

Bewässerung von Stadtbäumen

Erfahrungen aus Rostock

Referent: Maik Brandt, Dipl.-Ing. (FH) Landschaftsarchitekt
Amt für Stadtgrün, Naturschutz und Friedhofswesen
Hanse- und Universitätsstadt Rostock

Z.U.G.-Online-Seminar am 02.05.2024
(Potenziale für den Natürlichen Klimaschutz in Kommunen – Teil 2: Stadtbäume)

1. Anlass

- **Klimabedingt entwickeln sich zunehmend Dürren**
- **Wasserknappheit in Deutschland wird bedrohlich**
- **insbes. Bäume als langlebige Arten sind betroffen**
- **Niederschläge fallen ungleichmäßig und zu wenig**
- **Nicht mehr ausreichend Bodenwasser verfügbar**
- **Handlungsbedarf gem. Nationaler Wasserstrategie**

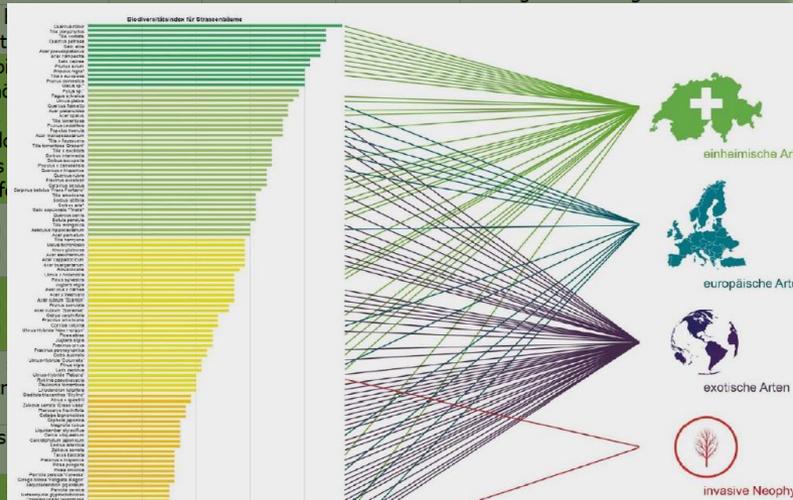
2. Aufgaben

- **Anpassung Bestände an Klimawandel erforderlich**
- **Bedeutung für Resilienz & Biodiversität sehr hoch**
(beide Aspekte sind im Kontext zu betrachten)
- **Lösungsstrategien**
 - 2.1 - Anpassung bei der Artenwahl (die richtige Baumart)
 - 2.2 - Anpassung der Standortbedingungen (der passende Standort)
 - 2.3 – Baumbewässerungslösungen (Regenwasser für Bäume)

2.1 - Artenwahl

- **Klima-geeignete Baumartenwahl erforderlich**
- **„Klimabaum-“ und heimische Arten gleichermaßen**
- **Biodiversitäts-Index auf wissenschaftlicher Basis verfügbar**
(SWILD, Naturgarten e.V., LWG Bayern etc.)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Legende Farbschema:											
2	sehr geeignet	zur primären Verwendung empfohlen										
3	geeignet	als Alternative empfohlen (bei Nutzung von Alternativen möglichst innerhalb der Gattung bleiben)										
4	ungeeignet	möglichst keine Verwendung! Diese Arten werden hier aufgeführt, weil sie sehr häufig im Bestand vorkommen										
5												
6	Botanischer Name	Deutscher Name	heimisch	Eignung Bienenweide *	Blütezeit	Herbstfärbung	Wuchshöhe	Boden / Standortansprüche	Windtoleranz	Trockentoleranz	Winterhärte	Bemerkungen
58	<i>Pyrus communis</i>	Gewöhnliche Wild-Birne	ja	6	April/Mai	gelb-orange bis rot	Baum bis 15m	fast alle Standorte, schwach sauer bis alkalisch (Kalkliebend), nährstoffreich, nicht zu schwer	mäßig	geeignet	geeignet	Befall von Birnbaumprachtkäfer und Birnengitterrost möglich
59	<i>Pyrus salicifolia</i> "Pendula"	Weidenblättrige Birne	ja SO-Europa	6	April/Mai	unauffällig langhaftend	Baum bis 7m	fast alle Standorte, schwach sauer (Kalkliebend), nährstoffreich, nicht zu schwer				
60	<i>Quercus castaneifolia</i>	Kastanienblättrige Eiche	nein Vorderasien	-	Mai	interessanter Fruchtschmuck	Baum bis 35m	sandige Böden, schwach sauer bis frisch bis feucht (Auengebiet)				
61	<i>Quercus cerris</i>	Zerr-Eiche	ja	-	Mai	gelbbraun langhaftend	Baum bis 30m	auf allen trockenen bis frischen, sauren bis alkalischen Standorten				
62	<i>Quercus coccinea</i>	Scharlach-Eiche	nein N-Amerika	-	Mai	scharlachrot spektakulär	Baum bis 30m	sandig-lehmige Böden, sauer bis alkalisch, mäßig trocken bis feucht				
63	<i>Quercus frainetto</i> (Trump)	Ungarische Eiche	ja SO-Europa Zuchtform	-	Mai	gelbbraun späte Färbung	Baum bis 20m	sandig-lehmige Böden, schwach alkalisch, nährstoffreich, trocken				
64	<i>Quercus x hispanica</i> (Wageningen)	Spanische Eiche	ja SO-Europa Naturhybr.	-	Mai	wintergrün	Baum bis 20m	sandig-lehmige Böden, schwach alkalisch, nährstoffreich, trocken				
65	<i>Quercus palustris</i>	Sumpf-Eiche	nein N-Amerika	-	Mai	karmin bis dunkelrot	Baum bis 25m	sandig-lehmige Böden, schwach alkalisch, nährstoffreich, mäßig trocken bis nass				
66	<i>Quercus petraea</i>	Trauben-Eiche	ja	3	Mai	gelbbraun langhaftend	Baum bis 40m	alle Standorte, schwach sauer bis nährstoffreich				
	<i>Quercus</i>					gelbbraun	Baum	sandig-lehmige Böden, schwach				



