätigungselement gelöst. Dieses kann durch manuelle Umstellung oder über einen funkgesteuerten Stellmotor erfolgen. In der Frostperiode werden die ersten stark salzbelasteten Oberflächenwässer in die Kanalisation abgeleitet. Hingegen kann in der Vegetationsperiode das gesamte Oberflächenwasser in die Anordnung eingeleitet werden. Sollte in der Sommerperiode dennoch zusätzlicher Wasserbedarf entstehen, kann die Bewässerung mittels Straßenreinigungsfahrzeugen erfolgen. Dabei fährt das Fahrzeug an der Anordnung vorbei und das abgegebene Wasser wird beispielsweise über den Sammler zu den Bäumen geleitet.

Die Anordnung ermöglicht bevorzugt eine flächenhafte Pflanzung von Bäumen in Städten ohne wesentliche Einschränkungen durch Einbauten oder Kanalrohre, sichert die Pflanzenvitalität und -entwicklung und somit essentielle Klimaregulationsleistungen.

Dabei spielt bevorzugt die Nutzung versiegelter Oberflächen zur Wasserbereitstellung und Nährstoffversorgung für den Baum eine positive Rolle, denn der eingeschränkte Wurzelraum kann so kompensiert werden.

Die Anordnung kann auch beispielsweise auf Dächern oder Garagen als punktuelles Begrünungselement für Bäume eingesetzt werden. Gerade vollflächige Dachbegrünung steht oftmals vor großen statischen Herausforderungen. Im Vergleich dazu kann eine punktuelle Last oftmals einfacher verstärkt werden. Gegebenenfalls bildet die Anordnung sowohl als Dachbegrünungselement als auch in der Anwendung im Straßenraum einen wertvollen Baustein eines dezentralen und nachhaltigen Regenwassermanagements.

Aufschüttungen und Auffüllungen mit Substraten und Schüttstoffen sollen bevorzugt schichtweise erfolgen, die maximale Schichtdicke beträgt beispielsweise 30 cm für das

Struktursubstrat und 20 cm für das Obersubstrat. Die zu erwartenden Setzungen werden beim Einbringen des Materials berücksichtigt. Die Ausmaßfeststellung erfolgt im gesetzten oder verdichteten Zustand.

Vor Beginn der Aushubarbeiten zur Bildung einer Anordnung ist zu ermitteln, ob im vorgesehenen Aushubbereich Leitungen oder sonstige Einbauten vorhanden sind.

Beispielhafte Dimensionierung:

- Aushub für die Wanne: 800 cm lang, 200 cm breit, 80-90 cm tief.
- Die Wanne ist so herzustellen, dass ein allseitiges Gefälle von mind. 2 % in Richtung eines Tiefpunkts vorhanden ist.
- An diesem Tiefpunkt soll sich Straßenwasser sammeln, dort kann der Pumpenschacht installiert und Gießwasser entnommen werden.
- Die Lage des Tiefpunkts ist nicht vorgegeben und kann je nach örtlichen Gegebenheiten frei gewählt werden, solange die erforderlichen Mindestabstände eingehalten werden.
- Der Schacht sollte nach Einbau zugänglich sein, daher sollte der Tiefpunkt nicht unter dem Pflanztrog oder anderen Elementen wie Radständern, Sitzelementen usw. positioniert werden.
- Gruben die nicht abgebösch sind, sollten bei Tiefen von mehr als 1,25 m durch die Einbringung eines Verbaus oder durch eine andere geeignete Maßnahme gesichert werden.

Die Herstellung einer Ausgleichs- und Schutzschicht kann aus Sand 0/2 oder 0/4, mind. 3-5 cm stark erfolgen. Ein Schutzvlies sollte mind. 600 g/m<sup>2</sup> aufweisen.

Als Dichtfolie kann beispielsweise die Folie Typ RHEPANOL, eingesetzt werden. Die Folie kann an den Rändern mind. 10 cm über den Überlauf in den Kanal (Höhe Anstauniveau) hochgeführt sein. Alle Durchdringungen sollten fachgerecht abgedichtet sein.

Der Einbau des Schutzvlieses mit mind. 600 g/m<sup>2</sup> sollte oberhalb der Dichtfolie erfolgen.

Darauf kann eine auflaststabile Drainageplatte, beispielsweise mit einer Stärke von 10 mm bis 25 mm, aufgebracht werden.

Der Einbau des Struktursubstrats sollte lagenweise erfolgen, z.B. maximal 30 cm Schichtstärke je Lage. Beim Einbau sollte darauf geachtet werden, dass die Ballenverankerung fachgerecht eingebaut und durch das Substrat Richtung Pflanztrog hochgeführt wird.

