

„(Méi) Beem an eise Stroossen an op ëffentleche Plazen“

DI Thomas Roth,
Wien, 19.01.2024



HBLFA für Gartenbau und österreichische Bundesgärten

Abteilung Gehölzkunde und Baumschulwesen sowie Garten- und Landschaftsgestaltung

Alexander Förster
Christian Rozhon
Maximilian Kuras
Markus Pleil
Martin Hauser
+ 1 Lehrling



Sichtungsgarten HBLFA Schönbrunn

Außenstelle Jägerhausgasse



Fläche 3 ha: Glashaus, Folientunnel, Gehölzsortiment, Containerfläche, Freifläche

Sichtungsgarten HBLFA Schönbrunn Außenstelle Jägerhausgasse



Fläche 3 ha: Glashaus, Folientunnel, Gehölzsortiment, Containerfläche, Freifläche

Sichtungsgarten HBLFA Schönbrunn

Außenstelle Jägerhausgasse



Fläche 3 ha: Glashaus, Folientunnel, Gehölzsortiment, Containerfläche, Freifläche

Sichtungsgarten HBLFA Schönbrunn

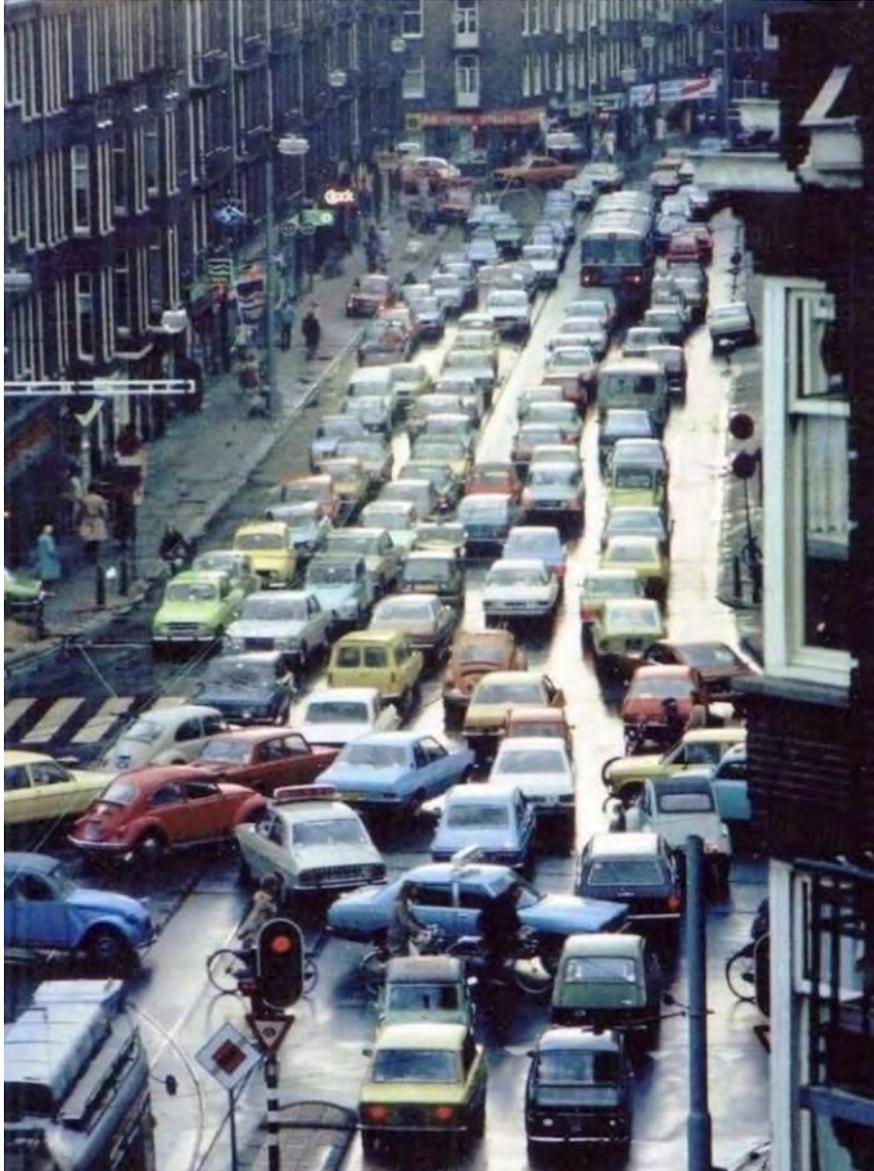
Aktuelle Sichtungen:



Euro-trial Spiraea Sichtung (low-growing varieties), Juli 2023



Euro-trial Hydrangea paniculata Sichtung, Juli 2023







Baumkataster

Baumnummer:	1006
Gebiet:	MA 28 – Straße, Grünanlage
Straße:	Mariahilfer Straße
Art:	Gleditsia triacanthos 'Skyline' (Säulengleditschie)
Pflanzjahr:	1985
Stammumfang:	103 cm
Kronendurchmesser:	13–15 m
Baumhöhe:	16–20 m

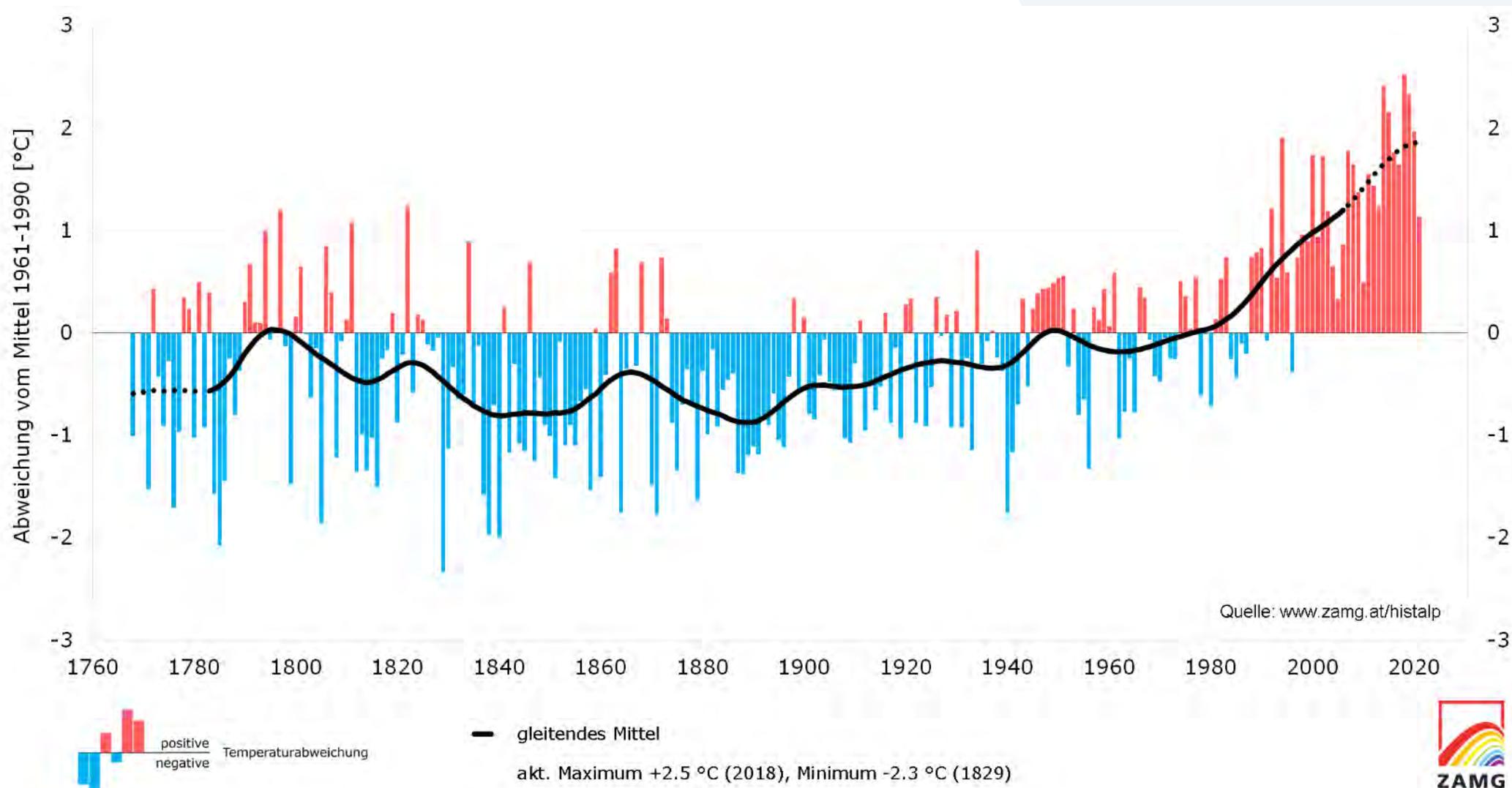


Wo ist das?

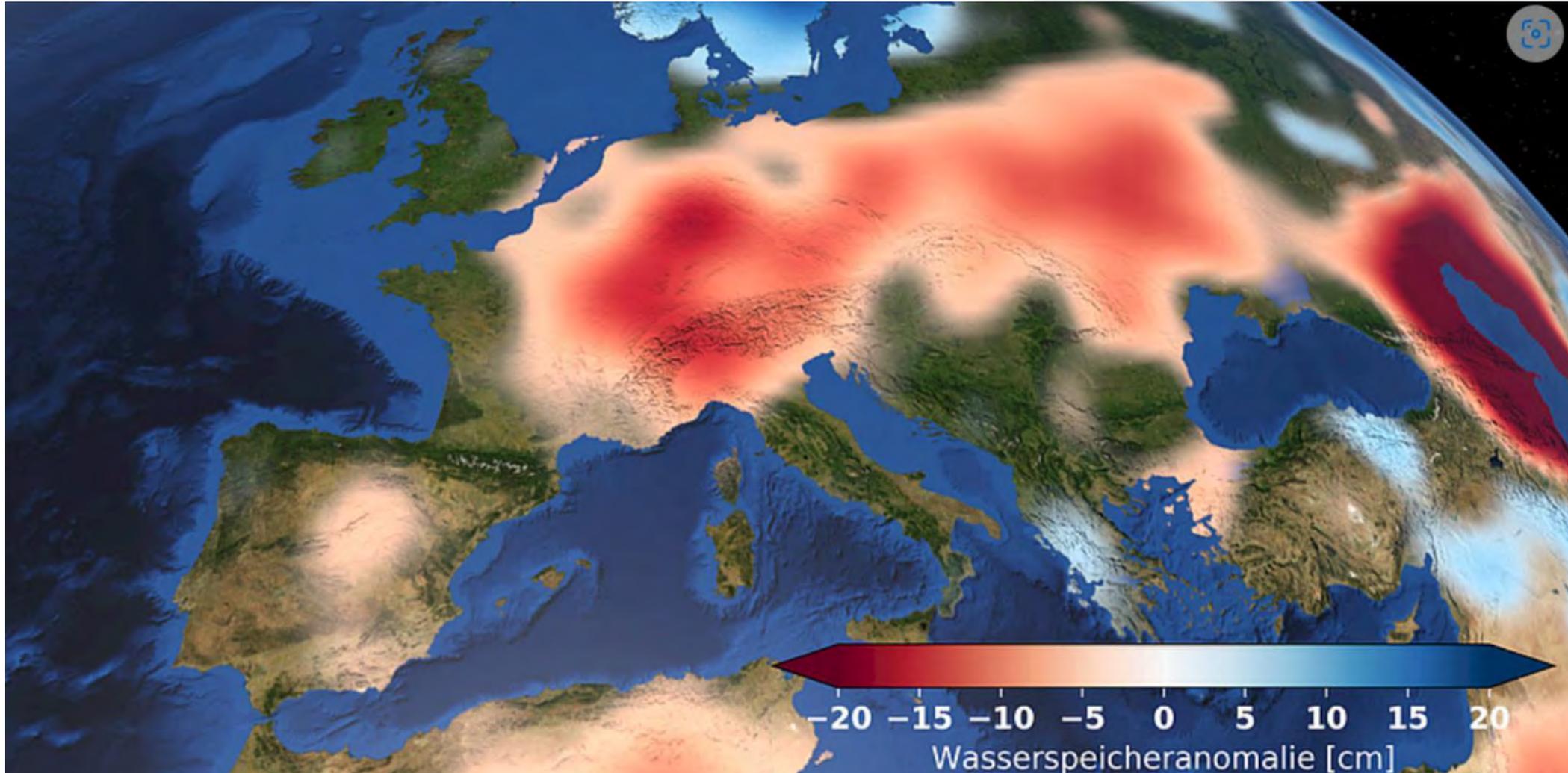


Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft,
Regional- und Wasserwirtschaft





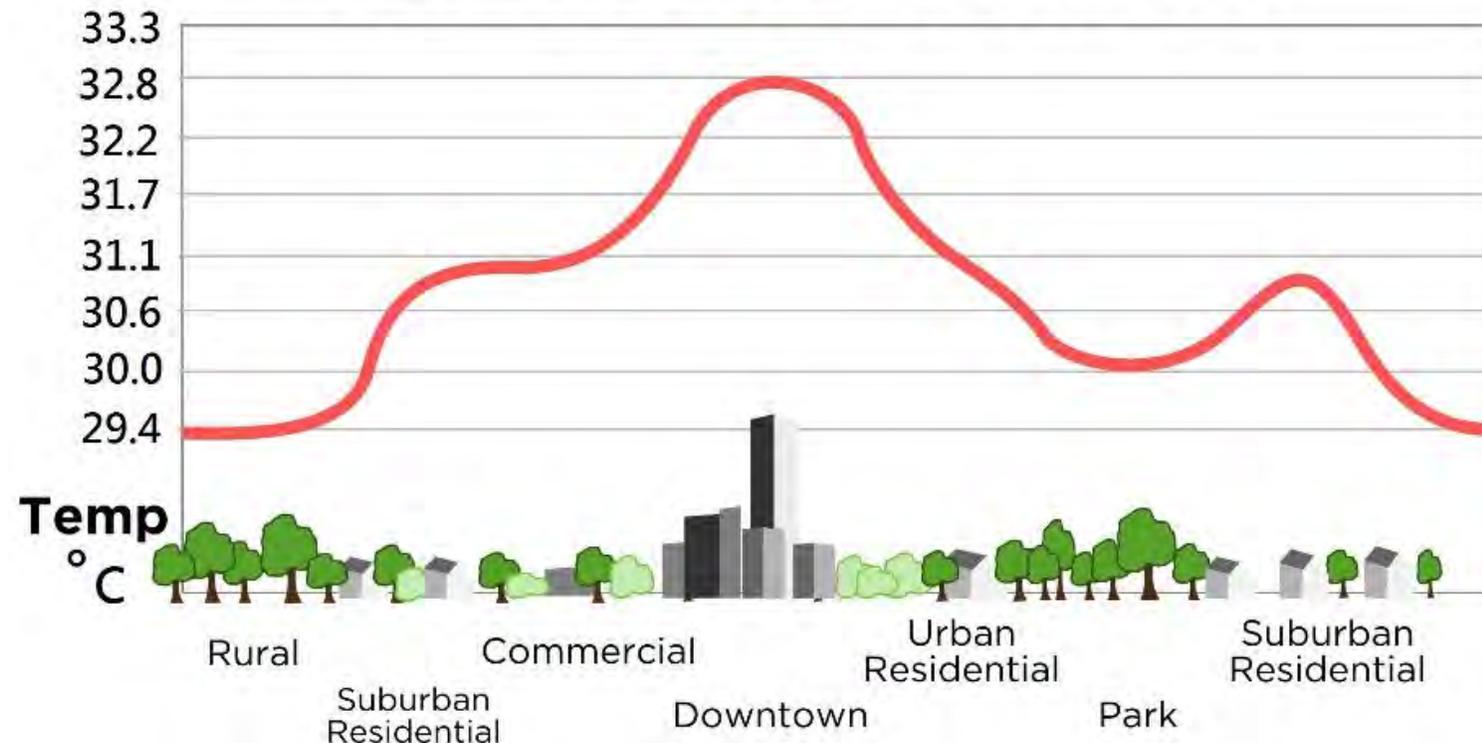
Dürre in ganz Europa, Sinkende Grundwasserstände in Österreich



Wasserhaushalt + Wärmehaushalt

- Durch Oberflächenversiegelung wird in der Jahresbilanz die Verdunstung stärker betroffen als die Versickerung.
- Ursache ist die fehlende Zwischenspeicherung des Wassers.
- Direkte Auswirkung auf den Energiekreislauf, da die nicht für den Verdunstungsprozess benötigte Energie in den bodennahen Schichten bleibt.
- Die Beibehaltung eines möglichst hohen Verdunstungsanteils in bebauten Gebieten erfordert die Zwischenspeicherung des Regenwassers.
- Wirkungsvoll sind Dachbegrünungen, offene Wasserflächen und vor allem Bäume.