2.2 - Standort

- **Deutlich mehr Wuchs-/Wurzelraum notwendig**
- **Strukturverbesserung im Untergrund durch:**
 - Verbesserte Substrate
 - Additive Komponenten (z.B. Pflanzenkohle)
 - Belüftung/Bewässerung (z.B. Splittzylinder)
- **Oberflächliche Mulden für mehr Wasserzuleitung**

2.2 - Standort

Bodenbelüftung zur Standortoptimierung

- Aufbrechen stark verdichteter Bodenstrukturen (Druckluftlanze)
- Wiederherstellung der Sauerstoff – und Wasserversorgung im Wurzelbereich
- Einbringung von Bodenhilfsstoffen wie Dünger und Stützkorn (durch Stützkorn werden die Risse im Boden offengehalten)



Bewässerung durch Splittzylinder

Klimafester Baum

Gegen den Trockenstress: Neues Verfahren aus der Biomechanik lässt Wurzeln in die Tiefe wachsen

Die Methode der Splittzylinder könnte auch Baumwurzeln in tiefere Bodenschichten locken. Der Baum könnte so auch mit größerer Trockenheit zurechtkommen.

(Grafik: Claus Mattheck, KIT)

Baumwurzeln werden von feuchten Bodenbereichen angezogen, ein Phänomen, das als Hydrotropismus bekannt ist. Oberflächliches Bewässern führt deshalb dazu, dass Wurzeln nahe der Oberfläche bleiben, statt in die Tiefe zu wachsen. Biomechaniker des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) haben mit der Methode der Splittzylinder ein leicht anzuwendendes Verfahren entwickelt, mit dem die Baumwurzeln in tiefere, feuchtere Bodenschichten gelockt werden. Damit sollen die Bäume widerstandsfähiger gegen Folgen des Klimawandels werden.

Stadt- und Parkbäume, aber auch Bäume auf den Grundstücken privater Hausbesitzer leiden durch den Klimawandel und die damit bei uns einhergehenden geringeren Niederschläge immer stärker unter Trockenstress. Pflanzenwurzeln wachsen durch sogenannten Hydrotropismus normalerweise in Richtung höherer Bodenfeuchte. „Regelmäßiges oberflächliches Bewässern führt dazu, dass die Wurzeln Richtung Oberfläche gezogen werden, statt in die Tiefe, wo sie mehr Feuchtigkeit finden“, erläutert Professor Claus Mattheck von der Abteilung Biomechanik am Institut für Angewandte Materialwissenschaften des KIT. „Wir müssen den Wurzeln also einen Anreiz bieten, nach unten zu wachsen.“ Modernere Bewässerungsmethoden bringen bereits mit vertikal eingesetzten Rohren Wasser in tiefere Bodenschichten, locken Wurzeln somit nach unten, wo die Erde nicht so schnell austrocknet.

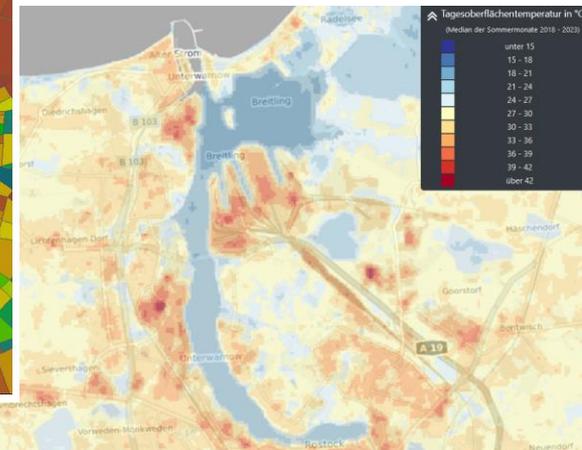
Originalpublikationen:

Claus Mattheck, Klaus Bethge, Karlheinz Weber, Iwiza Tesari: „Klimafester Baum? Biomechanische Anpassung der Baumwurzel an den Trockenstress“. Auf Anfrage.



2.3 – Bewässerung (Aufgaben)

- **Bewässerungsbedarf wird künftig stark steigen**
- **Hauptprobleme dabei sind:**
 - Hoher Personalbedarf
 - Kostenfaktor Technik (zu wenig verfügbar)
 - Wasserentnahme in kritischen Klima-Phasen
- **Aufbau eines Monitoring (urban green eye, Sensorik)**



2.3 – Bewässerung (Lösungen)

2.3.1 - Muldenbewässerung über Bankette (Regen)