Das Substrat ist bevorzugt fachgerecht zu verdichten. Bevorzugt ist es statisch verdichtet 10-15MN/m<sup>2</sup>, Abweichungen sind möglich sofern die geplante Überbauung dies erfordert.

Die Wanne ist bis zu einer Tiefe von z.B. 30 cm unter OK mit dem Struktursubstrat zu befüllen.

Beispielshafte Anforderungen an das Struktursubstrat:

- Mindestkapillarität von 18 cm
- Luftporenvolumen bei Wassersättigung bei min. 10 Vol. %
- Mindestgeschwindigkeit der Infiltration bei  $1 \cdot 10^{-4}$

Das Pflanzen- bzw. Staudensubstrat einer Abdeckschicht sollte ebenfalls verdichtet sein ( $E_{v1}=5\text{MN/m}^2$ ). Bevorzugt ist es verdichtet mit 3-5 MN/m<sup>2</sup>, und einem DPR (Dichte nach Proctor) von 80-90% und somit begehbar. Abweichungen sind möglich sofern die geplante Überbauung dies erfordert.

Es kann eine Tropfbewässerung z.B. durch ein 16 mm Tropfrohr druckausgeglichen, selbstreinigend, Tropferabstand ca. 30 cm hergestellt werden. Der Abstand zwischen den Tropfleitungen kann max. 30 cm betragen.

Beispielshafte Anforderungen an das Pflanzensubstrat der Abdeckschicht:

- Mindestkapillarität von 18 cm
- Luftporenvolumen bei Wassersättigung bei min. 10 Vol. %
- Mindestgeschwindigkeit der Infiltration bei  $1 \cdot 10^{-4}$

Der Pflanztrog kann in einer Tiefe von ca. 30 cm unter der OK der fertigen Wanne bzw. der versiegelten Fläche eingebaut werden. Der Ring des Pflanztrogs ist bevorzugt fachgerecht und kraftschlüssig mit der Auflastverankerung zu verbinden und ist gegebenenfalls aus Stahl oder einem anderen geeigneten Material gefertigt. Die Befestigung einer Ballenverankerung kann beispielsweise am Boden des Pflanztrogs erfolgen. Etwaige Seile/Gurte einer Ballenverankerung sollen Richtung Baumballen hochgeführt sein.

Der Pflanztrog ist in allen Ausführungsformen bevorzugt bis auf das Niveau der OK Straße mit Struktursubstrat zu befüllen.

Beispielhafte Anforderungen an das Baumsubstrat:

- Mindestkapillarität von 18 cm
- Luftporenvolumen bei Wassersättigung bei min. 10 Vol. %
- Mindestgeschwindigkeit der Infiltration bei  $1 \cdot 10^{-4}$

Eine Bewässerungsleitung kann ringförmig um den Stamm gelegt sein. Beispielsweise 3 Ringe. Länge beispielsweise ca. 5 Meter. Der Durchfluss kann beispielsweise ca. 400 l/h betragen. Die Bewässerungsleitung kann über Leerrohre zum Pumpenschacht geführt sein.

Das Verteilerrohr sollte in allen Ausführungsformen tiefer liegen als der Überlauf.

Das Gefälle der Wanne sollte immer 2% oder mehr betragen.

Die Wanne kann in allen Ausführungsformen durch eine oder mehrere Folien gebildet sein. Gegebenenfalls kann auch eine starre Wanne verwendet werden.

Die Anordnung kann eine Sitzbank oder ähnliche Objekte umfassen.

In weiterer Folge wird die Erfindung anhand der Figuren weiter beschrieben:

Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung einer möglichen Ausgestaltung der Anordnung.

Fig. 2 zeigt eine schematische Ansicht von Komponenten der Anordnung von oben.

Wenn nicht anders angegeben, so entsprechen die Bezugszeichen folgenden Komponenten: Niederschlagswasser 1, versiegelte Fläche 2, Infrastruktur 3, Wanne 4, Struktursubstrat 5, Abdeckschicht 6, Schachtanordnung 7, Wassereinlauf 8, Wasserzuführung 9, Wasserablauf 10, Sammler 11, Füllstand 12, Kanal 13, Pflanzentrog 14, Baums substrat 15, Baumballen 16, Befestigungsvorrichtung 17, Ankeranordnung 18, Ankerplatte 19, Zuganker 20, Pumpe 21, Einlaufschacht 22, Pumpenschacht 23, Verteilerleitung 24, Überlauf 25, Abdichtung 26, Schutzlage 27, Betätigungselement 28, Pumpensteuerung 29, Photovoltaikanlage 30, Telekommunikationseinrichtung 31, Bewässerungsleitung 32.

**Fig. 1** zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines möglichen Aufbaus einer Anordnung. Die Schnittfläche verläuft im Wesentlichen vertikal.