URBAN HEAT ISLAND PROFILE





Aesculus hippocastaneum, Schloßallee, 1140 Wien



Acer pseudoplatanus, 1150 Wien



Fraxinus excelsior, 1150 Wien



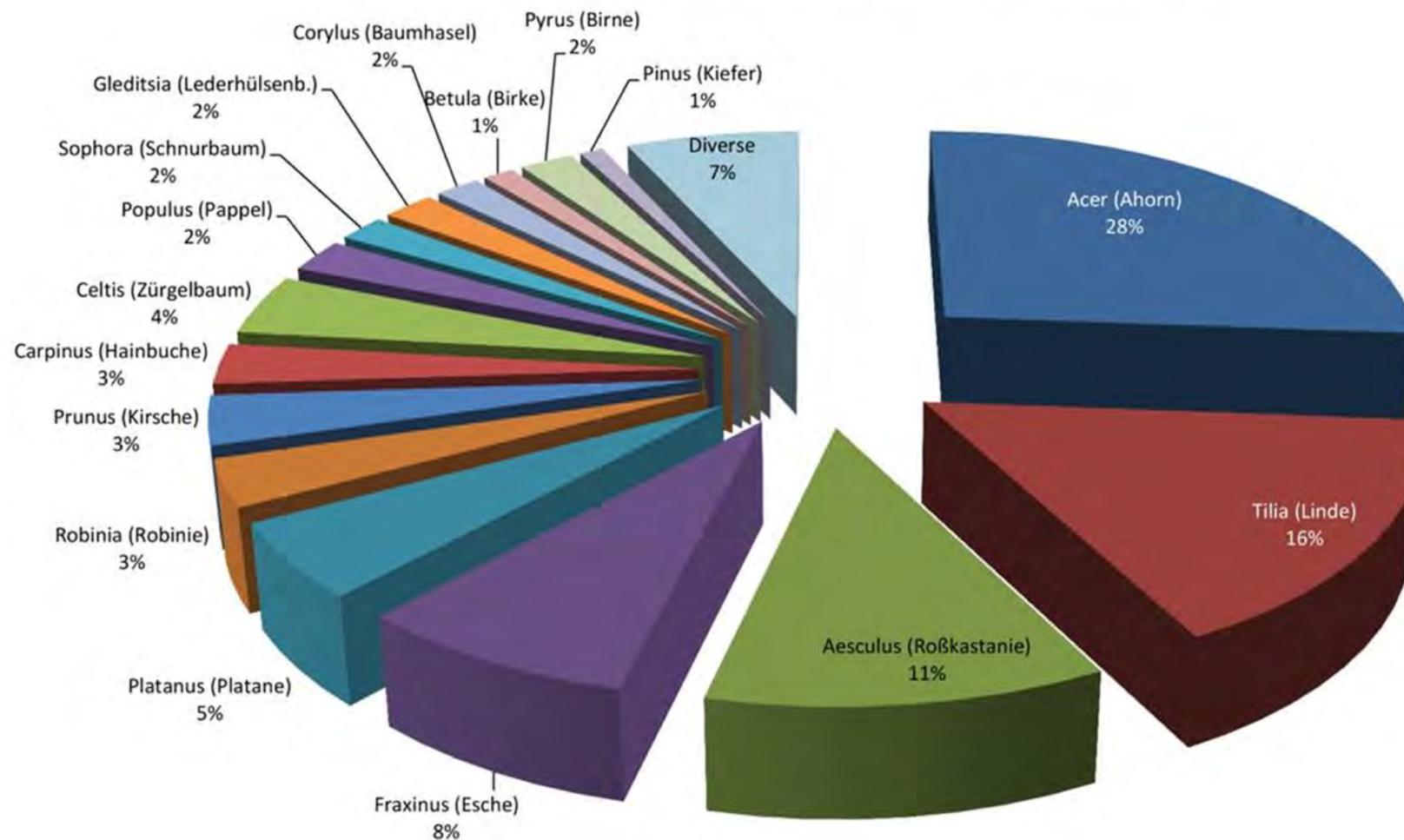


Tilia Trockenstress



Carpinus Trockenstress

Baumgattungen auf Wiener Straßen 2016 in Prozent



Stichtag 23.03.2016

Bäume sind grüne Infrastruktur



Schatten!





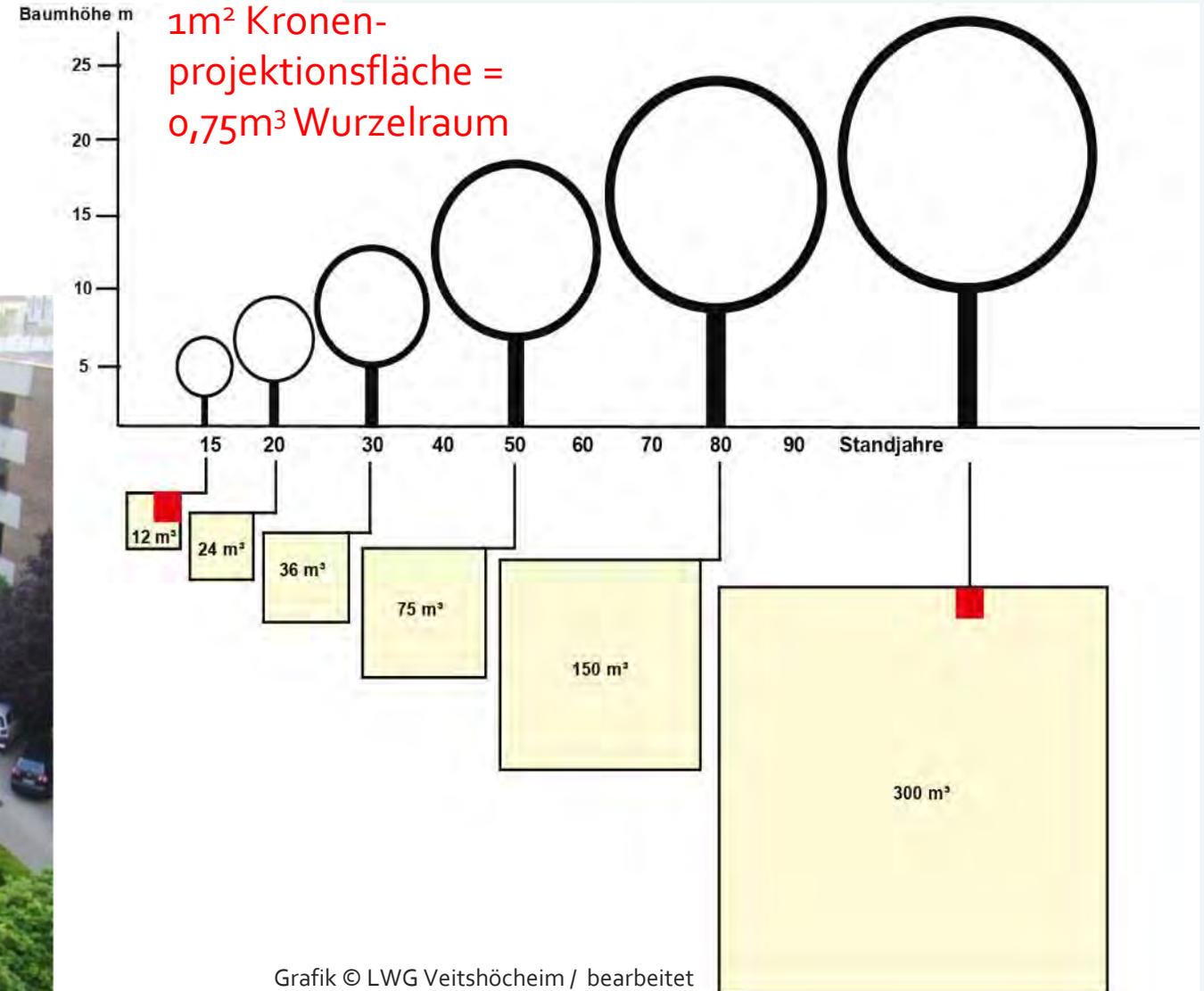


STREETTREE





Erforderlicher Wurzelraum für Bäume



Soil / Boden

Fehlender
Wurzelraum
verursacht
Schäden



Foto oben: „CU Structural Soil, a comprehensive
Guide“ Cornell University 2015
Foto unten: Schmidt 2009



Soil / Boden

„Straßenstandorte die den
Naturstandort oder einen
Baumschulboden simulieren
funktionieren nicht.“

Sagen Krieter und Malkus 1996
nachdem sie 700 Bäume in 14
Städten untersucht hatten.

Was brauchen wir?

Substrate:

Strukturstabil

Mit hoher Verdichtbarkeit

Hoher nutzbarer Wasserkapazität

Hoher Luftkapazität

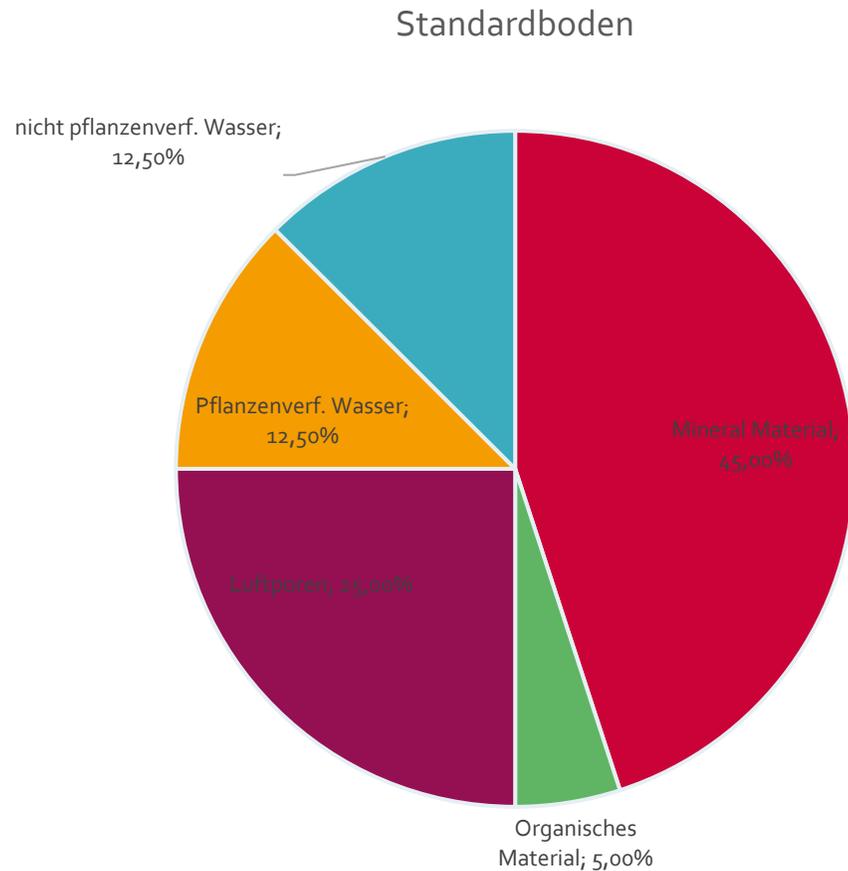
Billig

pH <7,0



Bild Bjorn Embren

Verteilung von Wasser und Luft im Boden im „Optimalzustand“



Graphik Joh. Prügl Bodeninstitut 2015

Was bietet also eine 12m³ Baumgrube?

1500 l pflanzenverfügbares Wasser

1500 l nicht pflanzenverfügbares Wasser

3000 l Luft

Verteilung von Wasser und Luft im „üblichen“ Boden am Standort neben der Straße

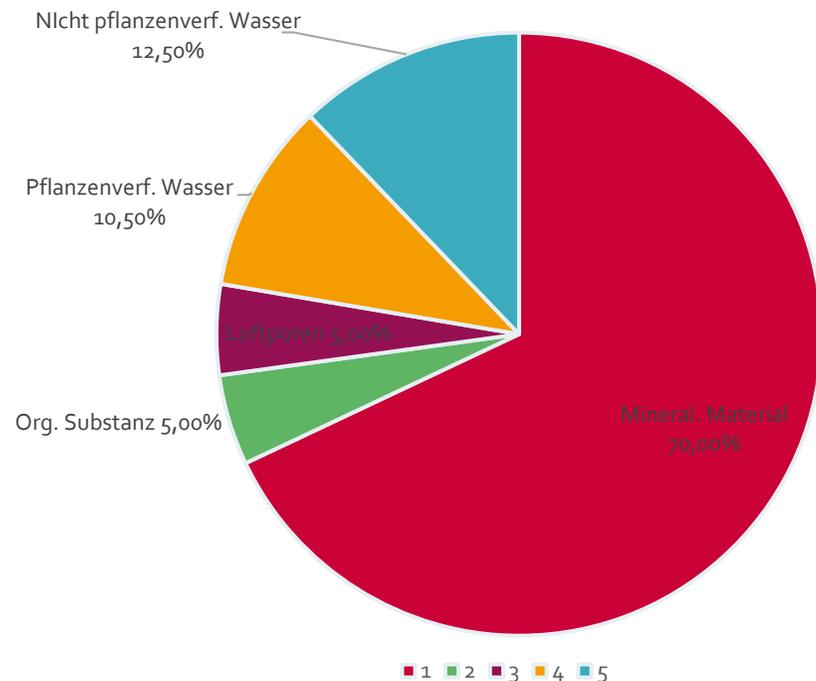


Bild und Rechnung Joh. Prügl Bodeninstitut 2015

Was bietet also eine übliche 12m^3 Baumgrube?

900 l pflanzenverfügbares Wasser

1500 l nicht pflanzenverfügbares Wasser

300 l Luft

Porenvolumen 25 Vol %

Davon weniger als 10% Luftporen

75 Vol % Festsubstanz

Soil / Boden

Warum ist das so?

Vibrationen
Befahrung
Salz (chemische Verdichtung)

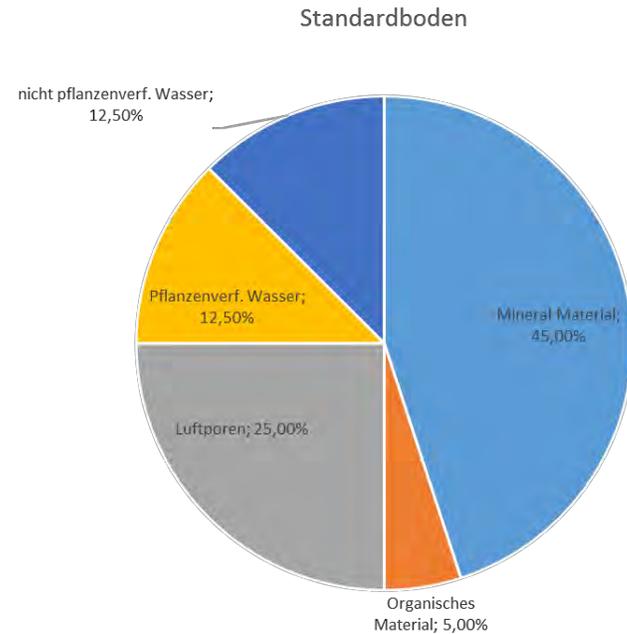
Diese Art von Boden ist für
Wurzeln kaum noch
erschließbar. Es fehlt
verfügbares Wasser und vor
allem **Luft**



Bild und Rechnung Joh. Prügl Bodeninstitut 2015

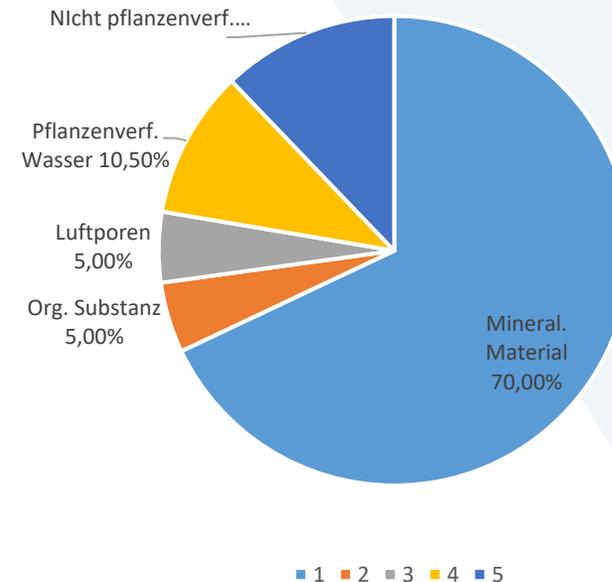
Porenvolumen 25 Vol %
Davon weniger als 10% Luftporen
75 Vol % Festsubstanz

Wurzeln brauchen Luft zum Atmen



12m³ Baumgrube ungestört:

1500 l pflanzenverfügbares Wasser
1500 l nicht pflanzenverfügbares Wasser
3000 l Luft

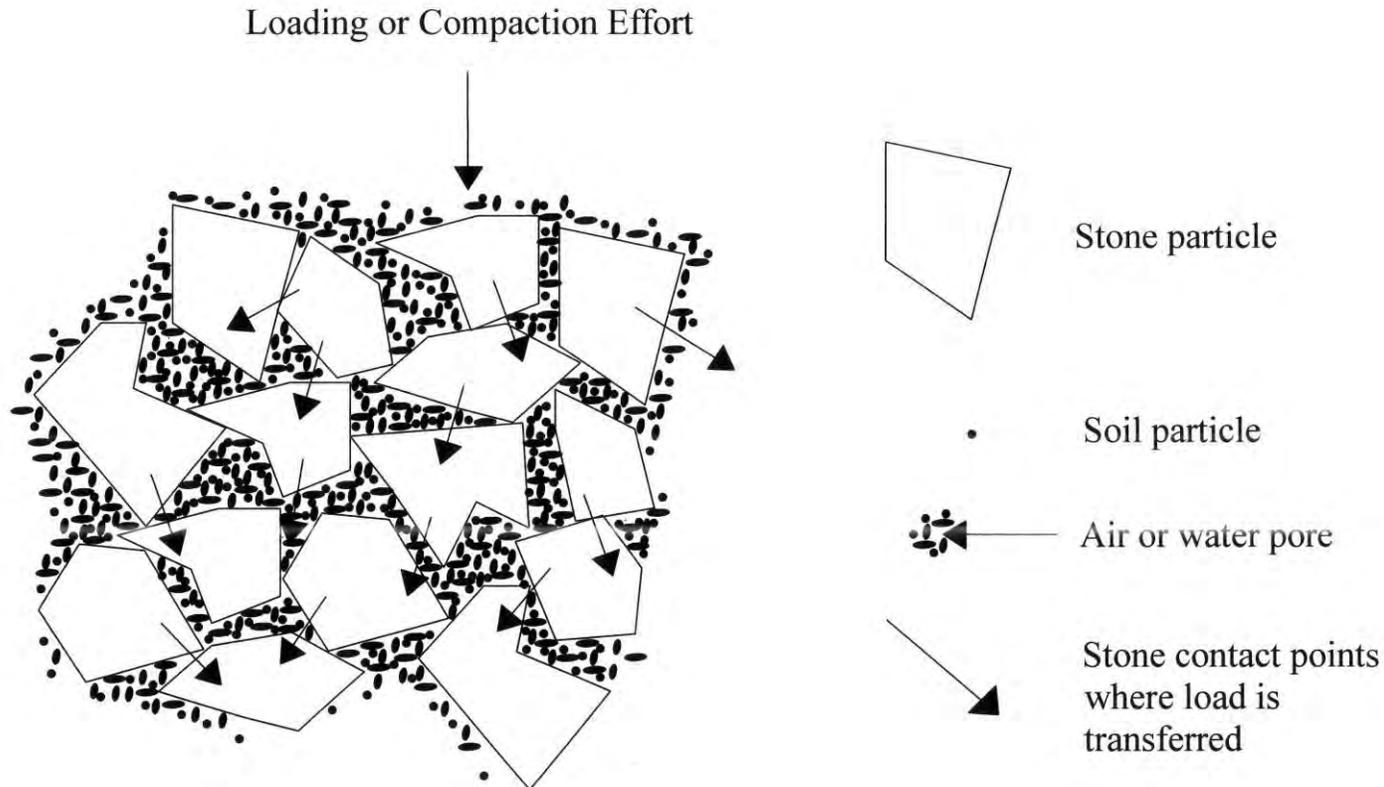


12m³ Baumgrube :

900 l pflanzenverfügbares Wasser
1500 l nicht pflanzenverfügbares Wasser
300 l Luft

Die empfindlichen Poren der Ton- Humus-Komplexe des Bodens werden durch die Poren eines abgestuften Mineralgemischs ersetzt. Ein grobes Stützkorn überträgt die Verkehrslast zum Untergrund.