2.3.2 - Technische Verteiler-Lösungen für Regenwasser

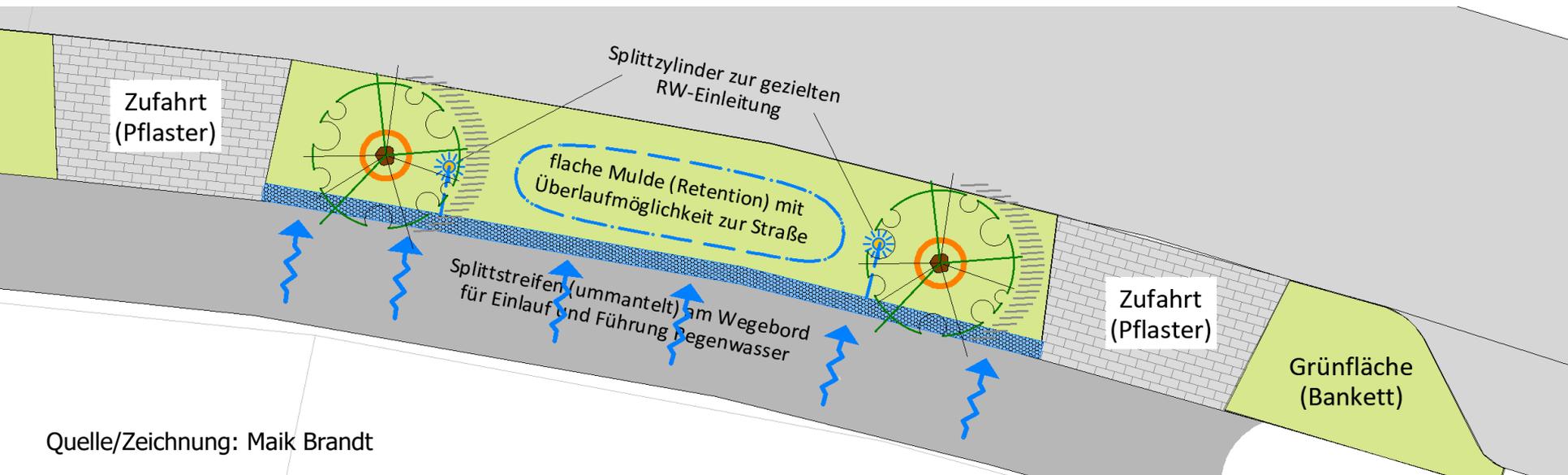
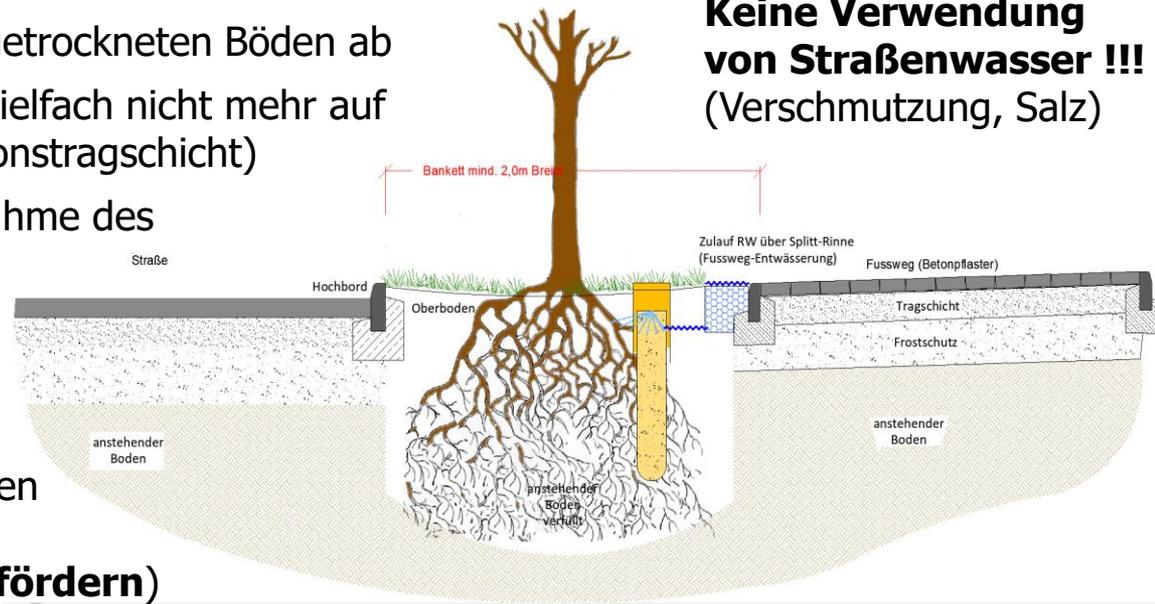
2.3.3 - Regenwasserspeicherung und autarke Bewässerung bedürftiger Standorte :

- A) Einzelbewässerung von Neupflanzungen (Extremstandorte)
- B) Mehrfachbewässerung von Neupflanzungen (Doppelstandorte)
- C) Bewässerung von Bestandsbäumen (Dachwasser / Zisterne)

2.3.1 Mulden-Bewässerung (Regen)

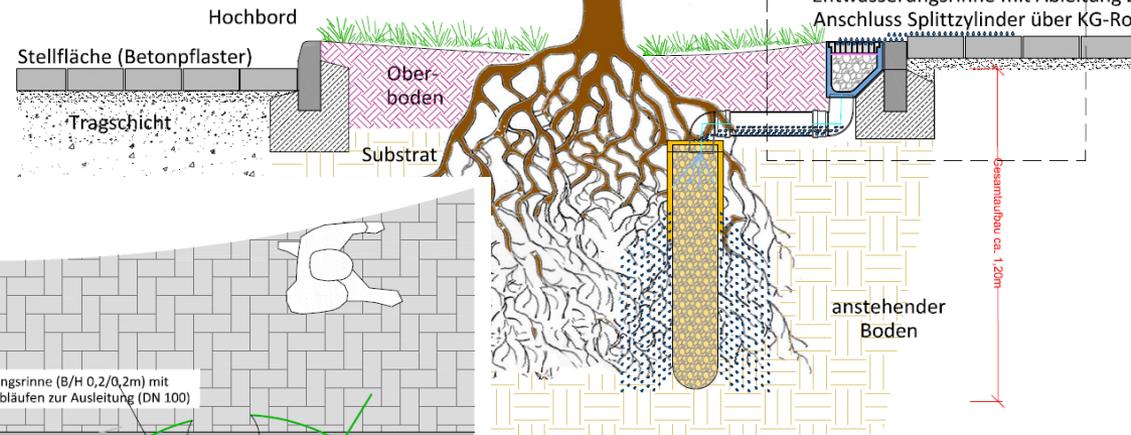
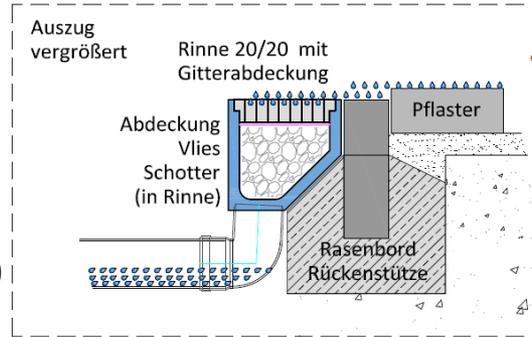
- sehr viel Regenwasser fließt auf ausgetrockneten Böden ab
- Regenwasser von **Fußwegen** läuft vielfach nicht mehr auf Bankette (hochgewachsene Vegetationstragschicht)
- Anlage eines Splittstreifens zur Aufnahme des Regenwassers
- Flache Ausmuldung geeigneter Bankette (Retention mit Überlauf zur Vermeidung von Überstauungen)
- Anlage von Splittzylindern zur gezielten Regenwasser-Einleitung
(**Wurzelentwicklung in die Tiefe fördern**)

Keine Verwendung von Straßenwasser !!!
(Verschmutzung, Salz)