Die Anordnung umfasst eine Wanne 4. Die Wanne 4 ist im Bereich einer versiegelten Fläche 2 angeordnet. Insbesondere ist die versiegelte Fläche 2 im Bereich der Wanne 4 durchbrochen. Die versiegelte Fläche 2 ist beispielsweise eine Straßenfläche oder eine Dachfläche eines Gebäudes. Die Wanne 4 ist in die versiegelte Fläche 2 bis zu einer bestimmte Tiefe eingelassen. Die Tiefe ist in der Regel begrenzt, da sich, wie im vorliegenden Fall, unterhalb der Wanne eine Infrastruktur 3 befindet. Diese Infrastruktur 3 können beispielsweise Rohrleitungen oder andere Einbauten sein. Die Wanne 4 kann bevorzugt eine Abdichtung 26 und eine Schutzlage 27 umfassen. Die Wanne 4 ist bevorzugt wasser- und wurzeldicht ausgebildet.

Auf die versiegelte Fläche 2 auftreffendes Niederschlagswasser 1, welches in dieser nicht versickern kann, wird üblicherweise über einen Sammler 11 zu einem Kanal 13 befördert. Der Sammler kann eine Rinne oder einfach ein Gefälle der versiegelten Fläche 2 sein.

Die Anordnung umfasst eine Schachtanordnung 7. Im vorliegenden Fall umfasst die Schachtanordnung 7 zwei Schächte, nämlich einen Einlaufschacht 22 und einen Pumpenschacht 23. Gegebenenfalls kann aber auch nur ein einziger Schacht vorgesehen sein. Die Schachtanordnung 7 umfasst einen Wassereinlauf 8. Dieser Wassereinlauf 8 ist bevorzugt mit dem Sammler 11 verbunden, sodass auf die versiegelte Fläche 2 auftretendes Niederschlagswasser 1 über den Sammler 11 in den Wassereinlauf 8 geleitet wird.

Die Schachtanordnung 7 umfasst einen Wasserablauf 10. Dieser Wasserablauf 10 kann Niederschlagswasser 1, das über den Wassereinlauf 8 in die Schachtanordnung 7 gelangt, zum Kanal 13 leiten.

Die Schachtanordnung 7 umfasst eine Wasserzuführung 9. Die Wasserzuführung 9 leitet in die Schachtanordnung 7 eintretendes Niederschlagswasser 1 in die Wanne 4. Insbesondere weist die Wanne 4 einen gewissen Füllstand 12 auf. Dieser Füllstand 12, eigentlich der maximale Füllstand 12, ist durch die Position eines Überlaufs 25 bestimmt. Im vorliegenden Fall ist der Überlauf 25 durch den Wasserablauf 10 gebildet. Gegebenenfalls kann die Höhe des Überlaufs 25 eingestellt werden, sodass auch der Füllstand 12 angepasst werden kann.

Zur besseren Verteilung des Wassers innerhalb der Wanne 4 kann eine Verteilerleitung 24 vorgesehen sein. Die Verteilerleitung 24 kann beispielsweise eine Leitung mit mehreren Öffnungen sein, durch die das Wasser innerhalb der Wanne 4 verteilt wird. Gegebenenfalls kann die Verteilerleitung 24 ringförmig oder geradlinig durch die Wanne 4 verlaufen.

In der Wanne 4 ist ein Struktursubstrat 5 angeordnet. Das Struktursubstrat 5 ist ein Substrat, das ausreichende Hohlräume bzw. Poren sowie eine bestimmte Kapillarität zur optimalen Speicherung von Wasser aufweist. Beispielsweise kann das Struktursubstrat 5 durch eines oder mehrere der folgenden Materialien gebildet sein: natürliche Gesteinskörnungen; Bodenhilfsstoffe wie Perlit, Biokohle, Aktivkohle, Blähton, Zeolith, Ziegelbruch.

Das Struktursubstrat 5 ist bevorzugt als Schüttgut flächig in der Wanne 4 angeordnet. Bevorzugt kann das Struktursubstrat 5 bzw. dessen Oberfläche verfestigt werden. Die Verteilerleitung 24 erstreckt sich bevorzugt durch das Struktursubstrat 5 hindurch.

Das Struktursubstrat 5 kann durch eine Abdeckschicht 6 abgedeckt sein. Die Abdeckschicht 6 kann beispielsweise eine versiegelte Schicht sein oder eine wasserdurchlässige Schicht. Die Abdeckschicht 6 kann beispielsweise ein Pflanzensubstrat umfassen und an der Oberseite begrünt bzw. mit einer Staudenpflanzung bepflanzt sein.

Die Anordnung umfasst einen Pflanzentrog 14. Der Pflanzentrog 14 überragt die versiegelte Fläche 2 und insbesondere das Struktursubstrat 5 der Wanne 4 nach oben. In dem Pflanzentrog 14 ist bevorzugt Baumsubstrat 15 und ein Baumballen 16 vorgesehen. Aus dem Pflanzentrog 14 erstreckt sich bevorzugt in allen Ausführungsformen ein Baum oder ein anderes Gewächs.