Sand und Schluff in den Zwischenräumen bleiben unverdichtet und sorgen für die Luft- und Wasserporen



Baumsubstrate / Structural soils

Strukturstabil

Mit hoher Verdichtbarkeit

Hohe nutzbare Wasserkapazität

Hoher Luftkapazität

Billig

pH <7,0

Prinzipielle Funktionsweise eines
Baumsubstrats
(Cornell University –Structural Soil)



Baumsubstrate / Structural soils

Dichte
Durchwurzelung
des
Baumsubstrats.
Keine Wurzeln im
verdichteten
Boden

Tilia euchlora 3. Standjahr

Verwendung seit 1994

Zentralgemischtes Substrat

- Stützkorn: Splitt 20-40mm
- Feinboden als Wasserspeicher: Lehm mit Ton ($\geq 20\%$)
- Organische Masse: 2-5%
- Kleber: Hydrogel
- Einbautiefe. 60-90cm
- Einbau unter befestigten Flächen
- Empfohlenes Volumen $2\text{m}^3 / \text{m}^2$ Kronenprojektionsfläche
- www.structuralsoil.com

Baumsubstrate / Structural soils



Wiener Baumsubstrat: Weiterentwicklung des Wiener Baumsubstrats hinsichtlich der Verbesserung der Wasserspeicherfähigkeit





Baumsubstrat verhindert Porenverlust



3 x 3 x 1,7m = ca 15m³
im 5. Standjahr vollständige
Durchwurzelung.
Erste Anzeichen der Vergreisung

!
Baumsubstrat hilft



Fotos Stefan Schmidt

Celtis australis, im Lysimeter,
Wiener Baumsubstrat



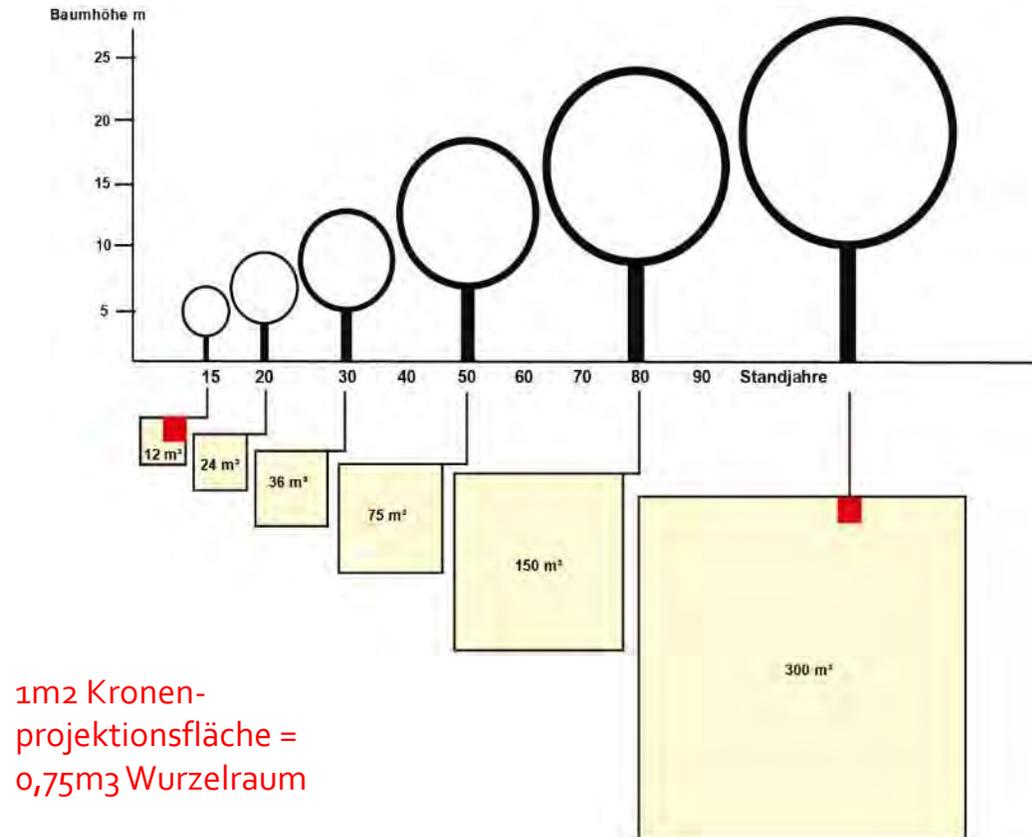
Wurzelfilz in 1,7m Tiefe (eingefärbt!)

Ohne ausreichendem
Wurzelraum:
Früher Baumtod
(ca. 20 Jahre)

Struktursubstrate als durchwurzelbarer und retentionsfähiger Unterbau – Lysimeter-Anlage



Wieviel Wurzelraum benötigt ein Baum?



1m² Kronen-
projektionsfläche =
0,75m³ Wurzelraum

Grafik © LWG Veitshöheim / bearbeitet



■ „übliche“ Baumgrube 3m³



Das „Schwammstadtprinzip für Stadtbäume“



Die Lösung

Ein grobes Steinskelett gewährleistet den notwendigen Lastabtrag. Mit feinporenreichem Substrat gefüllte Hohlräume zwischen den Steinen des Unterbaus versorgen die Bäume selbst in Trockenperioden mit Wasser. Ein positiver Nebeneffekt ist, dass im Wurzelwerk und im umliegenden Erdreich große Wassermengen gespeichert werden können.

12

(c) 3zu0 Landschaftsarchitektur

Funktionsprinzip

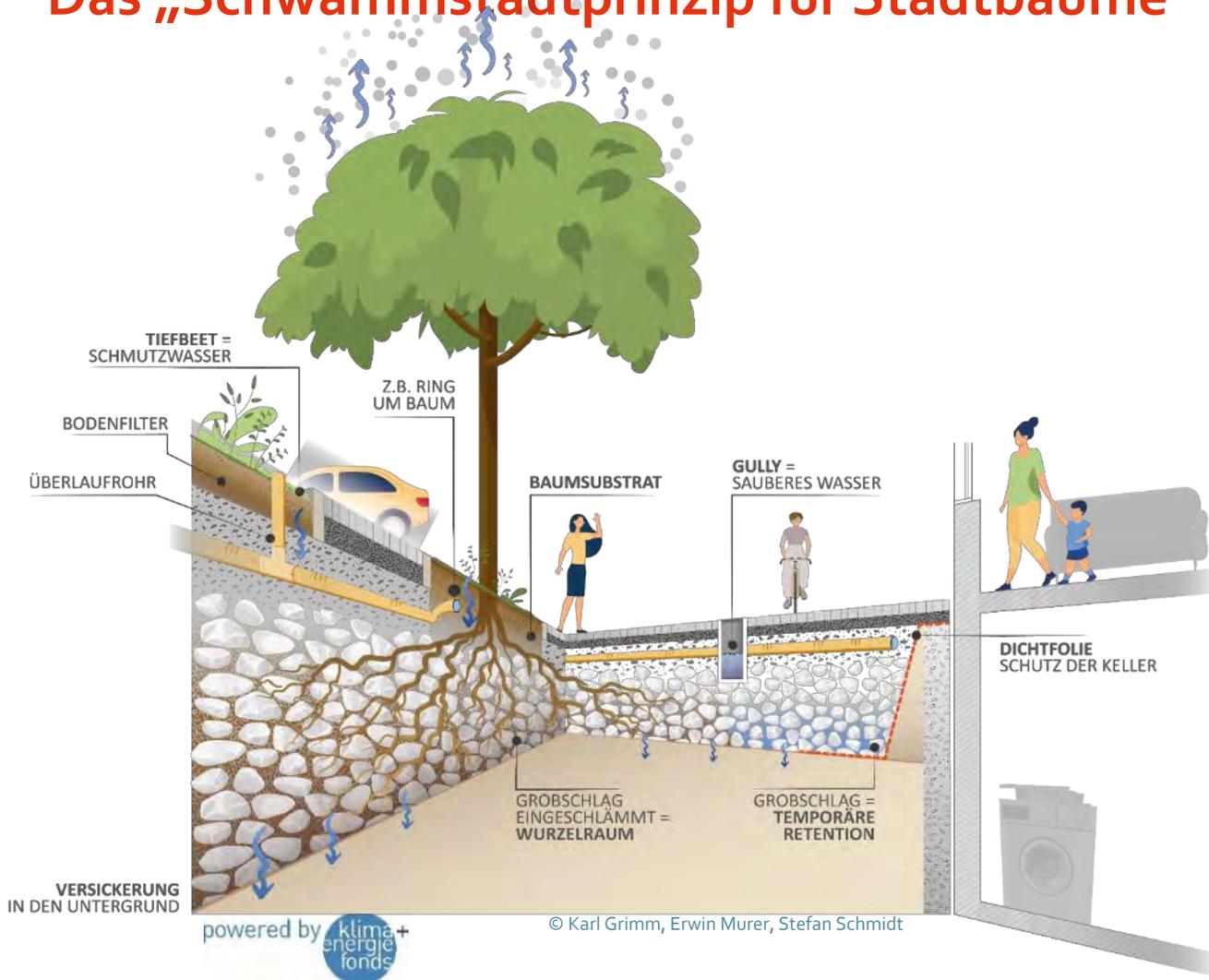


(c) Karl Grumm, Erwin Maurer, Stefan Schmidt

Der Aufbau

- 1 Aufbau Belag inkl. Tragschicht
- 2 Trennvlies
- 3 Belüftungs- und Verteilungsschicht
- 4 Grobschlag mit Schlammsubstrat gefüllt
- 5 Planum/Untergrund
- 6 Baumscheibeneinfassung
- 7 Splittbett/Bepflanzung
- 8 Wiener Baumsubstrat
- 9 Schutzlage im Bereich Fassade

Das „Schwammstadtprinzip für Stadtbäume“



Hintergrund:

- Gesunde Bäume / Wurzelraum trotz befestigter Flächen

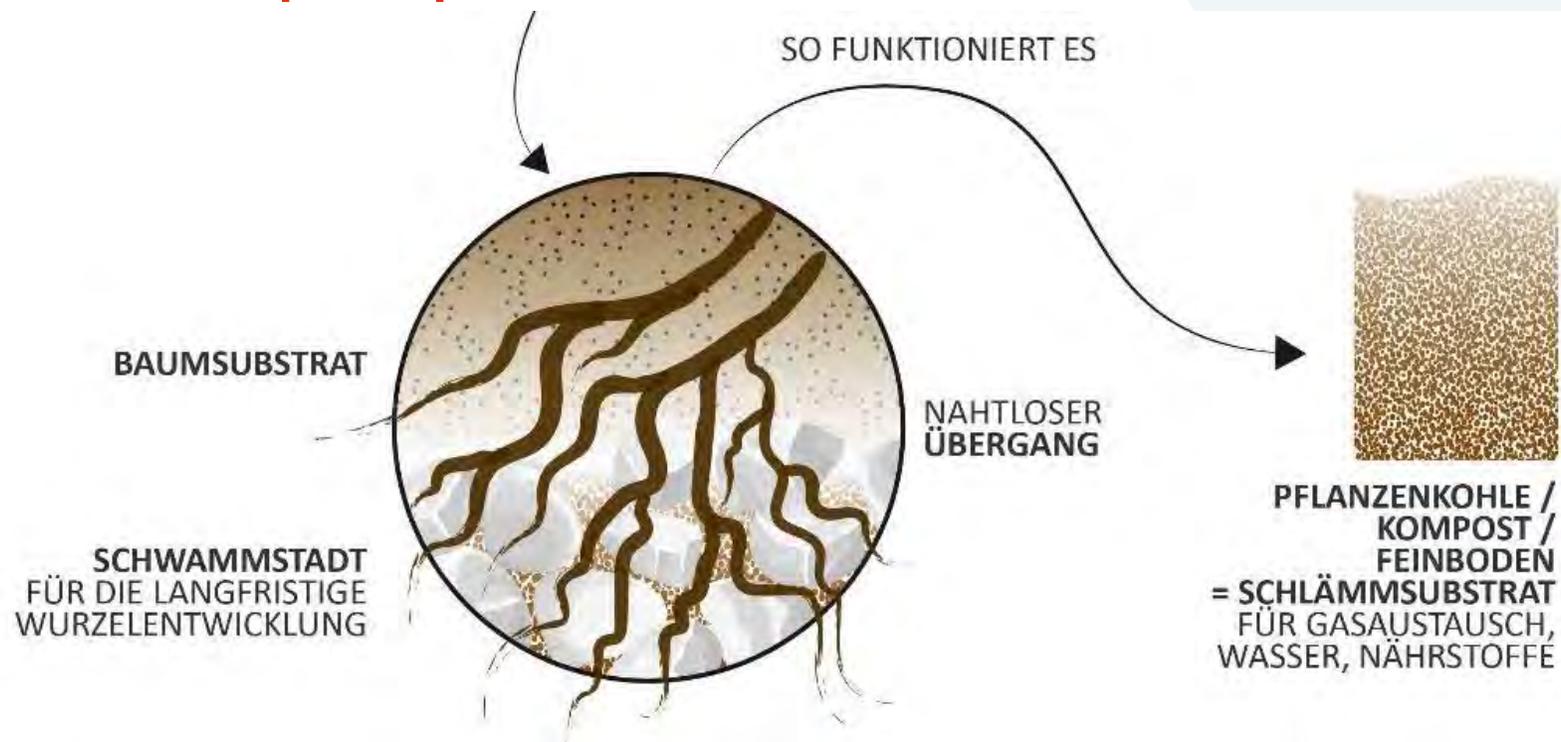
Aufbau:

- Straßenoberbau oder Grünfläche
- Verteilschicht für Wasser und Luft
- „Schwammstadtsubstrat“ aus Skelettkorn + Feinsubstrat in den Grobporen

Eigenschaften:

- nach außen durchwurzelbar
- nach unten offen – der Wasserrückhalt erfolgt in Bodenporen

Das „Schwammstadtprinzip für Stadtbäume“

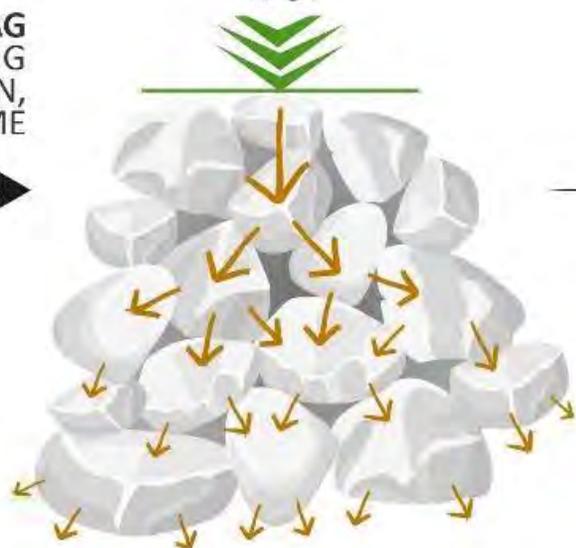


Schlammsubstrat ähnlich Baums substrat: speichert Wasser und Nährstoffe
organische Komponenten: Kompost und Pflanzenkohle