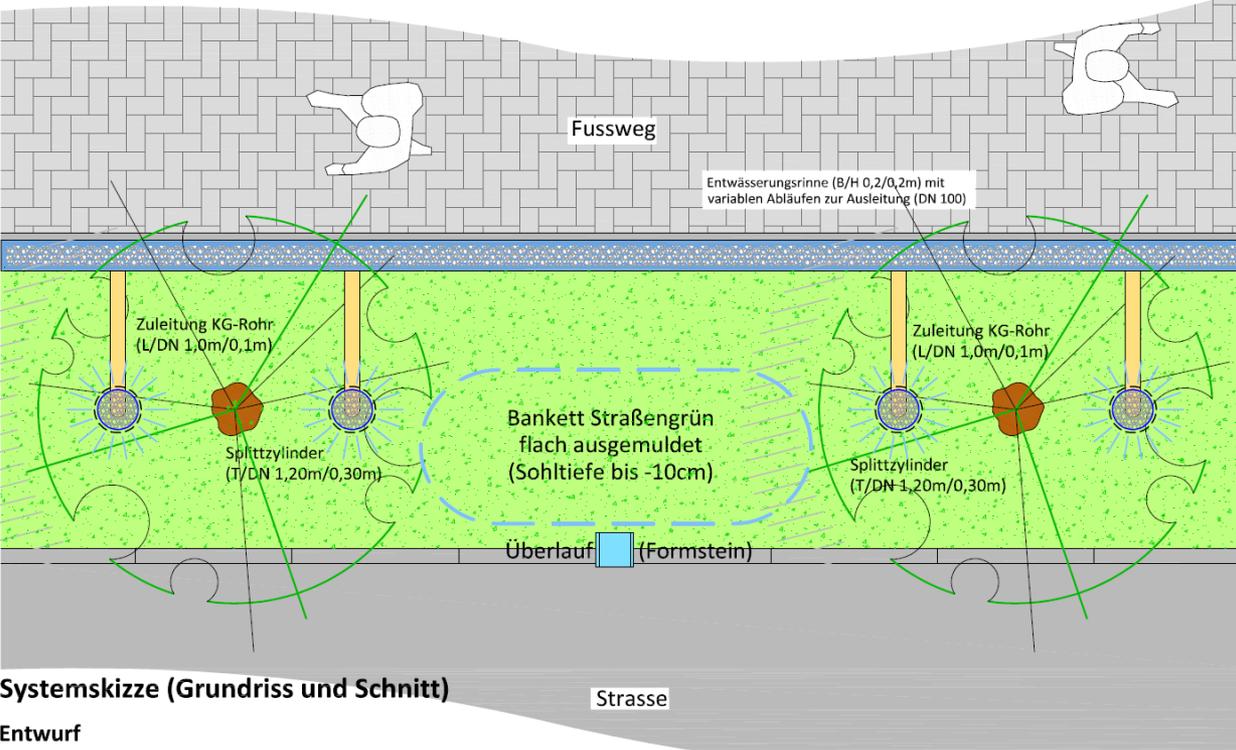


RW über Rinnensysteme sammeln

- Entwässerungsrinne am Bord (splittgefüllt)
- baumweise Zuleitung aus den Rinnen
- Versickerung über Splittzylinder am Baum
- damit Tiefenbewässerung gewährleistet
- zusätzlich oberirdische Mulde mit Überlauf



Quelle/Zeichnungen: Maik Brandt



Systemskizze (Grundriss und Schnitt)

Entwurf
Maik Brandt (Dipl.-Ing. (FH) Landschaftsarchitekt)
Hanse- und Universitätsstadt Rostock

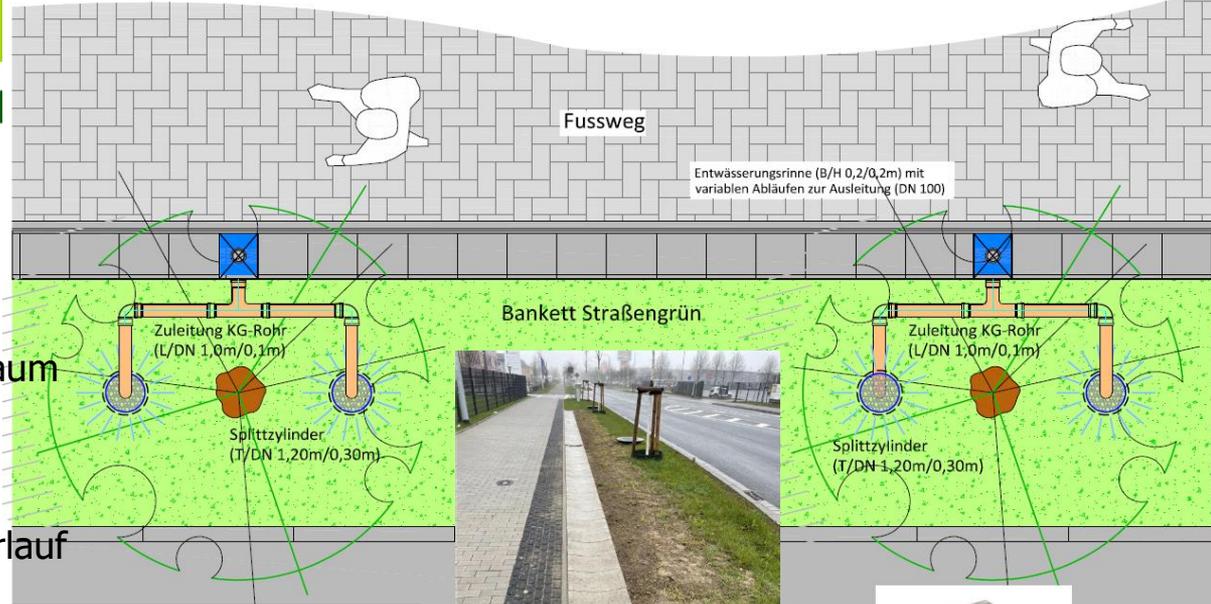
RW über Rinnensysteme sammeln

Rechte Seite

- Sammeln über Muldensteine (Beton)
- baumweise Zuleitung aus den Rinnen
- Versickerung über Splittzylinder am Baum