Um ein Umfallen des Baumes bzw. des Pflanzentrogs 14 aufgrund von Windkräften zu verhindern, ist eine Befestigungsvorrichtung 17 vorgesehen. Die Befestigungsvorrichtung 17 umfasst eine Ankeranordnung 18 mit einer Ankerplatte 19 und mehreren Zugankern 20. Bevorzugt ist die Ankerplatte 19 im Struktursubstrat 5 oder an der Wanne 4 verankert. Die Zuganker 20 sind einerseits mit der Ankerplatte 19 und andererseits mit dem Pflanzentrog 14 verbunden. Greift nun eine Kraft an dem Baum bzw. an dem Pflanzentrog 14 an, so verhindert die Befestigungsvorrichtung 17 ein Umfallen des Baumes. Zur Aufnahme der Druckkräfte kann der Pflanzentrog 14 beispielsweise direkt auf dem Struktursubstrat 5 aufgelagert sein. Gegebenenfalls ist die Befestigungsvorrichtung 17 jedoch druck- und zugfest ausgebildet.

Wie erwähnt, umfasst die Schachtanordnung 7 in der vorliegenden Ausführungsform einen Einlaufschacht 22 und einen Pumpenschacht 23. In dem Pumpenschacht 23 ist eine Pumpe 21 vorgesehen. Diese Pumpe 21 kann in der Wanne 4 gesammeltes Wasser zum Pflanzentrog 14 oder zumindest in einen Bereich oberhalb des Füllstands 12 befördern. Dadurch gelangt Wasser in das Struktursubstrat 5 und gegebenenfalls auch in das Baumsubstrat 15, um dort gespeichert werden zu können. Dadurch kann

die Gesamtspeicherfähigkeit der Anordnung verbessert werden. Der Transport des Wassers erfolgt über eine Bewässerungsleitung 32.

Jener Schacht, in dem die Pumpe 21 angeordnet ist, im vorliegenden Fall also bevorzugt im Pumpenschacht 23, erstreckt sich bis an einen tiefen Punkt der Wanne 4, insbesondere bis zum tiefsten Punkt der Wanne 4. In der vorliegenden Ausführungsform weist die Wanne 4, insbesondere deren Boden, ein Gefälle auf, das sich bis zum tiefsten Punkt erstreckt. In diesem Bereich kann die Pumpe 21 auch bei niedrigem Füllstand 12 ausreichend Wasser fördern. Gegebenenfalls verteilt die Pumpe 21 das in der Wanne 4 befindliche Wasser auch über die Verteilerleitung 24.

Die Schachtanordnung 7, im vorliegenden Fall der Einlaufschacht 22, weist ein Betätigungselement 28 auf. Das Betätigungselement 28 kann beispielsweise ein Mehrwegeventil oder eine Klappe sein. Das Betätigungselement 28 ist dazu vorgesehen, Niederschlagswasser 1 wahlweise nicht in die Wanne 4, sondern direkt in den Kanal 13 zu befördern. Insbesondere ist dies bei einem Winterbetrieb der Anordnung notwendig, wenn durch Taumittel kontaminiertes Wasser auf der versiegelten Fläche 2 in den Wassereinlauf 8 eintritt. Dieses oft mit Salz versehene Wasser würde den Baum schädigen und muss daher direkt in den Kanal 13 abgeleitet werden. Die Betätigung dieses Betätigungselements 28 kann beispielsweise manuell erfolgen. Gegebenenfalls ist jedoch hierzu ein elektrischer Antrieb vorgesehen, der beispielsweise auch ferngesteuert betätigt werden kann. Gegebenenfalls umfasst die Anordnung für diesen und andere Zwecke eine Telekommunikationseinrichtung 31.

Die Bereitstellung elektrischer Energie kann entweder über ein lokales Stromnetz oder über eine Photovoltaikanlage 30 erfolgen. Die Photovoltaikanlage 30 erlaubt gegebenenfalls einen energieautarken Betrieb der Anordnung. Die elektrische Energie der Photovoltaikanlage 30 kann beispielsweise zum Betrieb der Pumpe 21, zum Betrieb der Telekommunikationseinrichtung 31 oder auch zur Betätigung des Betätigungselements 28 verwendet werden.

Zur Steuerung der Pumpe 21 kann eine Pumpensteuerung 29 und gegebenenfalls ein Sensor vorgesehen sein. Der Sensor kann beispielsweise ein Feuchtesensor oder ein

Pegelsensor sein. Gegebenenfalls kann der Sensor auch ein Temperatursensor sein. Die Pumpensteuerung 29 kann gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Sensordaten oder auch nach einem vorgegebenen Zeitplan die Pumpe 21 für eine Bewässerung der Anordnung steuern.