Das „Schwammstadtprinzip für Stadtbäume“

GROBSCHLAG
LASTÜBERTRAGUNG
VON STEIN ZU STEIN,
>30 % HOHLRÄUME

VERKEHRS-
LAST

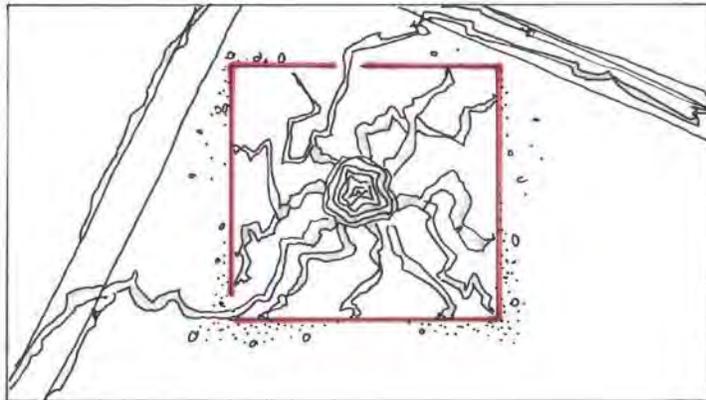


IN DEN HOHLRÄUMEN:
SCHLÄMMSUBSTRAT WIRD
EINGESPÜLT, DURCHWURZELBAR

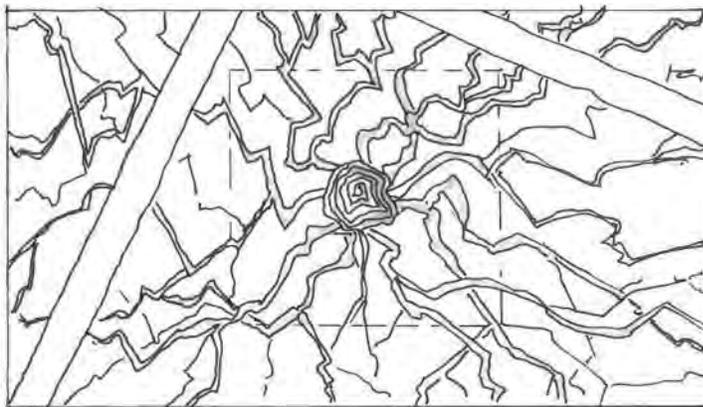


Wurzelraum in den Hohlräumen des mineralischen Stützkorns, dazwischen Bodenluft sowie Wasser und Nährstoffe an das Schwemmsubstrat gebunden
Einfache, tiefbaunahe Bauweise, „Low-Tech“ Ansatz

Schwammstadt für Stadtbäume = mehr Wurzelraum



Umfeld nicht
durchwegbar



Schwammstadt: Umfeld
für Wurzeln erschlossen



Foto Markus Streckenbach

Schwammstadt für Stadtbäume

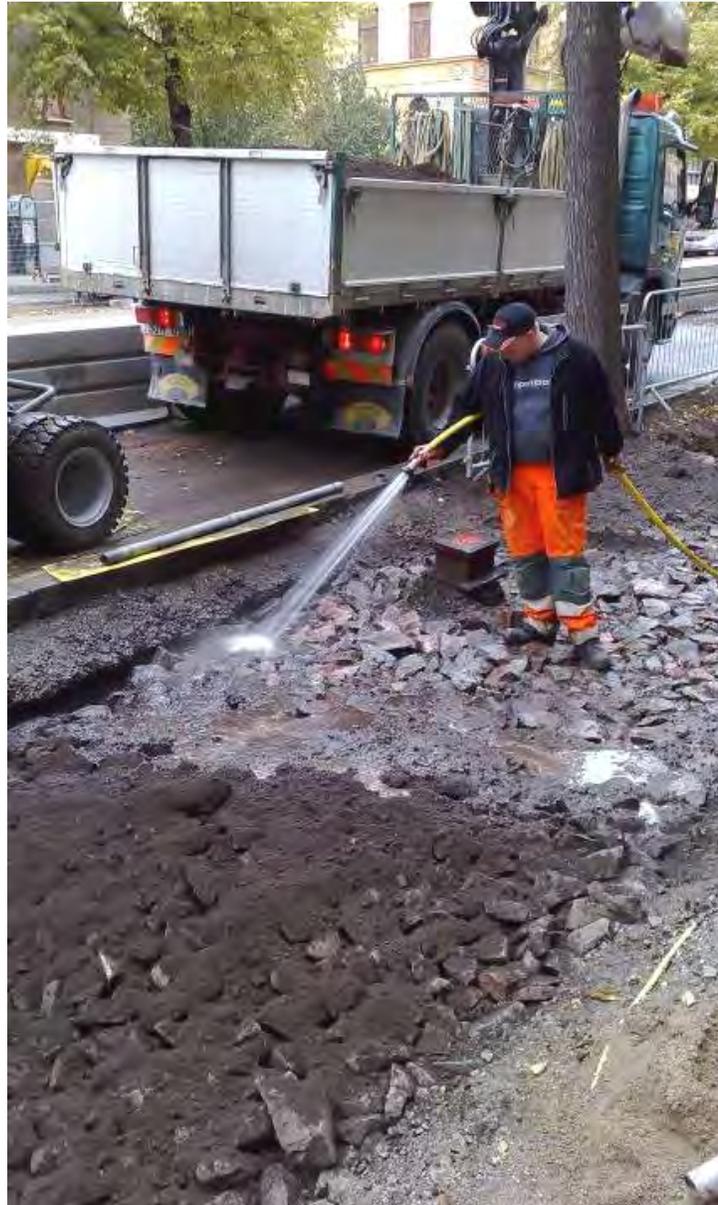




Baumsubstrate / Structural soils

Ansatz Grobschotter +
eingeschlämmter
Feinboden
(Stockholm – System)

Örjan Stal VIÖS AB
Schweden 15.01.2016



Baumsubstrate / Structural soils

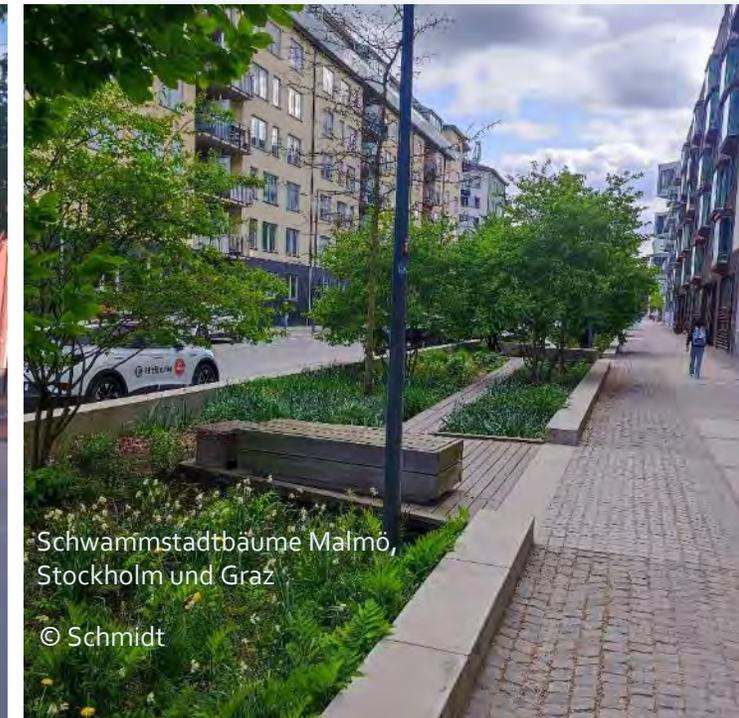
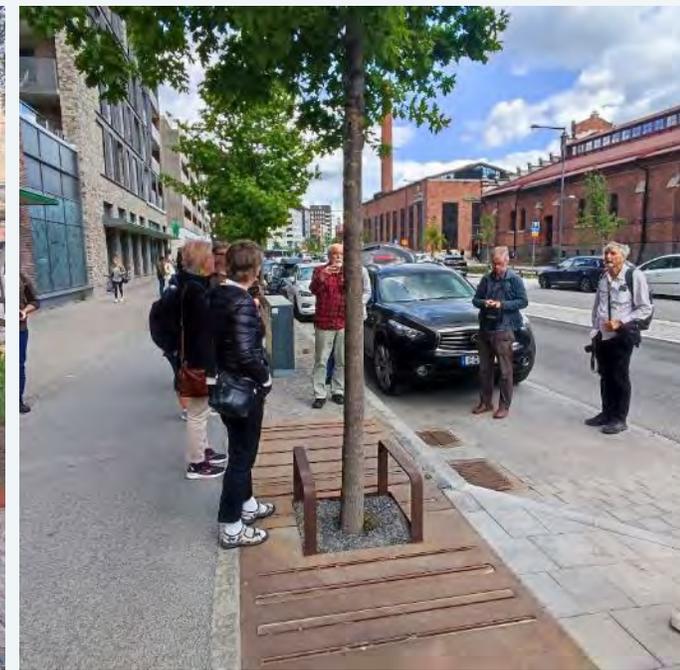
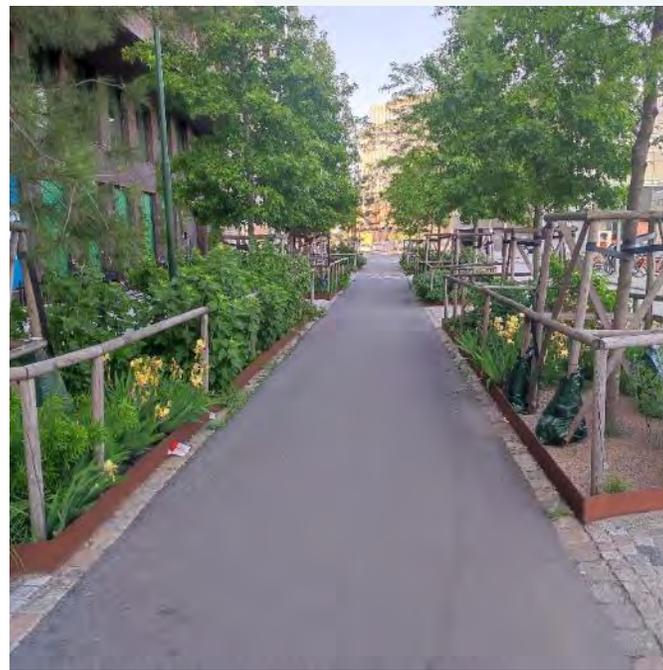
Einbautechnik
(Stockholm –
System)

Örjan Stal VIÖS AB
Schweden 15.01.2016

Schwammstadt - Funktionen

- Standortverbesserung für den Stadtbaum durch erweiterten Wurzelraum. Verhindern von Verdichtung. Luft-, Wasser- und Nährstoffversorgung.
- Retention und Verdunstung von Niederschlagswasser
- NICHT Reinigung von Oberflächenwasser!
(soweit erforderlich ist eine Reinigung vorzuschalten)

Das Schwammstadtprinzip für Bäume



Schwammstadt bäume Malmö,
Stockholm und Graz

© Schmidt

Wasserversorgung von Bäumen



Celtis australis Lysimeter Wien © Stefan Schmidt

© Karl Grimm

Celtis australis im Lysimeter, nicht überbaubares Substrat
HBLFA Schönbrunn, Wien; 8.2019

Wieviel Wasser braucht ein Baum?

Orientierung: Die Zürgelbäume in den Baumlysimetern
an der HBLFA Schönbrunn in nicht überbaubarem
Wiener Baums substrat

Substratvolumen 15m^3

Proctordichte D_{pr} 85%

Tragfähigkeit 33 MN/m^2

NFk 2.600 l oder $173\text{ l/m}^3 = 1,73\%$

Kronenvolumen 45m^3

Verdunstung 30 l/Tag

Einzugsgebiet: nur Baumscheibe 9m^2

Keine Bewässerung

(Quelle: Wurzelraumbedarf von *Celtis australis* – Praxischeck. Murer / Schmidt
2019)

Wasserbedarf pro Baum

Maximale Verdunstungsleistung

wenige Angaben für ausgewachsene
Bäume

Buchen / Linden	bis 500 l /d
Birken	bis 100 l /d



Das Schwammstadtprinzip für Bäume

Wasserbedarf pro Baum

Bewässerungsbedarf

Lt. ÖNORM L 1112

für Bäume bis 15 Jahre im
Sommer pro Monat 2
Durchgänge mit je 200 l
(ohne Zu- und
Abschlagsfaktoren) **in die
Baumscheibe**, auch
unterirdisch möglich.

Bei Jungbäumen
Ausbringung **auf den Ballen**

Bewässerungssack oder
Bewässerungsring



Wege des Wassers im Schwammstadtsystem

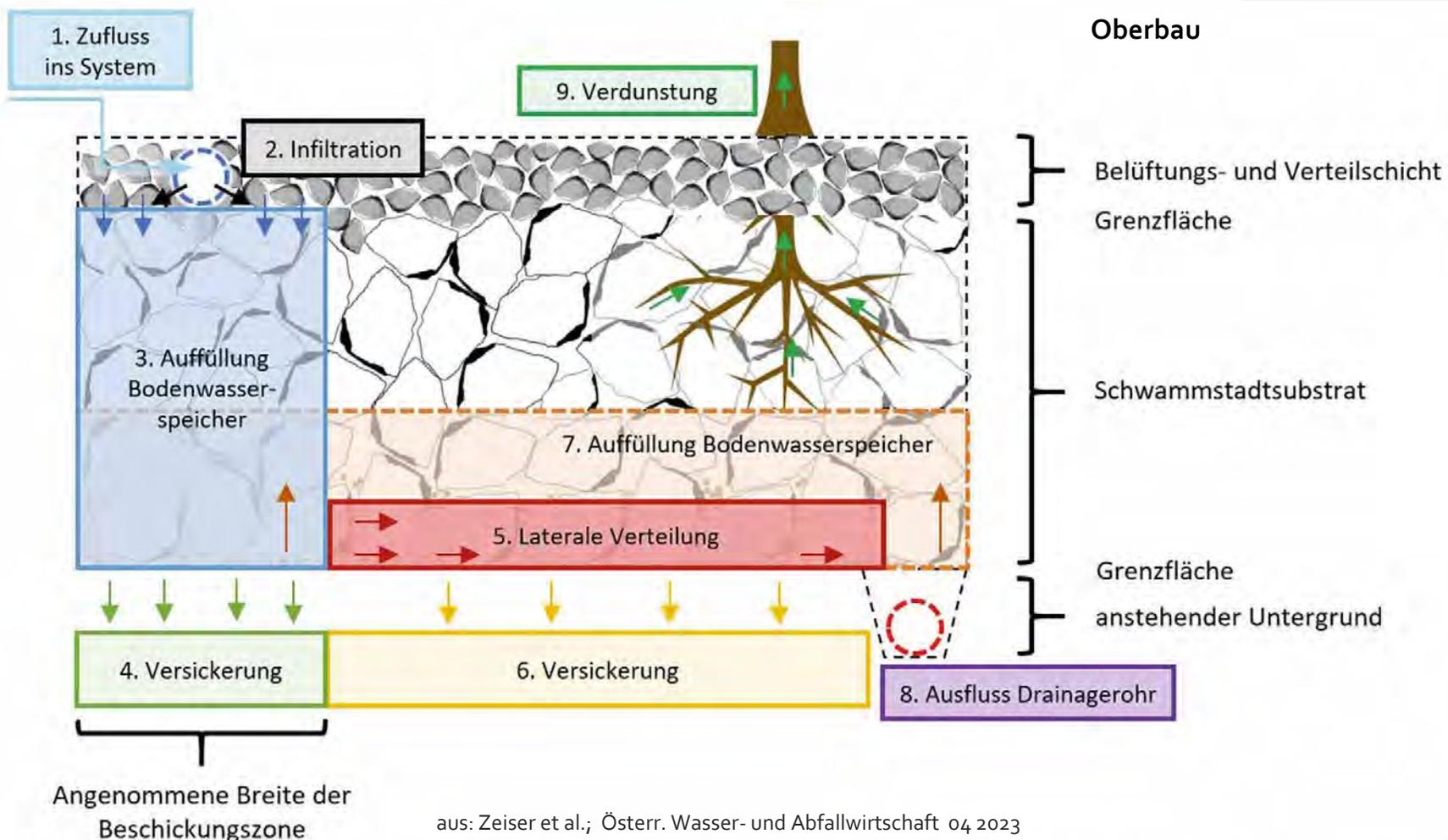
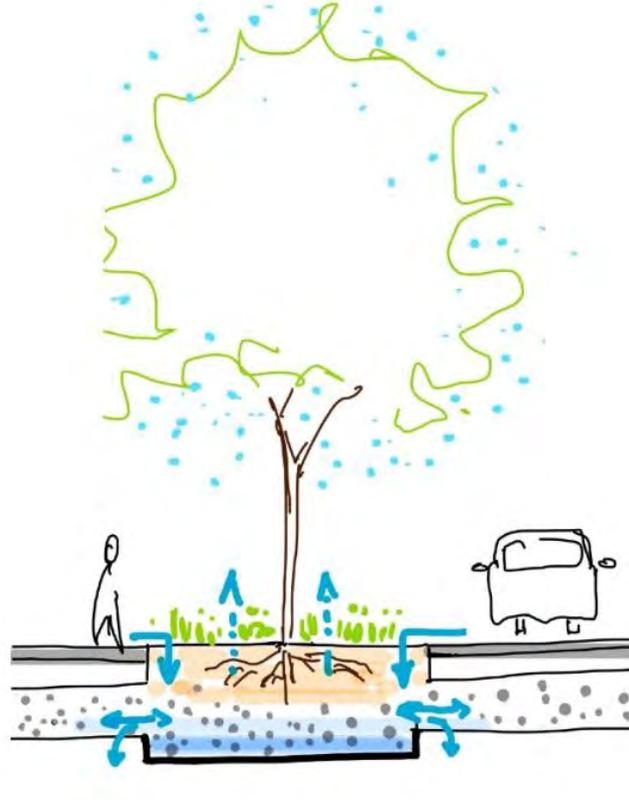


Abb. 3 Schematische Darstellung der Wasserflüsse im System anhand eines möglichen Querschnitts durch ein Schwammstadtsystem mit einer beispielhaft angenommenen Breite der Beschickungszone. (Anmerkungen: Etwaige Tragschichten und der variabel ausführbare Oberflächenaufbau sind nicht abgebildet. Der angedeutete Baumstamm befindet sich in der Realität in einer Baumscheibe, beginnt oberhalb des Oberflächenaufbaus und dient hier nur als Symbol.)