Unten

- Sammeln über Versickerungsgitter
- zusätzlich oberirdische Mulde mit Überlauf



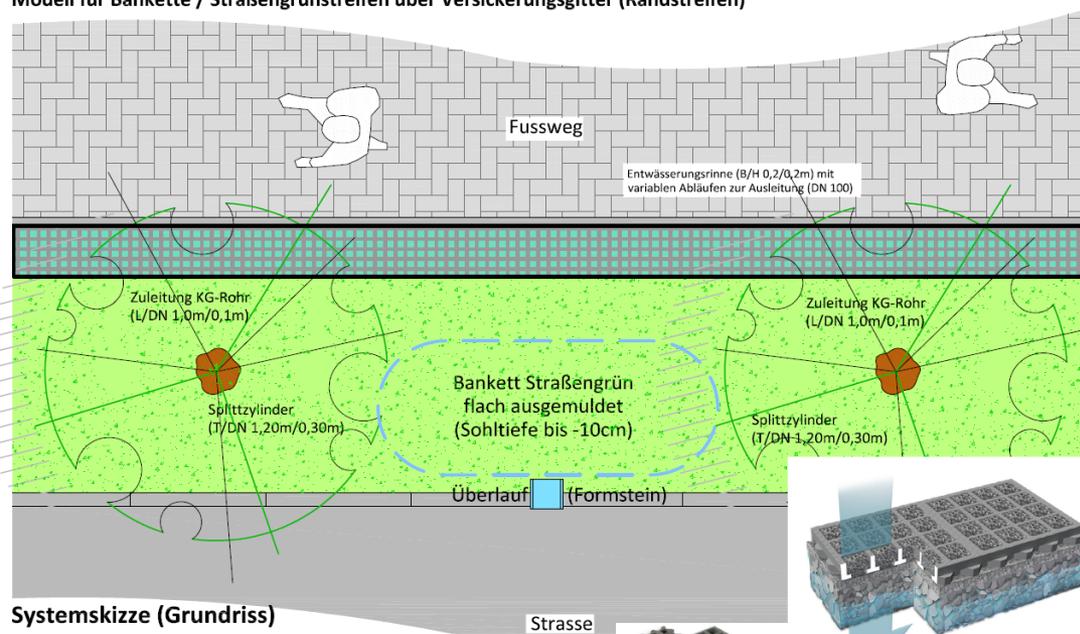
Ausführungsbeispiel (Rostock, 2022)



Muldenstein Beton
(0,33*0,30*0,12m)

Foto/Zeichnungen: Maik Brandt

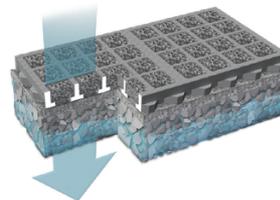
Stadtbaumbewässerung mit Regenwasser von Fusswegen Modell für Bankette / Straßengrünstreifen über Versickerungsgitter (Randstreifen)



Systemskizze (Grundriss)

Entwurf

Maik Brandt (Dipl.-Ing., FH) Landschaftsarchitekt
 Hanse- und Universitätsstadt Rostock
 Amt für Stadtgrün, Naturschutz und Erziehungswesen



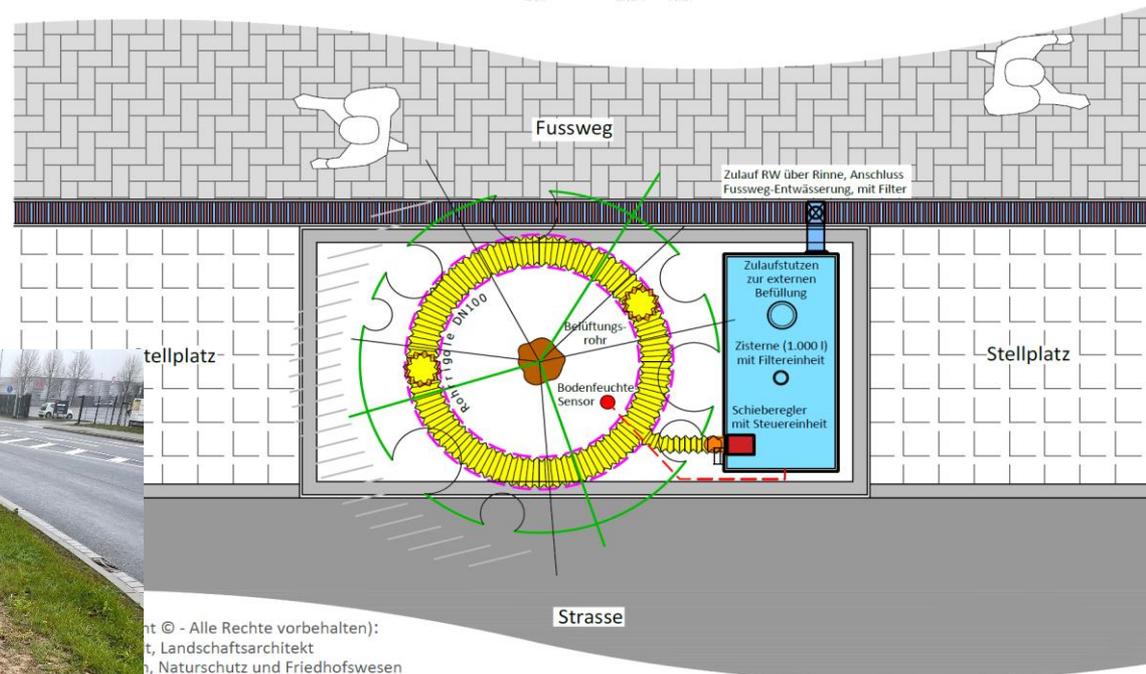
Versickerungsgitter - Beispiel
(TFE® MUI TIDRAIN PLUS)

2.3.3 autarke Bewässerung (A)

Einzelbewässerung von Neupflanzungen (Extremstandorte)

[\Pläne\Baumbewässerung Jungbäume Erstentwurf 2021.pdf](#)

- **Regenwasser** fließt in **Zisternen** ab und wird gespeichert
- **Sensorik** und **Steuerung** sorgen für bedarfsgerechte autarke Bewässerung
- Management der Anlagen über **App-Steuerung**, Monitoring erfolgt über **GIS**