Der Baumballen 16 ist gegebenenfalls durch eine geeignete Wurzelballenverankerung am Pflanzentrog 14 bzw. an der Befestigungsvorrichtung 17 befestigt.

**Fig. 2** zeigt eine Anordnung, insbesondere die Anordnung aus Fig. 1, in einer schematischen Ansicht von oben, wobei auch verdeckte Komponenten dargestellt sind. Die Anordnung ist im vorliegenden Fall im PKW-Parkplatzbereich einer Straße angeordnet. Insbesondere weist die Anordnung eine Abmessung bzw. eine Breite auf, die im Wesentlichen einem PKW-Stellplatz entspricht. Über eine Schachtanordnung 7 kann von der versiegelten Fläche 2 abgeleitetes Niederschlagswasser 1 (in der Fig. nicht sichtbar) in die Wanne 4 geleitet werden. In der Wanne 4 ist ein Struktursubstrat 5 vorgesehen. Die Schachtanordnung 7 umfasst einen Wasserablauf 10, der Wasser zum Kanal 13 leiten kann. Zudem umfasst die Schachtanordnung 7 eine Wasserzuführung 9, über die Niederschlagswasser 1 in die Wanne 4 und insbesondere in deren Struktursubstrat 5 geleitet werden kann. Zur Verteilung des Wassers 1 kann eine Verteilerleitung 24 vorgesehen sein, die sich ringförmig durch die Wanne 4 und insbesondere durch die gesamte Wanne 4 erstreckt.

Im mittleren Bereich der Anordnung ist der Pflanzentrog 14 vorgesehen. Dieser kann, wie auch in Fig. 1 gezeigt, aufgebaut und angebracht sein. Die Wanne 4 bzw. deren Struktursubstrat 5 können von oben von einer Abdeckschicht 6 und insbesondere natürlich auch mit dem Pflanzentrog 14 abgedeckt sein.

Die Schachtanordnung 7 kann wiederum einen Pumpenschacht 23 und einen Einlaufschacht 22 umfassen.

Die in Fig. 2 dargestellten Komponenten können den Komponenten der Fig. 1 entsprechen.

## Patentansprüche

1. **Anordnung** zur begrünten Retention von Niederschlagswasser (1) in einem Bereich einer versiegelten urbanen Fläche (2) bzw. einer Straßenfläche mit unterirdisch verlaufender, leitungsgebundener Infrastruktur (3), umfassend:
  - eine wurzel- und wasserfeste Wanne (4), die zumindest teilweise oder vollständig unterhalb des Niveaus der versiegelten Fläche (2) verläuft,
  - ein in der Wanne (4) angeordnetes Struktursubstrat (5), das Zwischenräume bzw. Poren und kapillare Eigenschaften zur Speicherung von Wasser aufweist und das gegebenenfalls von oben mit einer Abdeckschicht (6) abgedeckt ist,
  - eine Schachtanordnung (7) mit einem Wassereinlauf (8), einer Wasserzuführung (9) und mindestens einem Wasserablauf (10),
  - wobei der Wassereinlauf (8), zur Aufnahme des von der versiegelten Fläche (2) abgeleiteten Niederschlagswassers (1), an einen Sammler (11) für das Niederschlagswasser (1) angeschlossen ist,
  - und wobei die Schachtanordnung (7) das aufgenommene Niederschlagswasser (1) über die Wasserzuführung (9) und gegebenenfalls bis zu einem gewissen Füllstand (12) in die Wanne (4) leitet *oder* überschüssiges bzw. kontaminiertes Niederschlagswasser (1) über den Wasserablauf (10) an einen Kanal (13) ableitet, **dadurch gekennzeichnet,**
  - **dass** ein die Wanne (4) nach oben überragender Pflanzentrog (14), zur Aufnahme eines Baumsubstrates (15) und eines in das Baumsubstrat (15) eingebetteten Baumballens (16), vorgesehen ist,
  - **und dass** eine Befestigungsvorrichtung (17) zur Verankerung des Baumballens (16) und des Pflanzentrogs (14) im Bereich der Wanne (4) vorgesehen ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Pflanzentrog (14) von oben auf dem Struktursubstrat (5) aufliegt und/oder abgestützt ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsvorrichtung (17) eine Ankeranordnung (18) umfasst, die einerseits mit dem Pflanzentrog (14) verbunden ist und die andererseits in der Wanne (4) und insbesondere über mindestens eine Ankerplatte (19) in dem Struktursubstrat (5) verankert ist.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankeranordnung (18) mehrere Zuganker (20) umfasst, die über Zugmittel wie beispielsweise Zugstangen an dem Pflanzentrog (14) angreifen.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Schachtanordnung (7) und insbesondere die Wasserzuführung (9) eine Pumpe (21) umfasst, über die in der Wanne (4) befindliches Wasser dem Pflanzentrog (14) und gegebenenfalls der Abdeckschicht (6) zugeführt wird.
6. Anordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
  - dass die Schachtanordnung (7) einen Einlaufschacht (22) und einen Pumpenschacht (23) umfasst,
  - und dass im Pumpenschacht (23) die Pumpe (21) und im Einlaufschacht (22) der Wassereinlauf (8) vorgesehen ist.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Verteilerleitung (24) vorgesehen ist, die sich zur Verteilung und/oder Sammlung des Wassers innerhalb der Wanne (4) durch das Struktursubstrat (5) erstreckt.
8. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verteilerleitung (24) an den Einlaufschacht (22) und an den Pumpenschacht (23) angeschlossen ist.
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet,
  - dass ein oder der Wasserablauf (10) als Überlauf (25) ausgebildet ist, dessen Position den Füllstand (12) der Anstauung des Wassers in der Wanne (4) definiert,
  - wobei die Position des Überlaufs (25), zur Veränderung der Einstellung des Füllstandes (12), gegebenenfalls höhenverstellbar ausgebildet ist.
10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Wanne (4), gemessen von dem Niveau der versiegelten Fläche (2), maximal 120cm tief, bevorzugt maximal 100 cm tief und besonders bevorzugt maximal 80 cm tief in den Boden ragt.