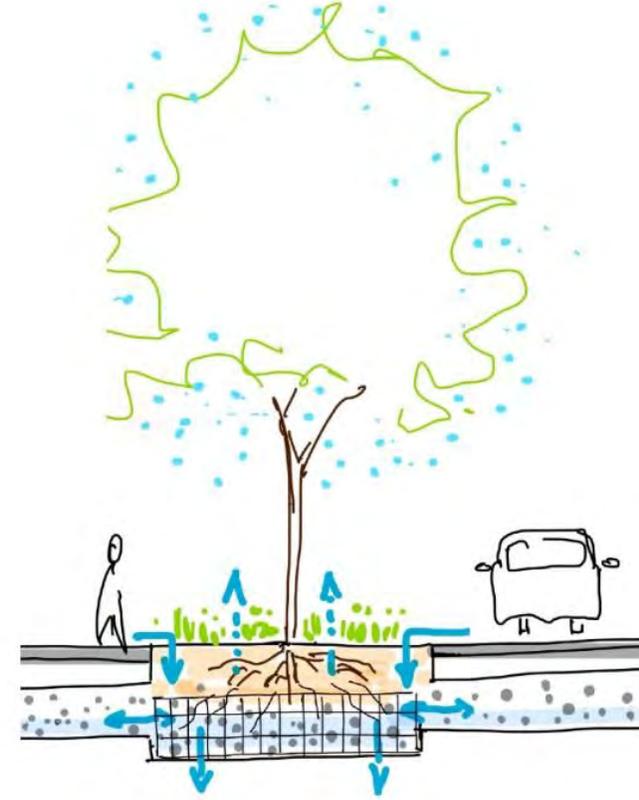
Begrifflichkeiten



„Schwammstadtprinzip
für Bäume“



„Baumrigole“ Deutschland



Silvacell ©

Schwammstadt - Vordimensionierung

35 m³ initialer Wurzelraum je Baum

In Anlehnung an ZTV-Vegtra-Mü 2018
(= zusätzliche technische Vorschriften für die Herstellung und
Anwendung verbesserter Vegetationstragschichten,
Landeshauptstadt München, Baureferat)

Feinsubstrat nFk ca 24%

Schwammstadtsubstrat (35% Feinsubstrat) nFk ca 8%

35m³ = 2.800l Wasser



Der Untergrund der Baustelle

Stabiler und wasserdurchlässiger Untergrund.
Der gesamte Schwammstadtbereich muss waagrecht sein!
Vor jeder Baumaßnahme (Planung) Versickerungsrate des
Untergrunds prüfen. Davon hängt die Ausführung der
Schwammstadt ab.

Zielkorridor

$K_f = 5 \cdot 10^{-4}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s

Bei $K_f < 1 \cdot 10^{-6}$ m/s, Dränung vorsehen.

Bei $K_f > 5 \cdot 10^{-4}$ m/s Einbau Übergangsschicht z.B. Sand 0/8.

Grenzfläche Planum / Grobschlag: Filterregel

Schlammsubstrat beachten; Einbau auf bindigen Böden nur
bei trockenen Verhältnissen.

Tragfähigkeit Untergrund Zielgröße zB $E_{v1} 20\text{MN/m}^2$,
wie OK Dammkörper einer Straße, Prüfung mit Lastplatte.

(Orientierung RVS 08.03.01)

(Tragfähigkeit OK Schwammkörper

Zielgröße zB $E_{v1} 35\text{MN/m}^2$, wie OK Unterbau)



Foto Stefan Schmidt

Beispiel: 1170 Wien, Johann-Nepomuk-Vogl-Platz

Versickerungsversuch					
Ort: Johann-Nepomuk-Vogl-Park					
Datum: 01.04.2020					
Standort: Schwammstadt Ost (4 Bäume)					
Versuchsnummer 1 (Ost)					
A	B	C	D	E	F
	Versuchsbeginn	nach X min [30]	nach Y Min [120]	Versickerung in mm [X]	Versickerung in mm [Y]
genaue Uhrzeit	$t_0 = 10.45'$	$t_x = 11.20'$	$t_y = 12.00'$	$t_x - t_0 = 35'$	$t_y - t_0 = 75'$
Wasserstand in mm	$h_0 = -390$	$h_x = -425$	$h_y = -470$	$h_x - h_0 = 35$	$h_y - h_0 = 80$
Wiederholung					
genaue Uhrzeit	$t_0 =$	$t_x =$	$t_y =$	$t_x - t_0$	$t_y - t_0$
Wasserstand in mm	$h_0 =$	$h_x =$	$h_y =$	$h_x - h_0$	$h_y - h_0$
Vf [mm/min]				1,00 mm/min	1,07 mm/min
Vf [mm/min] / 60.000 = Vf [m/s]				1,67 E-5 m/s	1,78 E-5 m/s

Kf-Wert: Mittelwert beider Versuche:
 $(1,78 \text{ E-}5 + 2,83 \text{ E-}6 \text{ m/s}) / 2 = 1,03 \text{ E-}5 \text{ m/s}$
 gerundet: $1,00 \text{ E-}5 \text{ m/s}$

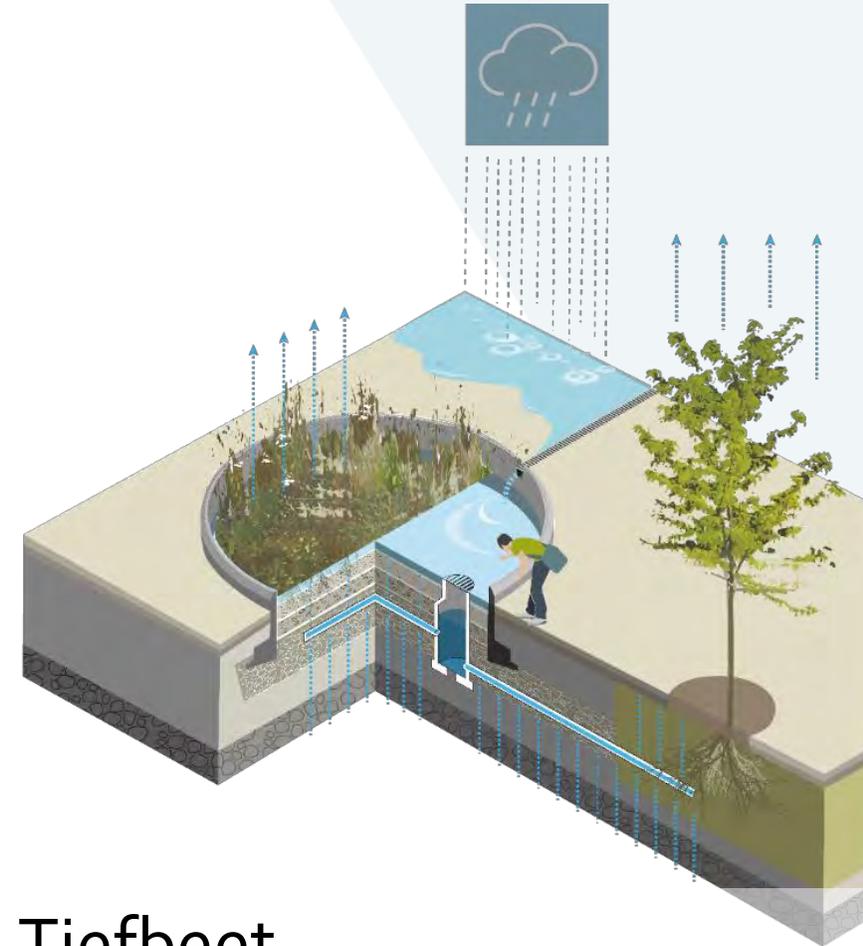


Einfache Versickerungsversuche vor Ort

Gestaltung von Reinigungssystemen mit Bodenfilter



Mulden(rigol)system



Tiefbeet

Umgang mit verunreinigtem Regenwasser



Schwammstadtprinzip mit Wasserreinigung in Tiefbeeten
aspersen seestadt, Wien;

Das Schwammstadtprinzip für Stadtbäume

2 Strategien

- Verunreinigtes Regenwasser von Flächentypen F2, F3, F4 vor der Einleitung in den Schwammstadtkörper reinigen (Bodenfilter, technischer Filter im Sinne ÖWAV RB 45 = Substratfilter)
- Nur unbelastetes Regenwasser einleiten von Flächentyp F1

Achtung! Umgang mit NaCl-Belastung aus Winterdienst ist dabei nicht berücksichtigt

F1

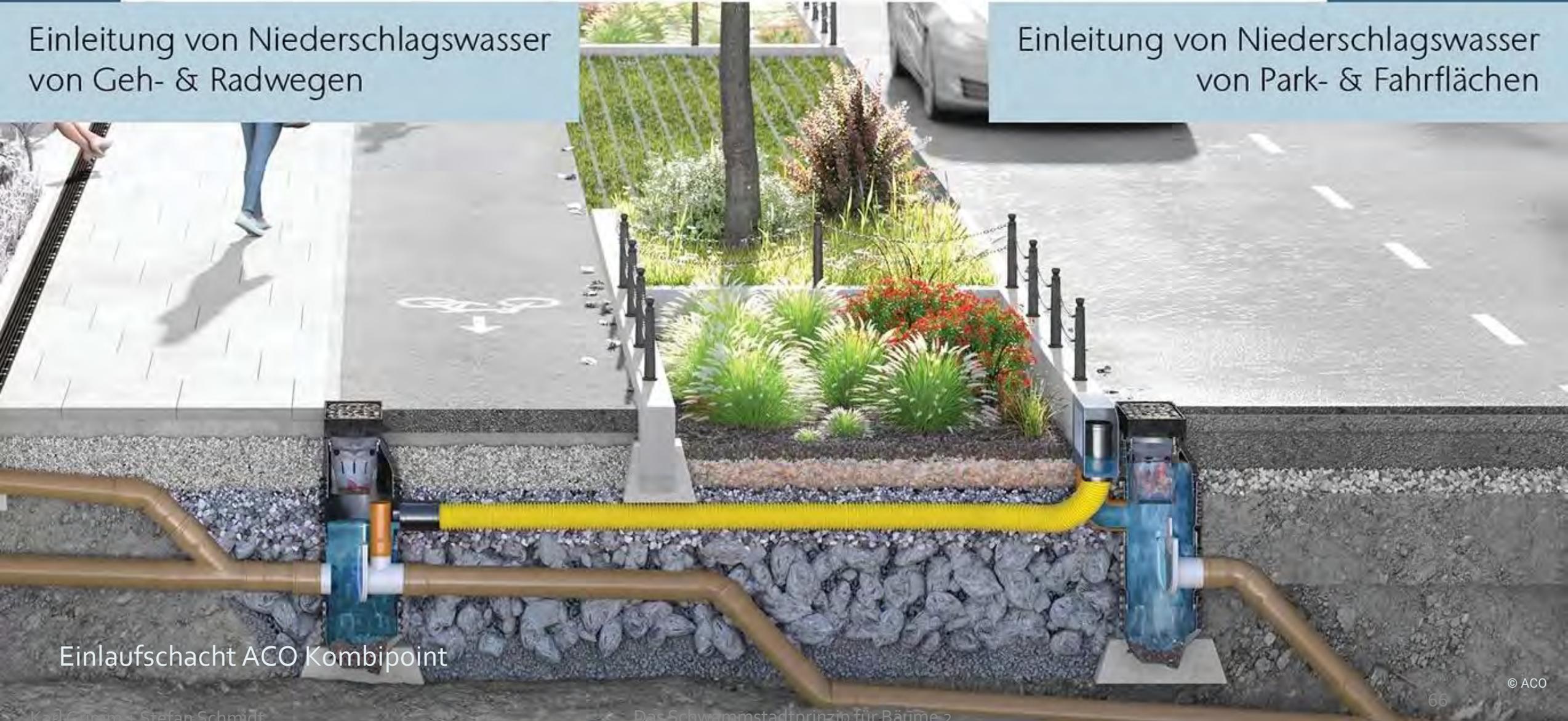
F2 – F3 Wässer

Duales System bei Einleitung in Regenbeete manuell gesteuert

F2/F3

Einleitung von Niederschlagswasser von Geh- & Radwegen

Einleitung von Niederschlagswasser von Park- & Fahrflächen

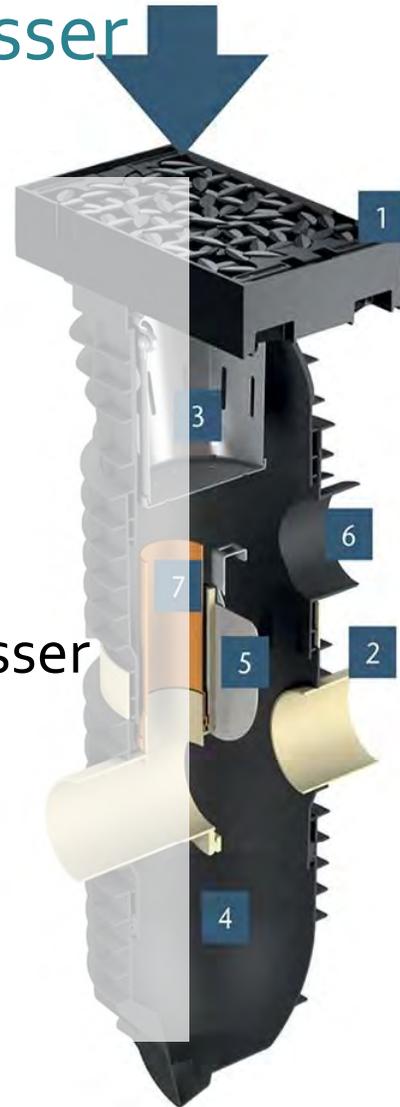


Einlaufschacht ACO Kombipoint

Systemschacht F1 Wässer

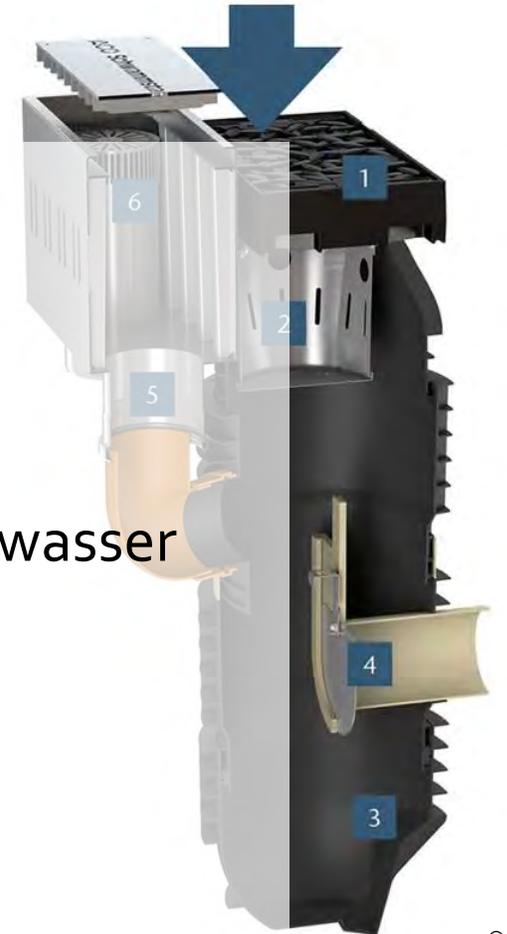
Aco

- 1 Einlaufgitter
- 2 Einlaufstutzen
- 3 Laubfangkorb
- 4 Nassschlammbecken
- 5 Trennschieber Winterwasser
- 6 Sickerrohranschluss
- 7 Überlaufstutzen

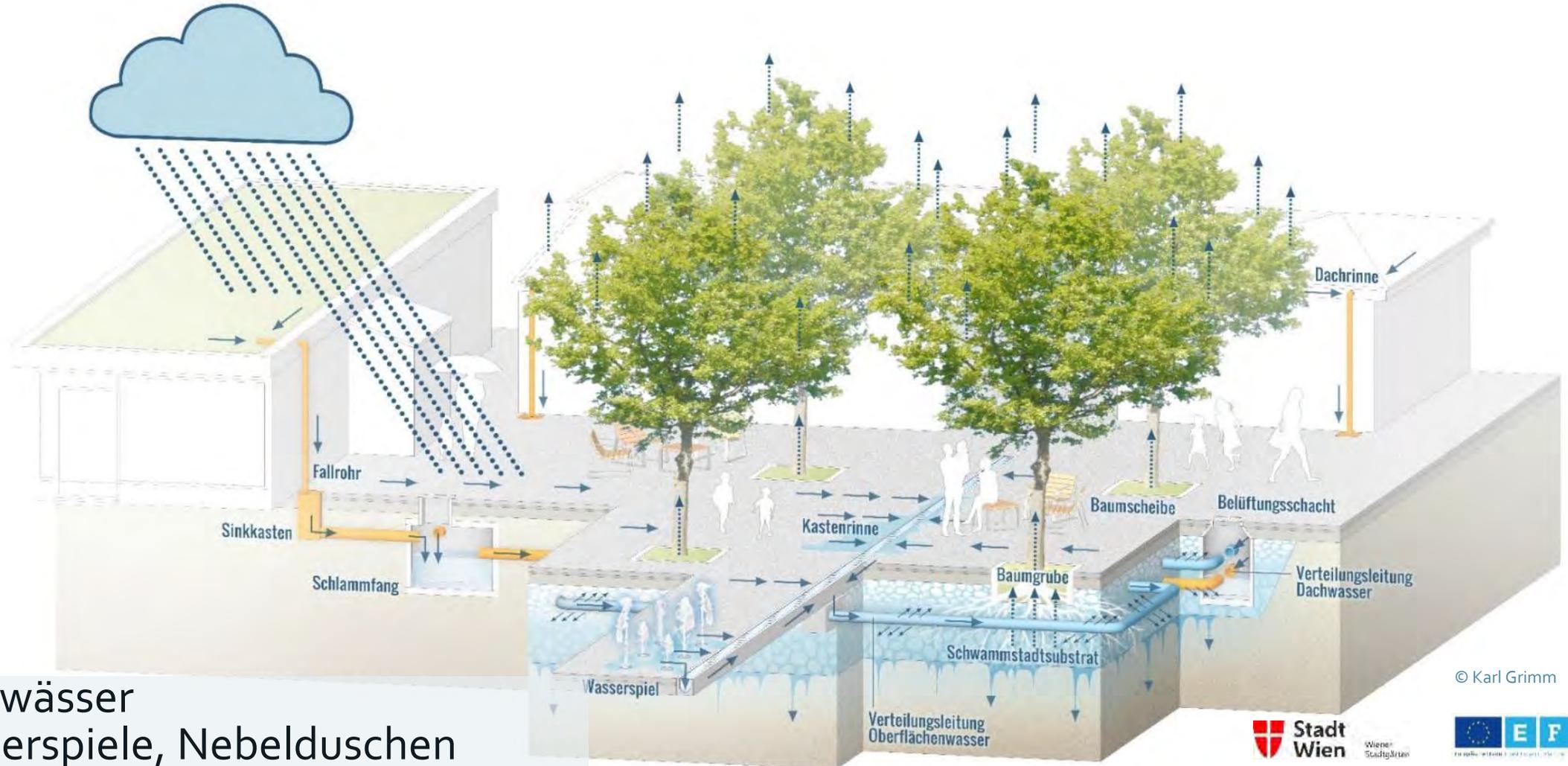


Aco

- 1 Einlaufgitter
- 2 Laubfangkorb
- 3 Nassschlammbecken
- 4 Trennschieber Winterwasser
- 5 Auslaufbox
- 6 Bypass bei Überstau