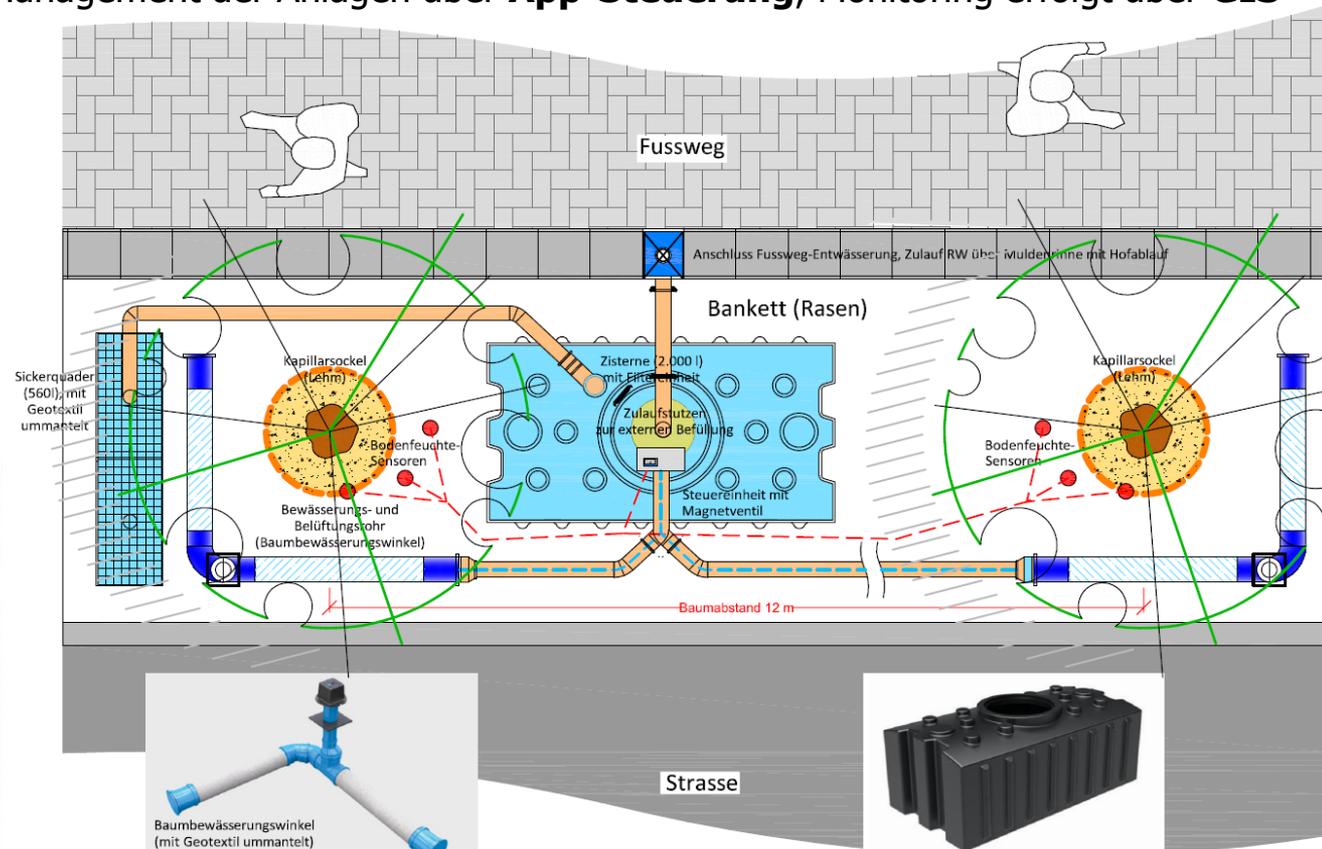
2.3.3 autarke Bewässerung (B)

Mehrfachbewässerung von Neupflanzungen (Doppelstandorte)

[\Pläne\Baumbewässerung Jungbäume Plan1.pdf](#)

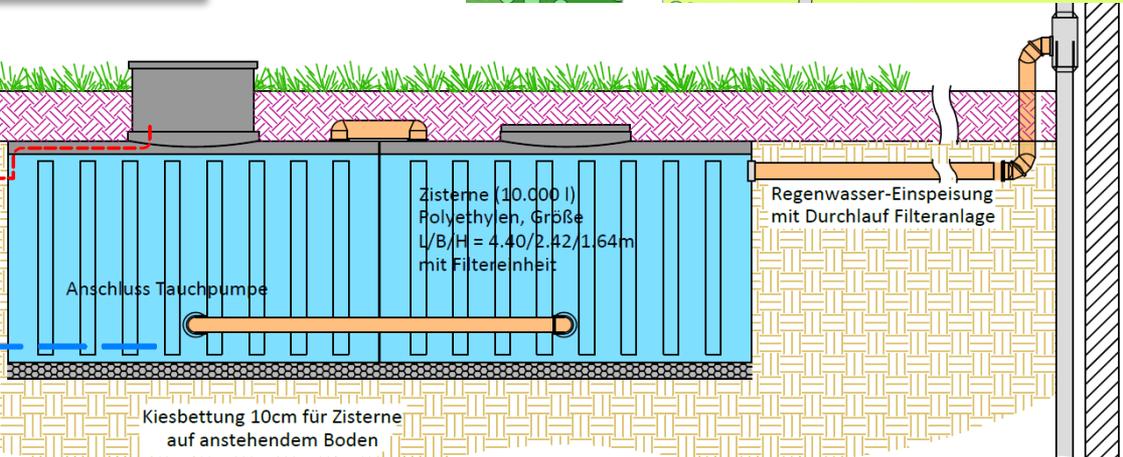
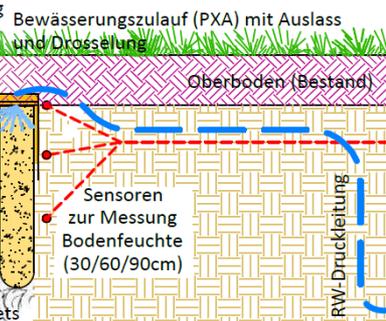
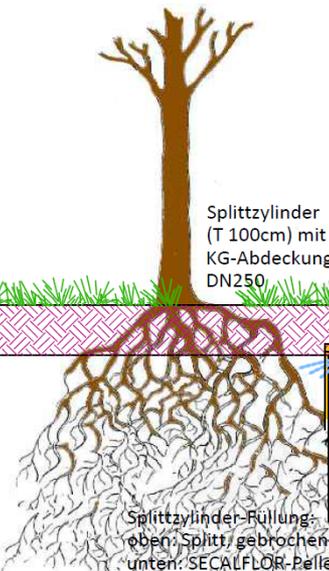
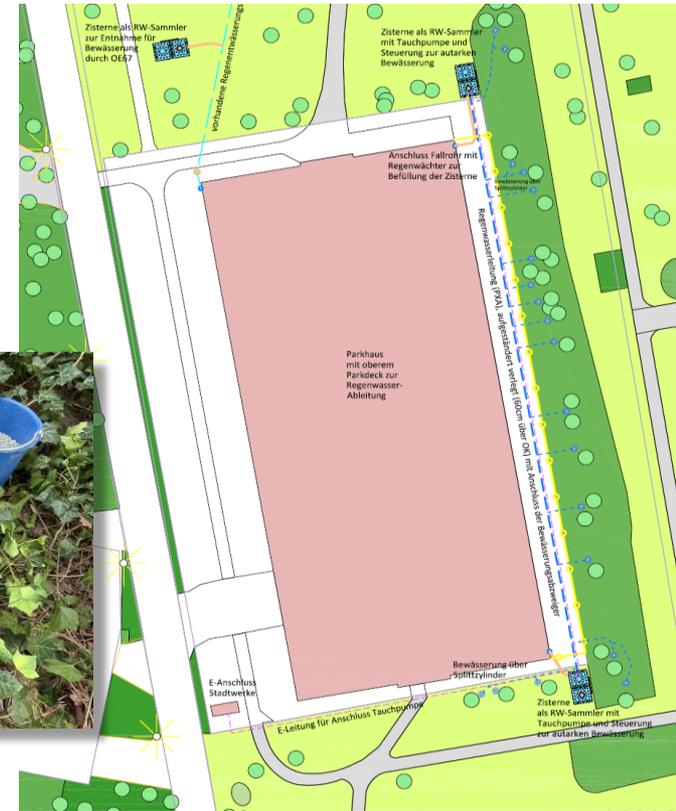
- **Regenwasser** fließt in **Zisternen** ab und wird gespeichert
- **Sensoren** und **Steuerung** sorgen für bedarfsgerechte autarke Bewässerung
- mit einer Zisterne können **mehrere Bäume** versorgt werden
- Management der Anlagen über **App-Steuerung**, Monitoring erfolgt über **GIS**