11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Wanne (4) eine Erstreckung entlang der versiegelten Fläche (2) von mehr als 5 m<sup>2</sup>, insbesondere von mehr als 10 m<sup>2</sup>, gegebenenfalls von 10 bis 15 m<sup>2</sup> aufweist oder gegebenenfalls die Größe eines PKW-Stellplatzes aufweist.
12. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet,
  - dass der Pflanzentrog (14) einen Durchmesser von 1 m bis 2 m aufweist,
  - und/oder dass der Pflanzentrog (14) eine Höhe von 0,5 bis 2 m aufweist.
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Wanne (4) eine Abdichtung (26) aus einem umweltfreundlichen Material mit einer Schutzbahn und eine insbesondere als Drainagematte ausgebildete mechanische Schutzlage (27) aufweist.
14. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der an den Wassereinlauf (8) angeschlossene Sammler (11) ein Gefälle der versiegelten Fläche (2), eine mit einem Sammler (11) versehene Rohrleitung, ein Einlaufschacht (22), abgesenkte Randsteine, ein Bereich mit Muldensteinen, oder eine Asphalt- bzw. Betonkante ist.
15. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Schachtanordnung (7) ein manuelles oder fern- bzw. funkgesteuertes Betätigungselement (28) aufweist, das in einer ersten Stellung Niederschlagswasser (1) über die Wasserzuführung (9) in die Wanne (4) leitet und in einer zweiten Stellung, beispielsweise durch Taumittel kontaminiertes, Niederschlagswasser (1) über den Wasserablauf (10) unter Umgehung der Wanne (4) an einen Kanal (13) ableitet.
16. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Pumpensteuerung (29) vorgesehen ist, die die Pumpe (21):
  - abhängig von einem Zeitparameter,
  - und/oder abhängig von einem Sensorparameter wie beispielsweise Bodenfeuchte, Temperaturverlauf und/oder Füllstand (12) bzw. Wasserpegel steuert.

17. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet,
  - dass eine Photovoltaikanlage (30) zur Bereitstellung von elektrischer Energie, insbesondere für die Pumpe (21), das Betätigungselement (28) und/oder die Pumpensteuerung (29) vorgesehen ist,
  - insbesondere dass die Anordnung durch die Photovoltaikanlage (30) energieautark ausgebildet ist.
  
18. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet,
  - dass eine Telekommunikationseinrichtung (31) vorgesehen ist, die Daten senden und/oder empfangen kann,
  - wobei die Daten beispielsweise Steuerungsdaten für die Pumpe (21), Steuerungsdaten für das Betätigungselement (28) und/oder an der Anordnung aufgenommenen Sensordaten wie Pegelstand oder Bodenfeuchte sind.
  
19. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet,
  - dass die Abdeckschicht (6) eine versiegelte Fläche (2) wie beispielsweise ein Gehsteig ist,
  - oder dass die Abdeckschicht (6) eine begrünte Schicht ist,
  - oder dass die Abdeckschicht (6) als befahrbare, nicht voll versiegelte, also teilweise offene, Oberfläche ausgeführt ist.