Wasser aus anderen Quellen



Dachwässer
Wasserspiele, Nebelduschen
Trinkbrunnen

© Karl Grimm



Beispiel: 1170 Wien, Johann-Nepomuk-Vogl-Platz



Wasser aus anderen Quellen

Johann Nepomuk Vogl Platz, Wien, Planung Karl Grimm I. A. © grimm

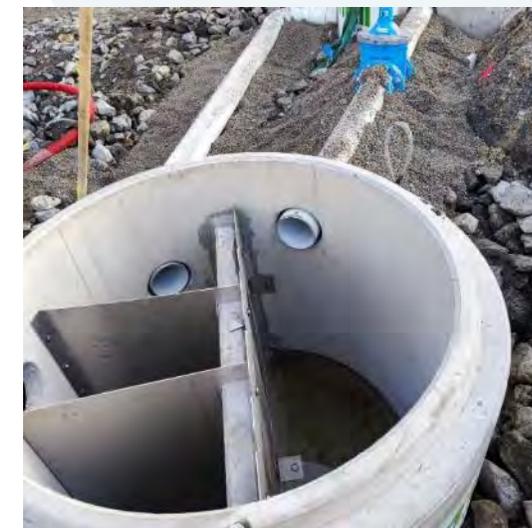


Praterstern Wien, Planung DnD
Landschaftsarchitektinnen,
Schwammstadtkonsultenten Murer / Schmidt, Foto
Schmidt

Einbeziehung von Wasserspielen:
Trinkwasser im Durchlaufbetrieb,
ca. 5 bis 100 m³ / d;

zeitliche Übereinstimmung von
Wasseranfall und Bedarf

Aufteilung des anfallenden Wassers
über Verteilschächte.



Wasserspiel

Straßenräume „Neues Landgut“, 1100 Wien
Planung: Arge SimZim Grimm / Schimetta Consult
Schwammstadtkonsulent DI Karl Grimm



Legende Wasserspiel

- Beschreibung
- Schwammstadttrigol $V=rd. 30\text{ m}^3$ pro Baum
- Verteilleitung Teilsickerrohr DN 150
- Drainleitung DN 100
- Verteilschacht Wasserspiel
- Kanal DN 100

Versorgung mehrerer Schwammstadtkörper aus dem Wasserspiel



Neues Landgut



Elisabeth-Sundt-Platz

Die Verteilung - unterirdisch

Unterirdische Verteilung

In der Regel an der Oberfläche des
Schwammstadtkörpers

Voraussetzung: Waagrechte Oberfläche

Zuleitung vom Einlauf:

Vollrohr Dimensionierung abhängig von
Spenderfläche. Gefälle sinnvoll.

Höhenlage beachten

Verteilung in der Fläche Teilsickerrohre.

Druckbelastung, Schlitzanteil /

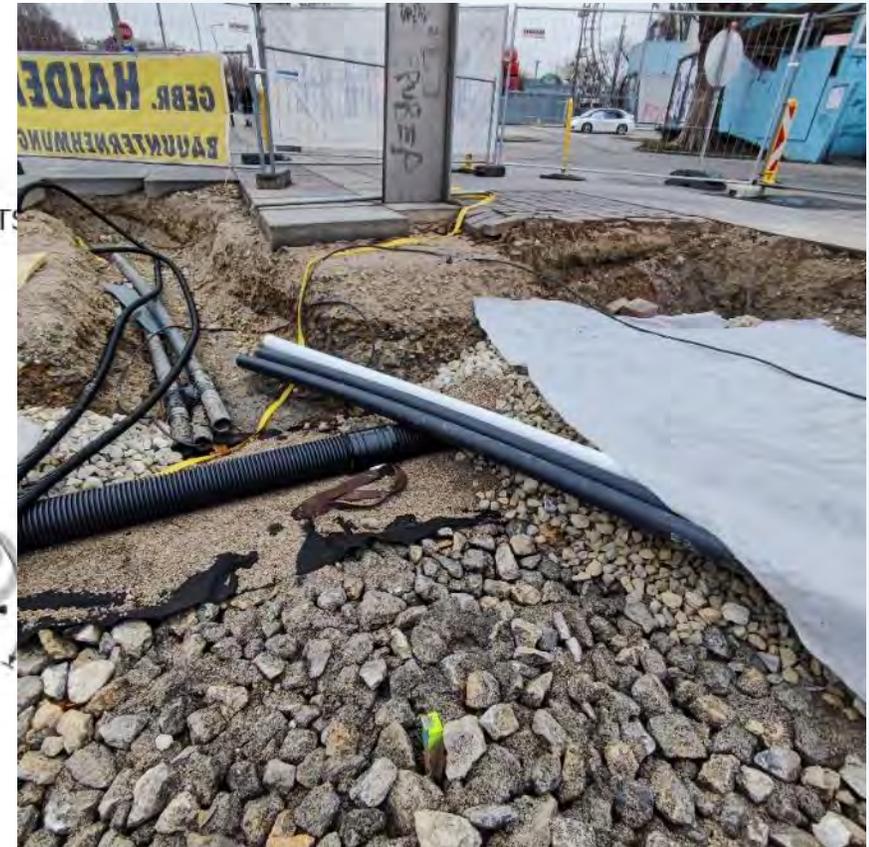
Eintrittsquerschnitt beachten,

Belüftungs- und Kontrollschächte

DATENBLATT

AGZF150TS-SN8

AGZF PE DränRohr DN150 SN8 6m T



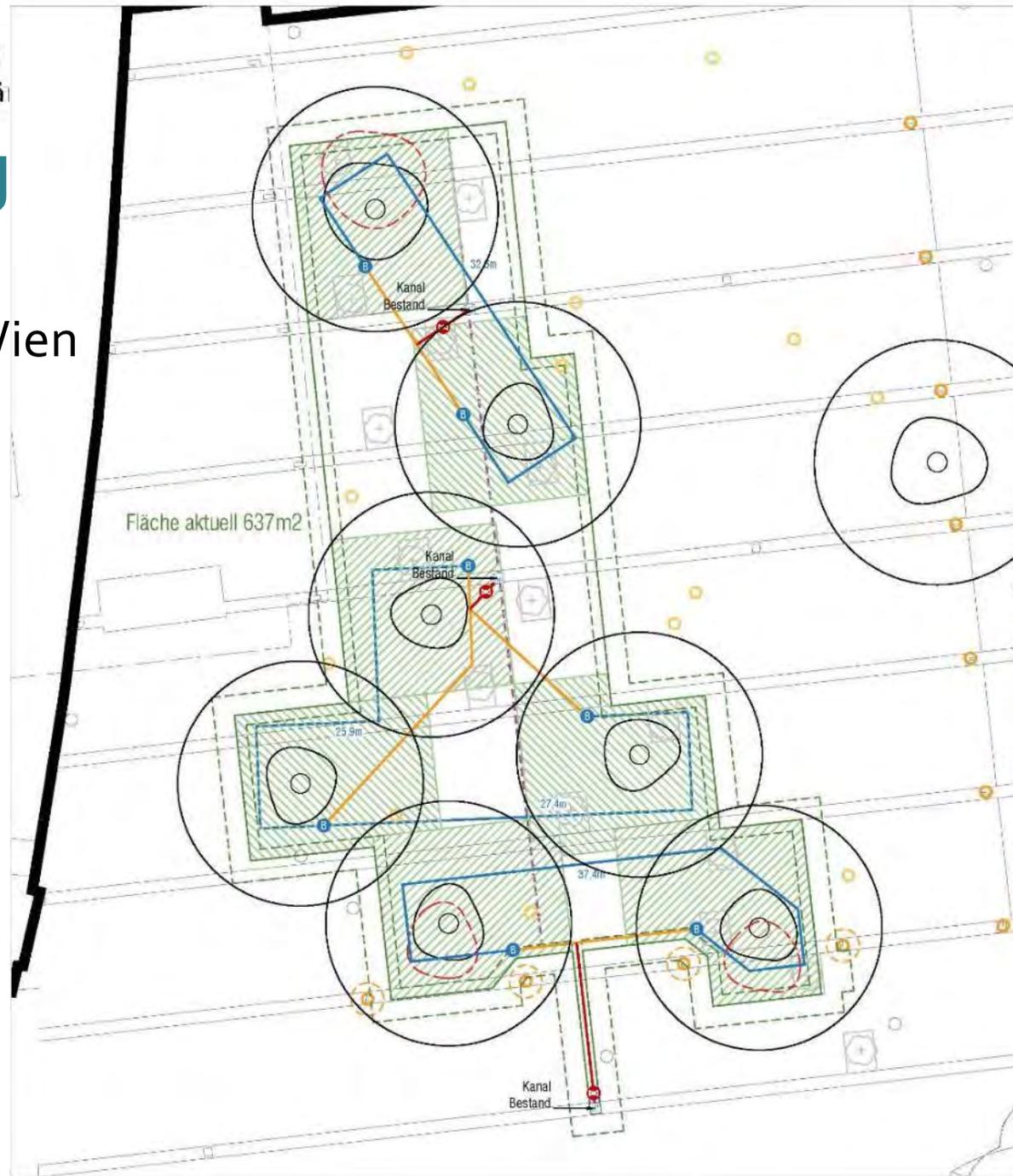
Die Verteilung - unterirdisch

Aufteilung möglich. Kontroll- und Belüftungsschächte an den
Knotenpunkten

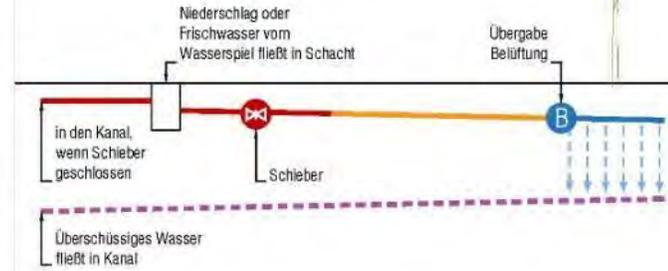


Die Verteilung

Gesamtsystem: Beispiel Praterstern Wien



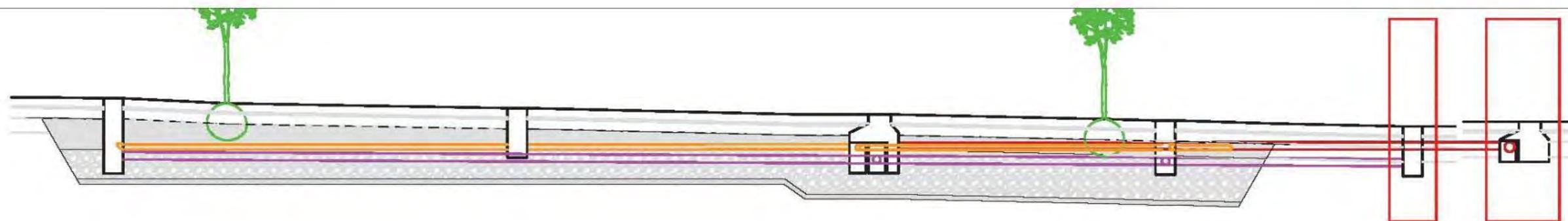
Prinzip Schnitt M 1:100



Baumscheibe		Vollsickerrohr DN 100
Umriss Schwammstadt		Drainagerohr DN 100
35m ³ Einheiten		Kanaldeckel
Vollrohr DN 200		Abfluss Teilsickerrohr
Teilsickerrohr DN 100		Übergabe Belüftung
		Schieber
		3-fach Überlaufverteiler

0 5 10 20 Meter

Umgang mit Oberflächengefälle



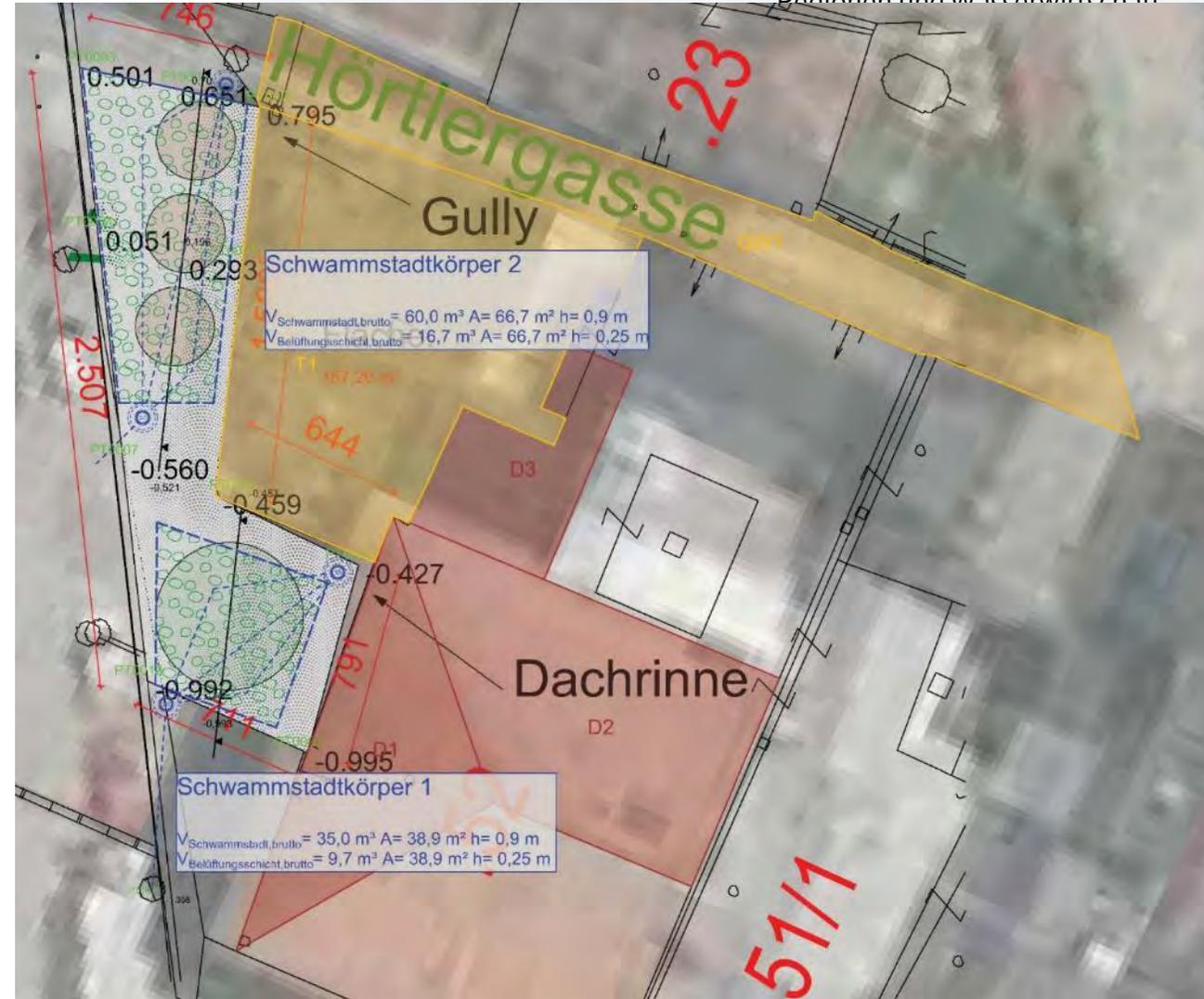
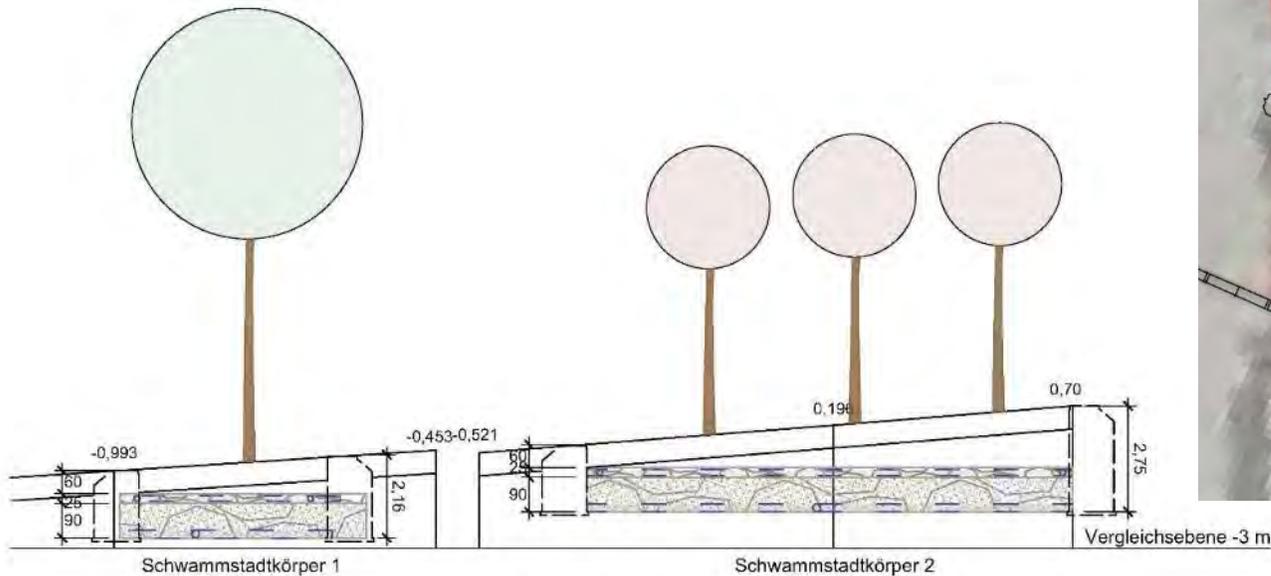
Praterstern Wien; Planung DnD Landschaftsarchitektinnen, Schwammstadtkonsulenten Murer / Schmidt