Fotos/Zeichnungen: Maik Brandt



2.3.3 autarke Bewässerung (C)

- **Ableitung Dachwasser zur Baumbewässerung**
- **Zisterne zur Regenwasserspeicherung (15T L)**
- **Sensorik und automatisierte Steuerung**
- **Versorgung für 22 alte Parkbäume (bedarfsgerecht, autark)**



2.3.3 autarke Bewässerung (C)



Fotos: Maik Brandt

Bewässerungssystem - Steuerung

Steuerung mittels App und cloud

Gerätedaten ansehen

Gefundene Geräte: 5

Ausgewählt: 5

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PEC.AW-00001 SF	8	18.01.2023 14:2
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PEC.AW-00003 SF	114	11.05.2022 13:1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PEC.AW-00004 SF	113	11.05.2022 11:3
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PEC.AW-00005 SF	139	19.01.2023 10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PEC.AW-00006 SF	34	19.01.2023 14:5

30.06.2023

07.07.2023

Gerätedaten ansehen

Baum-Nr.	pf 1	pf 2	pf 3	pf 4	pf 5	pf 6	Wasserstand [mm] [I] [%]	Ventil (Beweg)
8	2,08	2,91	2,29				466 1076,46 93,20	ZU (38)
114	2,08	2,88	2,79				239 270,07 54,32	ZU (56)
113	2,05	2,88	2,88				395 446,35 75,96	ZU (74)
139	0,48	2,51	2,66				267 616,77 53,40	ZU (39)
34	2,25	2,61	2,63				179 413,49 35,80	ZU (33)

Gerätedaten ansehen

PEC.AW-00004

- pf 1
- pf 2
- pf 3
- Wasserstand [I]
- Wasserstand [%]
- T [°C]

Download Geräte Ereignisse Messdaten

Gerätekonfigur

- 90 cm
- 60 cm
- 20 cm

Basisfläche des Tanks 11300 cm²

Nutzbare Tankhöhe 52 cm

Tankkapazität 700 l

Drainagekapazität 50 l

Tiefe des Drainagerohrs 90 cm

Min. Ereignisintervall 48 h

Trockenstress-Pegel 2,7 pf

Ventilwartungsperiode 14 d

Abgabemenge 50 l

Datenveröffentlichung Die Daten dieses Gerätes sind für andere Nutzer einsehbar!

Baumdaten

Baum-Nr. 113

Baumart Acer Ahorn

Acer Platanoides Royal Red

Trockenschäden [SF] 11.05.2022 11:31

Keine Schäden

Vitalitätsstufe (Roloff 2016) [SF] 11.05.2022 11:31

0.0

Lebensphase < 3 Standjahre

Pflanzjahr 2022

Durchwurzelungstiefe 100 cm

Standortdaten

Stadt Rostock

Stadtteil Brinkmannsdorf

Straße Timmermannstrat

Land D

Positionsdetails

GPS Position

Lat.: 54,082165° N

Long.: 12,193297° O

Höhe: 70,9 m

Acc.: 10 m

Klimazone Cfb Ozeanisches Klima (warme Sommer)