Fig. 1

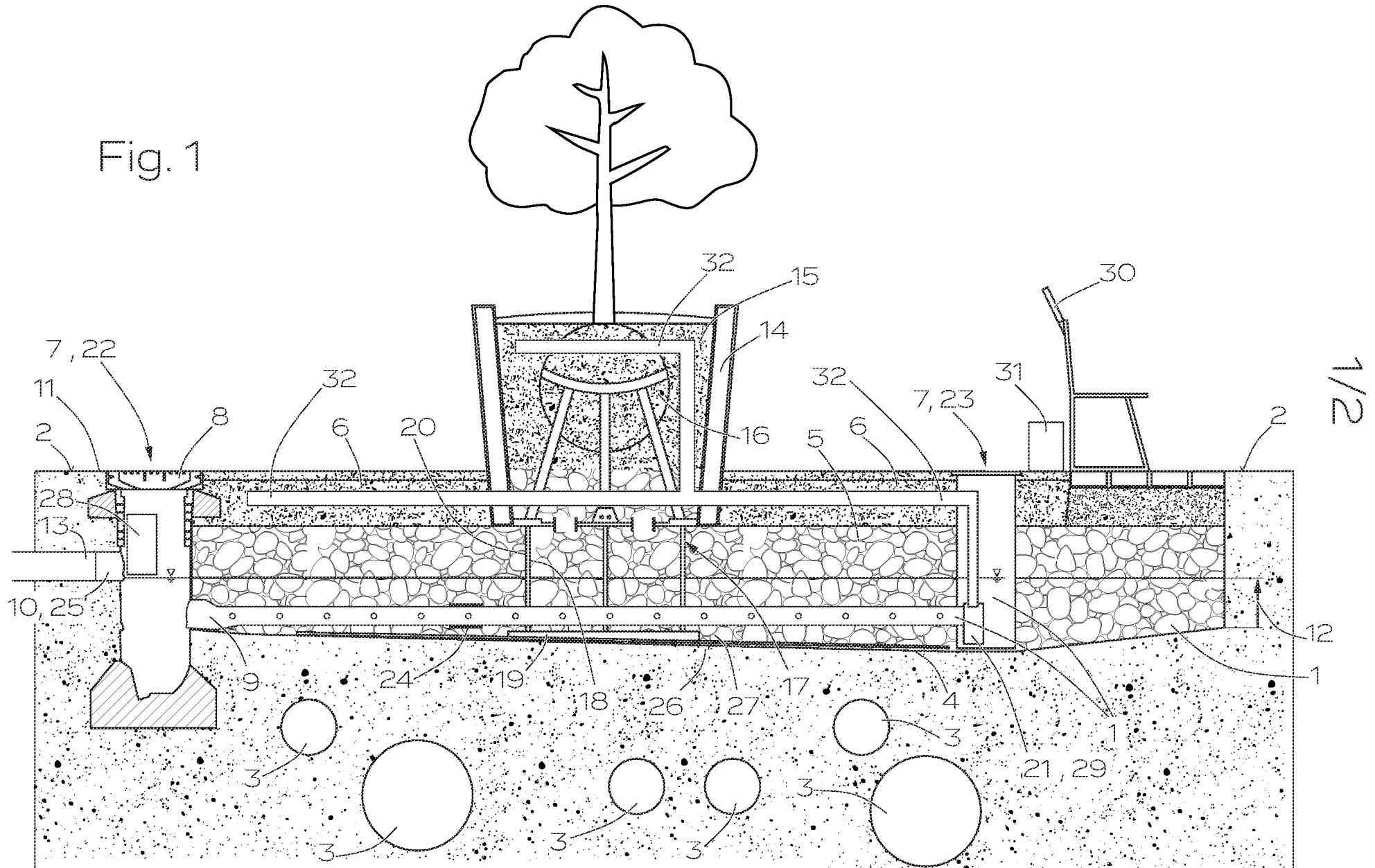
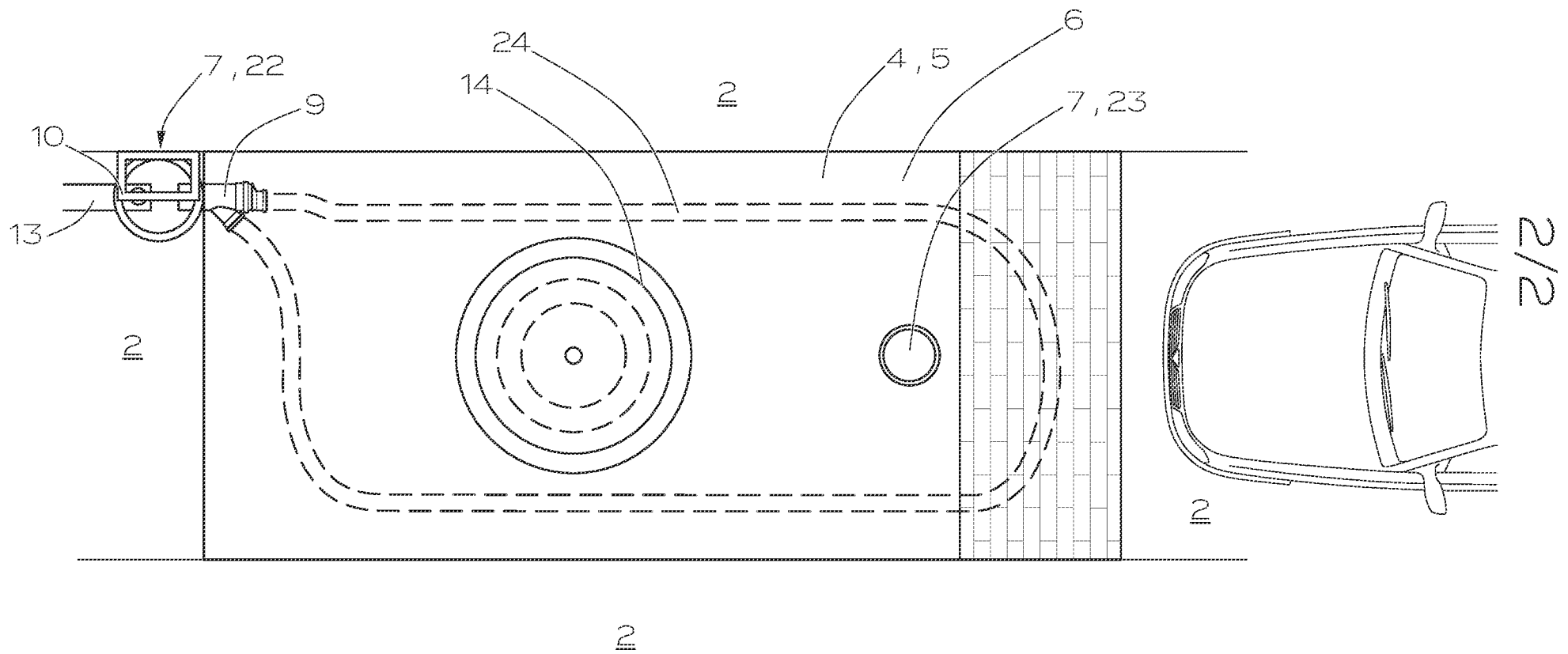