Keilförmige Ausbildung der Verteilschicht

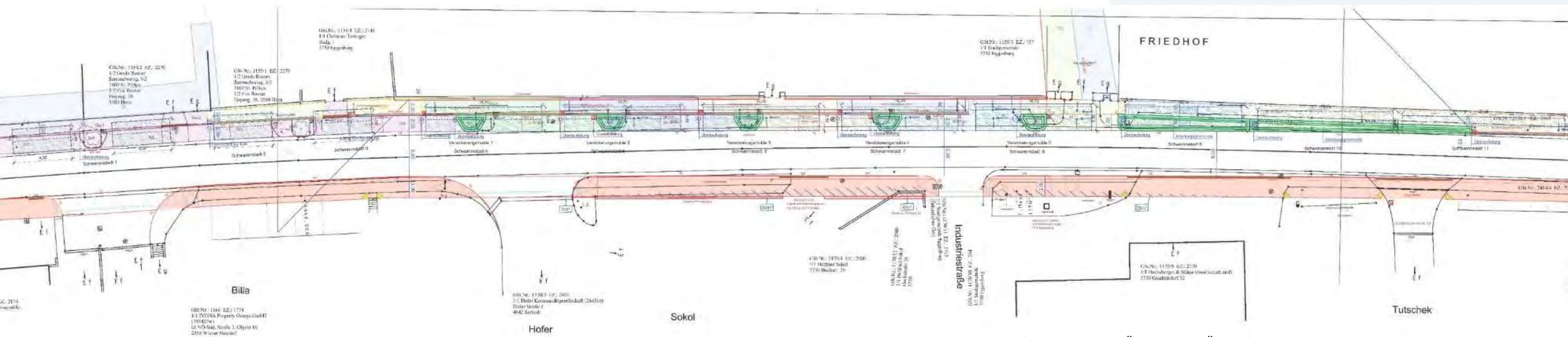
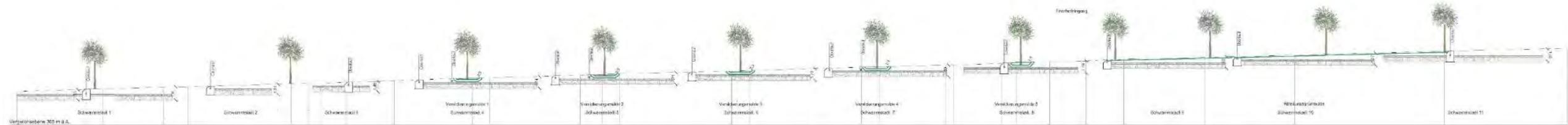
Das Schwammstadtprinzip für Bäume

Umgang mit Oberflächengefälle

Bei größeren Höhenunterschieden Kaskadenlösung



Umgang mit Oberflächengefälle



Pulkauer Straße Eggenburg, NÖ; Planung NÖ Straßenbau, Schwammstadtkonsulent DI Karl Grimm

Kaskaden bei Längsgefälle

Das Schwammstadtprinzip für Bäume

Winterdienst: Salzbelastung bei Bäumen

Die einzige Hilfe ist Wässern: etwa 50 Liter pro Quadratmeter sind notwendig, um die meisten Salze aus dem Boden auszuwaschen.

LEITFADEN

VERSICKERUNG

CHLORIDBELASTETER STRASSENWÄSSER



Bundesministerium
Verkehr, Innovation
und Technologie



Das Schwammstadtprinzip für Bäume

Wiener duales System

Wiener „duales System“ im
Straßenraum

im Winter Ableitung von
salzbelastetem Wasser in den
Mischwasserkanal

Trennung durch Drossel oder
Schieber

Reinigung der Wässer von
befahrenen Flächen (F₂, F₃) im
Tiefbeet mit Bodenfilter

direkte Einleitung von F₁-Wässern
in den Untergrund im Sommer



Wiener duales System

Wiener „duales System“ in der
Seestadt Aspern

Vorreinigung
(Absetzbecken und Tauchwand)

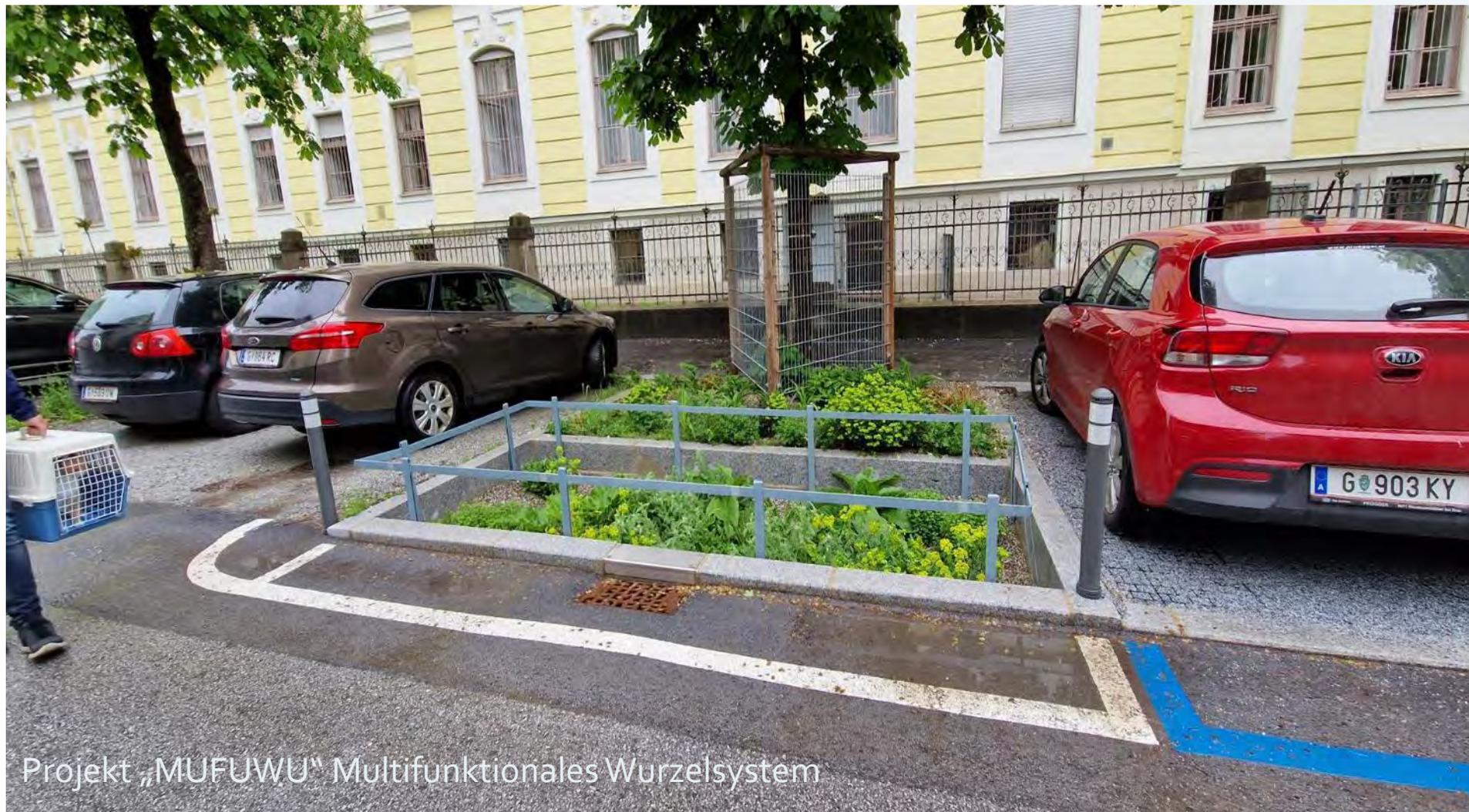
bepflanztes Winterbecken mit
Drosselüberlauf in das Tiefbeet
und Ablauf in den Kanal

Tiefbeet mit Bodenfilter

Nachteil: Tiefbeet wird nur bei
stärkeren Regenfällen beschickt,
ein erheblicher Teil der
Jahresfracht gelangt in den Kanal



Beispiel Leonhardgürtel, Graz



F2 – F3 Wässer Duales System bei Einleitung in Regenbeete manuell gesteuert

Beispiel Milford Kerb-Cell. Schleusensystem.
Manuelle Betätigung. Oberflächenmodellierung
und Gully erforderlich

Steuerung auch durch vorgelagerten Gully und
Absperren des Zulaufs zum Kanal.
Sommerlicher Überlauf in das Regenbeet

milSTORM™
REGNVANDSHÅNDTERING

KerbCell LINEAR™ Lokal afledning af regnvand

Produkt

KerbCell er en slusekonstruktion, der giver mulighed for at håndtere overfladevandet og adskille det henholdsvis sommer og vinter.

KerbCell løser på en enkel måde problemet med natriumchlorid, der ofte anvendes til glatførebekæmpelse. Systemet muliggør at overfladevand kan ledes til LAR-løsninger, træer og beplantede områder i hovedparten af årets måneder. Samtidig reduceres belastningen af kloakken i tilfælde af mere intens nedbør. Om vinteren kan der lukkes helt af for vandstrømmen, så det saltholdige vintervand ledes til kloak.

Anvendelse

KerbCell™ har tre hovedanvendelsesområder:

- Områder, hvor overfladevand ledes på terræn til grønne LAR-anlæg, træer mv.
- Områder, hvor saltholdigt overfladevand skal ledes direkte til kloak
- Områder med særlige drikkevandsinteresser

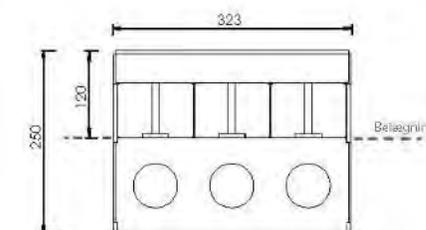
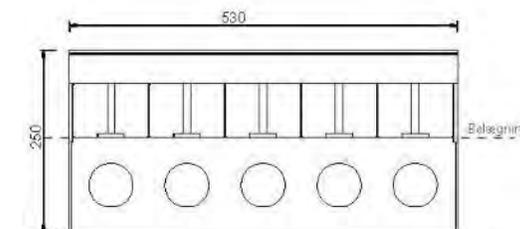
Beskrivelse

KerbCell leveres i to størrelser, med henholdsvis 3 og 5 sluselåger, og i to materialer – rustfri stål og corten stål. Sluselågerne er udført i rustfri stål. Systemet kan leveres med integreret sandfangsbrønd.

KerbCell er en enkel løsning, der kræver et minimum af vedligehold. Omstilling er yderst simpel og kan ske stående med anvendelse af trekantnøgle.



KerbCell LINEAR™ i cortenstål med 5 sluser og uden sandfangsbrønd. Klimabyen Middelfart



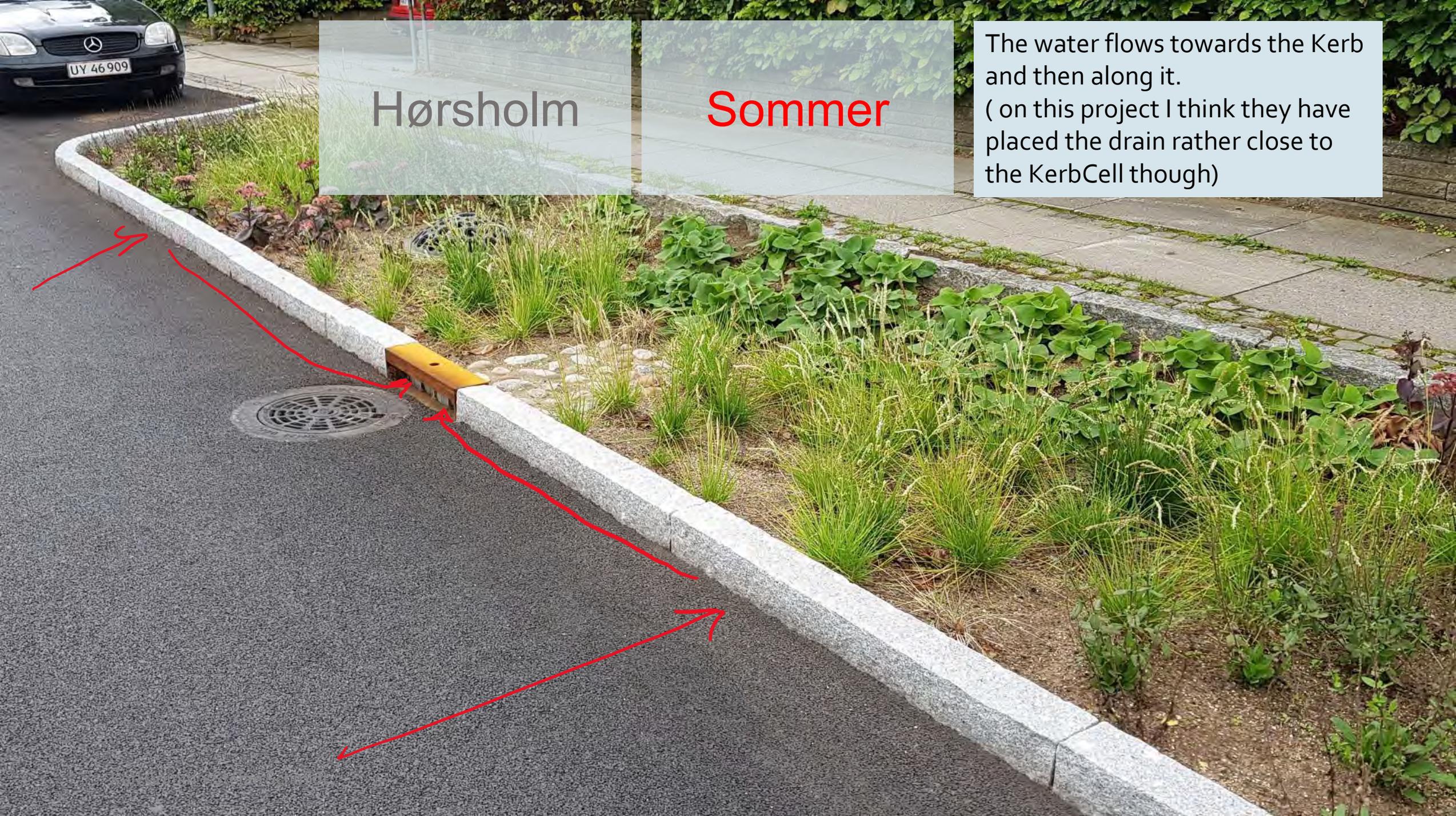
Produktbeskrivelse	Dimensioner	Materialer
KerbCell, 3 låger	323x120x250mm	Rustfri stål, cortenstål



Hørsholm

Sommer

The water flows towards the Kerb and then along it.
(on this project I think they have placed the drain rather close to the KerbCell though)



Hørsholm

Winter

The water flows into the KerbCell but because it is closed it runs back into the drain

Winter

Schwammstein



Das Schwammstadtprinzip für Bäume

F1 Wässer Gully. Manuelle Steuerung mit Schieber

Absperren der Schwammstadt im Winter



Das Schwammstadtprinzip für Bäume

E3 SCHIEBER FÜR SEEWASSER + WASSER mit Flansche DN 250 – 400, PN 10 | PN 16

Konstruktionsmerkmale

- Weichdichtender Keilschieber mit glattem und freiem Durchgang
- Flansche bemessen nach EN 1092-2, gebohrt nach EN 1092-2 | PN 10 Standard (4002E3, 4702E3); EN 1092-2 | PN 16 (4002E3, 4702E3); bei Bestellung bitte angeben - andere Normen auf Anfrage
- Molchbar durch nennweitenkonformen Durchgang
- Nicht trinkwassertauglich
- 100 % für motorisierte Stellantriebe tauglich
- Unter Druck auswechselbare O-Ringe und Nutringe bis DN 400
- Wälzlager und Gleitscheiben als Spindellagerung ermöglichen minimale Schließkräfte
- Zum Aufbau einer Stellanzeige ist der Zentrierflansch abzunehmen und die Stellanzeige mit Laterne aufzusetzen
- Zum Aufbau eines Stellantriebs ist der Zentrierflansch abzunehmen und die Laterne mit Stellantrieb inklusive beschichteter Spindel aufzusetzen