Bodenart Lehmm

nWSK

Größe der Baumscheibe 12 m²

Versiegelungsg rad

allg. Kommentar

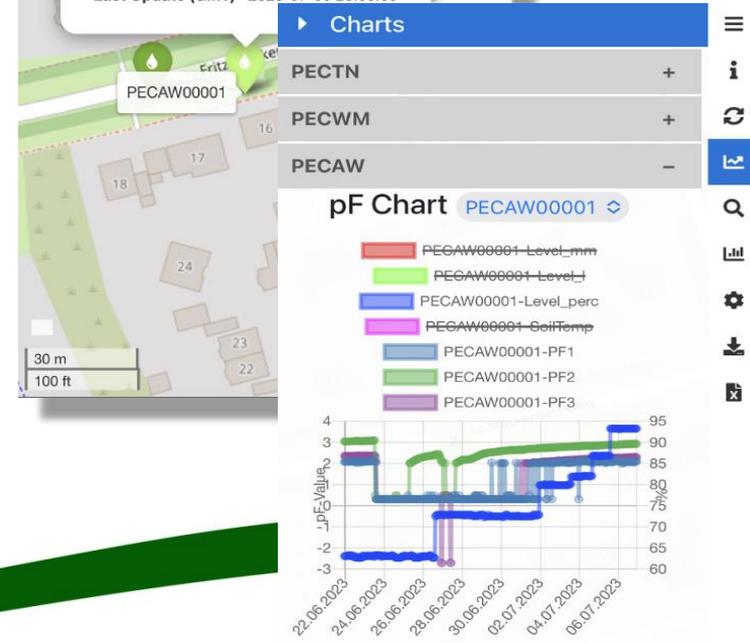
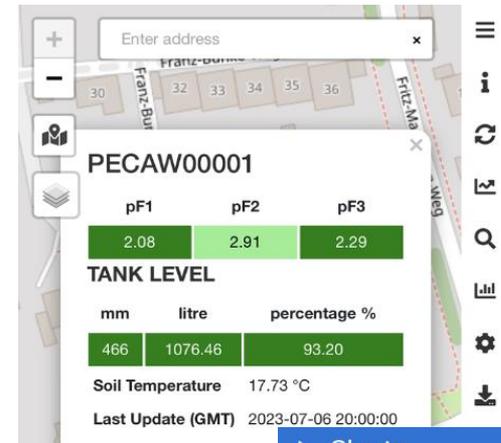
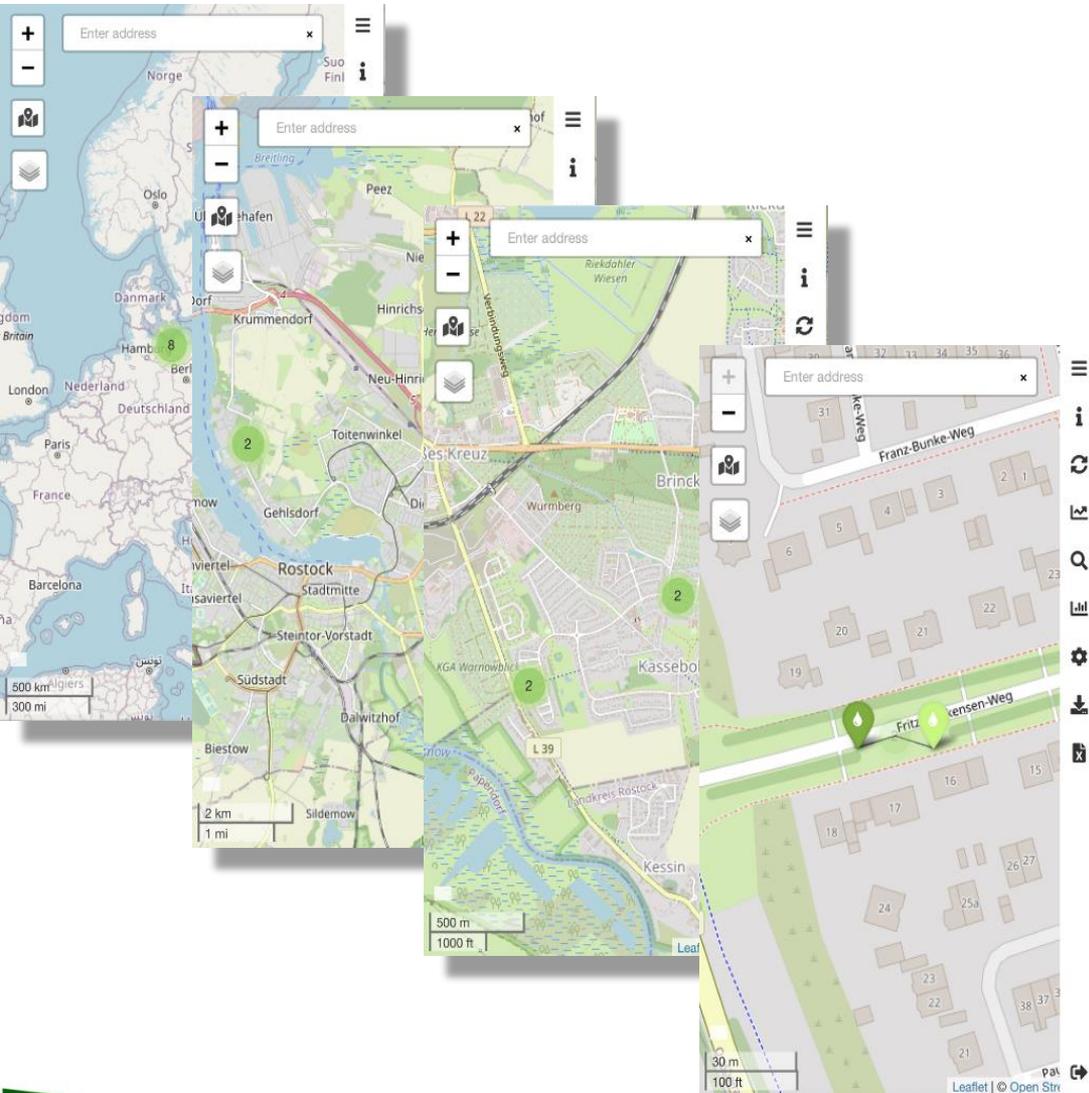
- [SF] 11.05.2022 11:31
- S1 150cm tankmitte zum Baum S2 plus30 S3 plus20cm
- [SF] 11.05.2022 13:16
- Erstbefüllung

Tank-Zulauf

- [SF] 11.05.2022 13:16
- 700 l

Bewässerungssystem - Monitoring

Monitoring mittels GIS und cloud



To view the chart in a modal, click [here](#).

Lösung zur Anwendung

- **Künftige Berücksichtigung bei Objektplanungen für Neubau, Sanierungen, städtebauliche Planungen etc. (blau-grüne Infrastruktur)**
- **Einsatz bei Förderprojekten prüfen**
- **Weiterentwicklung der Lösungen sinnvoll**
- **Baumbewässerung =**

wirksamer **Schwammstadt-Beitrag**