Fig. 2



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:  
**A01G 9/02** (2006.01); **E01C 9/00** (2006.01); **E03F 1/00** (2006.01); **A01G 13/02** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:  
**A01G 9/02** (2019.02); **E01C 9/005** (2013.01); **E03F 1/002** (2013.01); **A01G 13/02** (2020.08)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):  
 A01G, E01C, E03F

Konsultierte Online-Datenbank:  
 Volltextdatenbanken

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 30.08.2023 eingereichten Ansprüchen 1-19 erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	CN 116084231 A (HANGZHOU MUNICIPAL CONSTRUCTION GROUP CO LTD) 09. Mai 2023 (09.05.2023) gesamtes Dokument, insbesondere Fig. 1-3, Anspruch 1	1, 3-4
Y	GB 2507066 A (PLATIPUS ANCHORS HOLDINGS LTD) 23. April 2014 (23.04.2014) Fig. 12a-12b, Seite 13, Zeile 1-15, Zusammenfassung	1, 3-4
Y	DE 3534077 A1 (SCHUMACHER KARLHEINZ, MENZEL HANS) 02. April 1987 (02.04.1987) Fig. 1-2, Zusammenfassung	3
A	CN 110249844 A (UNIV NANJING FORESTRY) 20. September 2019 (20.09.2019) gesamtes Dokument, insbesondere Fig. 1-2, Zusammenfassung	1

Datum der Beendigung der Recherche: 06.03.2024	Seite 1 von 1	Prüfer(in): GÖRTLER Maximilian
---	---------------	-----------------------------------

<p>*) <b>Kategorien</b> der angeführten Dokumente:</p> <p><b>X</b> Veröffentlichung von <b>besonderer Bedeutung</b>: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.</p> <p><b>Y</b> Veröffentlichung von <b>Bedeutung</b>: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese <b>Verbindung für einen Fachmann naheliegend</b> ist.</p>	<p><b>A</b> Veröffentlichung, die den allgemeinen <b>Stand der Technik</b> definiert.</p> <p><b>P</b> Dokument, das von <b>Bedeutung</b> ist (Kategorien X oder Y), jedoch <b>nach dem Prioritätstag</b> der Anmeldung veröffentlicht wurde.</p> <p><b>E</b> Dokument, das von <b>besonderer Bedeutung</b> ist (Kategorie X), aus dem ein „<b>älteres Recht</b>“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).</p> <p><b>&amp;</b> Veröffentlichung, die Mitglied der selben <b>Patentfamilie</b> ist.</p>
---	---