Standardausführung: ohne Handrad und Einbaugarnitur

Ausführungsvarianten: für Stellantrieb: Nr. 4002ELE3
mit Stellanzeige: Nr. 4002STE3

Sonderausführungen: auf Anfrage
- Winkelgetriebe

Nr. 4002E3
Nr. 4702E3



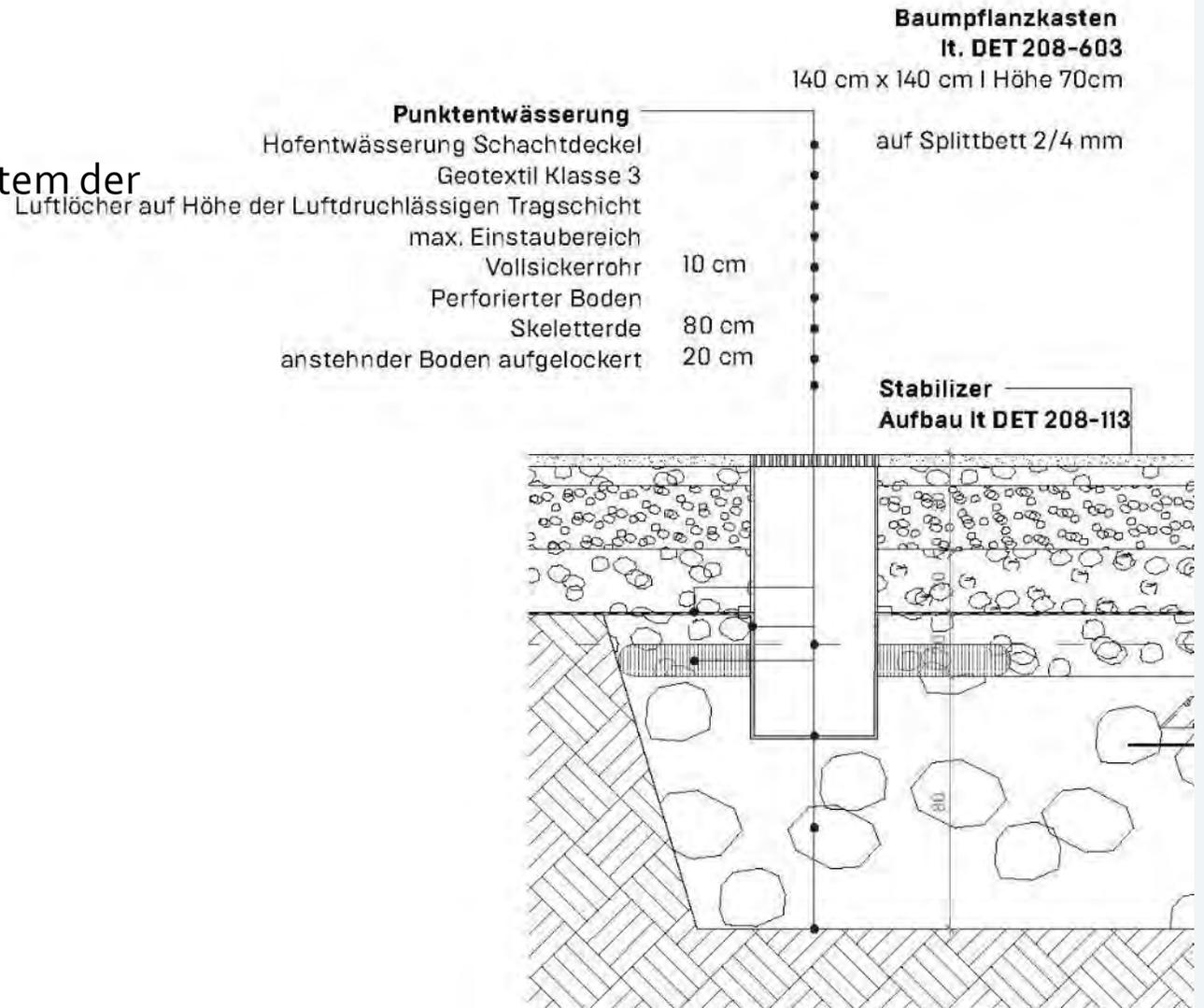
Gully - Einlaufgitter

F1 Rinnen und Gullies. Mit Anschluss an das Verteilsystem der
Schwammstadt.

Kennzeichnung des Einlaufgitters empfehlenswert.



Das Schwammstadtprinzip für Bäume



Das Schwammstadtsubstrat

Baumaterialien.

Stützkorn: Anforderungen an Kantenstabilität

(Gleisoberbau) Hartgestein oder Dolomit, enge Sieblinie,

große stabile Hohlräume (30-40 Vol.-%)

Korngröße abhängig von Einbautechnik

KK 90/150 mm erforderlich um Einschlämmen zu können

KK 45/63 mm bei vorgemischtem Einbau

ungeeignet



KK 90/150



KK 45/63

Das Schwammstadtsubstrat Einbau

Zweiphasig:

Lagenweise. Dicke ca 30cm

Verdichtung nach Anforderung.

Einschlämmen mit ca 90l /m²

Bauaufsicht: Schichtoberfläche Steinschulter frei

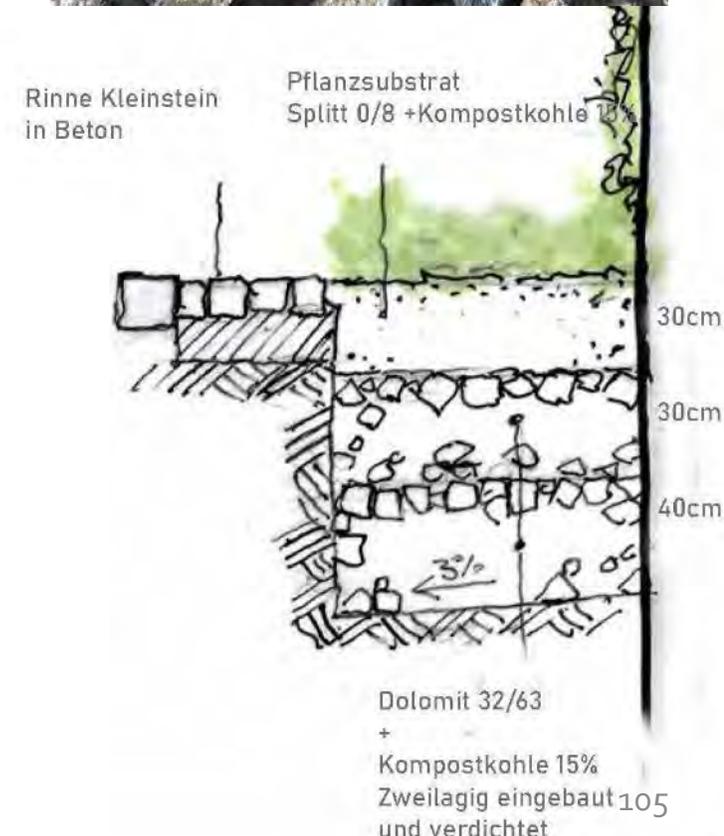
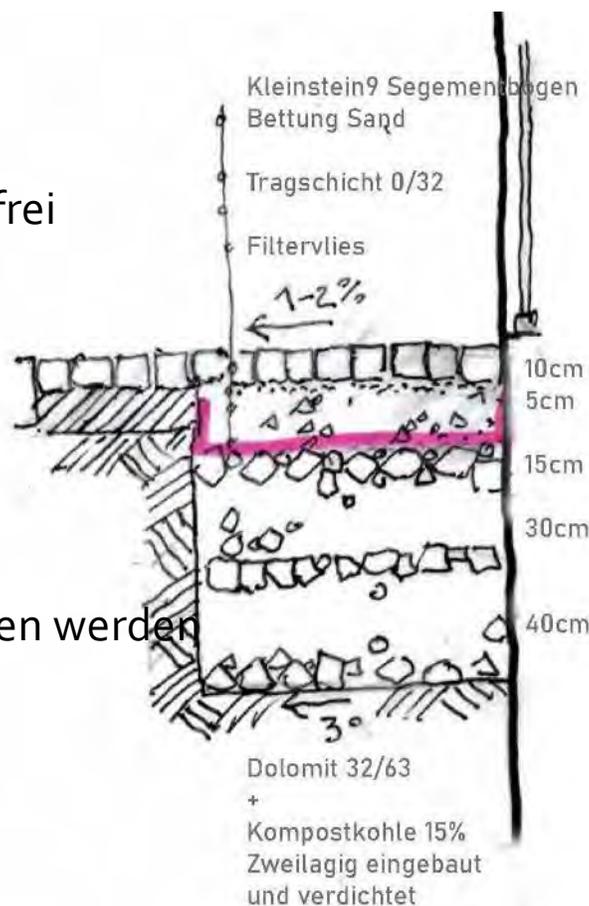
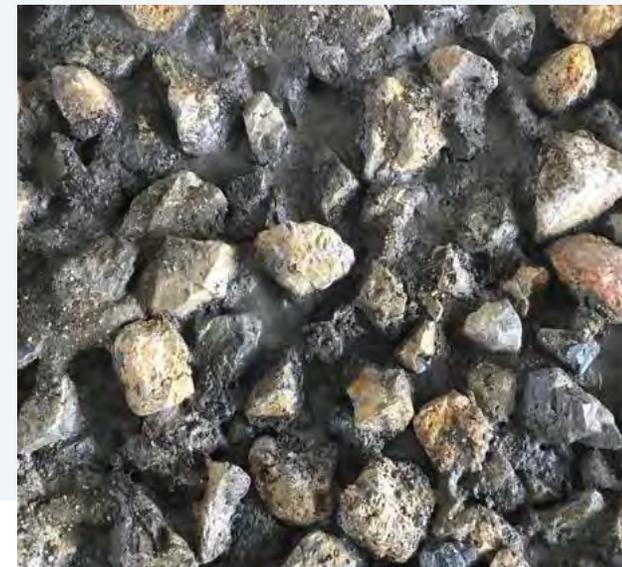
Vorgemischt:

Lagenweise. Dicke ca 30cm

Verdichtung nach Anforderung.

Bauaufsicht: Entmischung muss ausgeschlossen werden

Generell: Oberfläche muss waagrecht sein



Die Verteilschicht

Funktion:

1. Anschluss des Schwammstadtkörpers an die atmosphärische Luft
2. Ebene in der das zugeführte Wasser verteilt wird
3. Kann als untere Tragschicht gelten
4. Kann zum Oberflächengefälle vermitteln

Baumaterialien.

Stützkorn: Anforderungen an Kantenstabilität (Gleisoberbau)

Hartgestein oder Dolomit, enge Sieblinie, große stabile Hohlräume (30-40 Vol.-%)

Korngröße entsprechend Filterregel zum Schwammkörper

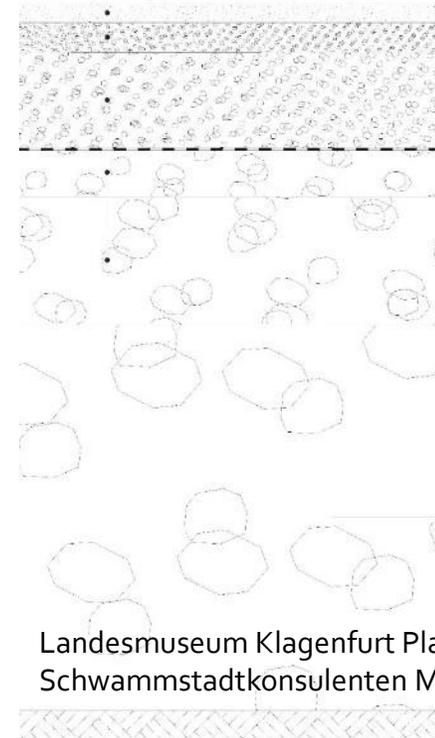
Abgrenzung zum kornabgestuften Material erforderlich



Das Schwammstadtprinzip für Bäume 2

Stabilizer über Schwammstadt - Aufbau

04 cm	Deckschicht Körnung 0/5 (0/8) Stabilizer (Binder) , Beige
06 cm	dynamische Tragschicht 0/16 ; 40 MN/m ²
20 cm	mechanisch stabilisierte Tragschicht 0/32 ; 60MN/m ²
10 cm	Frostkoffer 0/32; 45 MN/m ²
-	Vlies
100 cm	Aufbau Schwammstadt 20/40/40
150 cm	Gesamtaufbau



Kontakt:

Rainer Staretschek
Rohstoffhandel Staretschek GmbH
Bergerweg 14
4204 Reichenau
T: +43 699 13328200
E: office@rs-rohstoffe.at

DOLOMIT Eberstein Neuper GmbH
Klagenfurter Straße 1
A-9372 Eberstein
T: +43 4264/81 82
F: +43 4264/80 18 15
E: office@dolomit.at

Bemerkung:

Die Versickerungsleistung des einzubauenden Materials, ist durch einen fachgemäßen Versuchsaufbau zu beproben

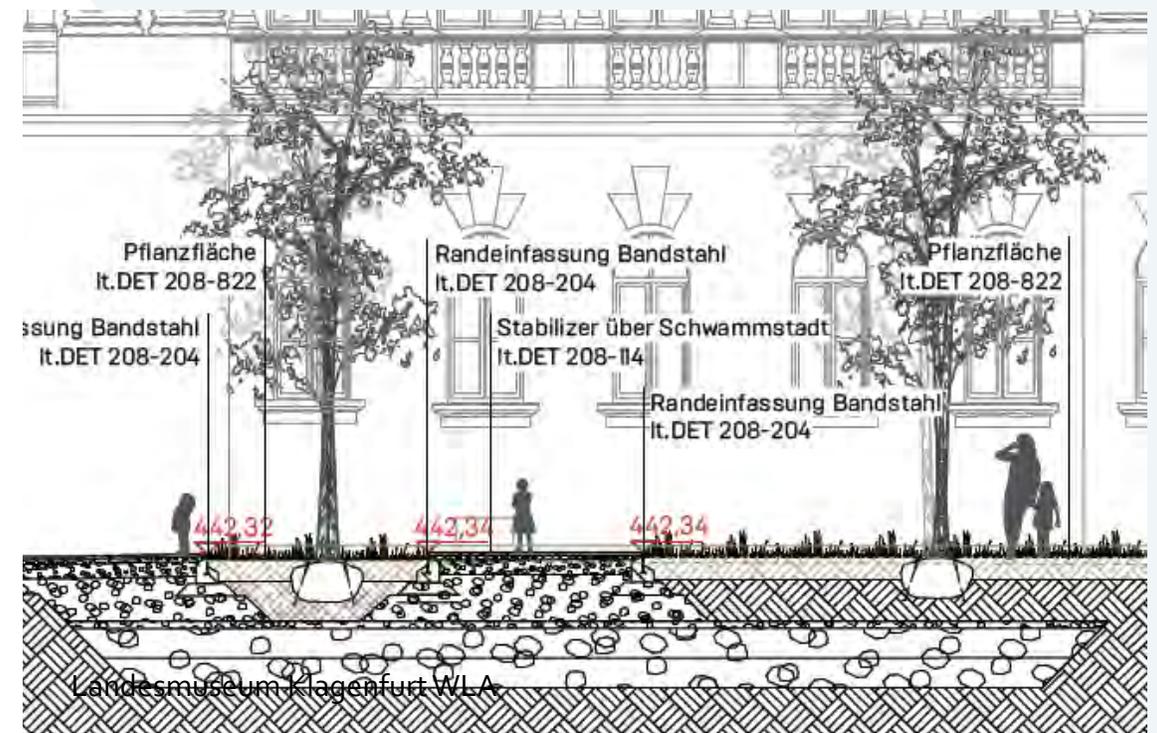
Die Baumstandorte

Bei Neupflanzungen:
Pflanzung in nicht überbaubares
Baumsubstrat nach FLL
Baumgrube muss Zuwächse von
Stamm und Wurzeln aufnehmen
können
Baumsubstrat schließt direkt an
den Schwammkörper an

Vliese im Übergangsbereich
vermeiden

Seitenstütze für die Baumscheibe
möglichst nur im Bereich der
Tragschicht

Das Schwammstadtprinzip für Bäume



Bestandsbäume



Wurzelfreilegung MUFUWU Graz

Freilegen der Wurzeln mit Druckluftlanze und Saugbagger, Verdunstungsschutz für offenliegende Wurzeln
Splitt 6/8 und Kompostkohle im Bereich der Feinwurzeln
Vorgemischtes Schwammstadtmaterial in wurzelfreien Bereichen

Bestandsbäume



Bestandsbaumsanierung Eggenburg

© grimm

Versorgung eines Einzelbaums mit Wasser von angrenzenden Dachflächen
Asphaltoberfläche am Platz wurde wiederhergestellt

Umgang mit Bestandsleitungen - Beispiel Pelzgasse



© Karl Grimm

Leitungen, Prüfung Gasleitung, Schutz Wasserleitung, Sickerversuche

Das Schwammstadtprinzip für Bäume

Umgang mit Bestandsleitungen - Beispiel Zollergasse



© Karl Grimm



© Karl Grimm

Unterbrechung der Schwammstadtkörper
Schutzverrohrungen

Weiters: Verwendung von selbstverdichtenden Verfüllmaterialien

Individuelle Abstimmung mit den Einbautenträgern erforderlich

Bestandsleitungen - Beispiel Wien Neubaugasse



Bestandsleitungen - Beispiel Wien Neubau



Das Schwammstadtprinzip für Bäume

Bestandsleitungen - Beispiel Graz Gradnerstraße



Das Schwammstadtprinzip für Bäume

Bestandsleitungen – Beispiel Graz Gradnerstraße



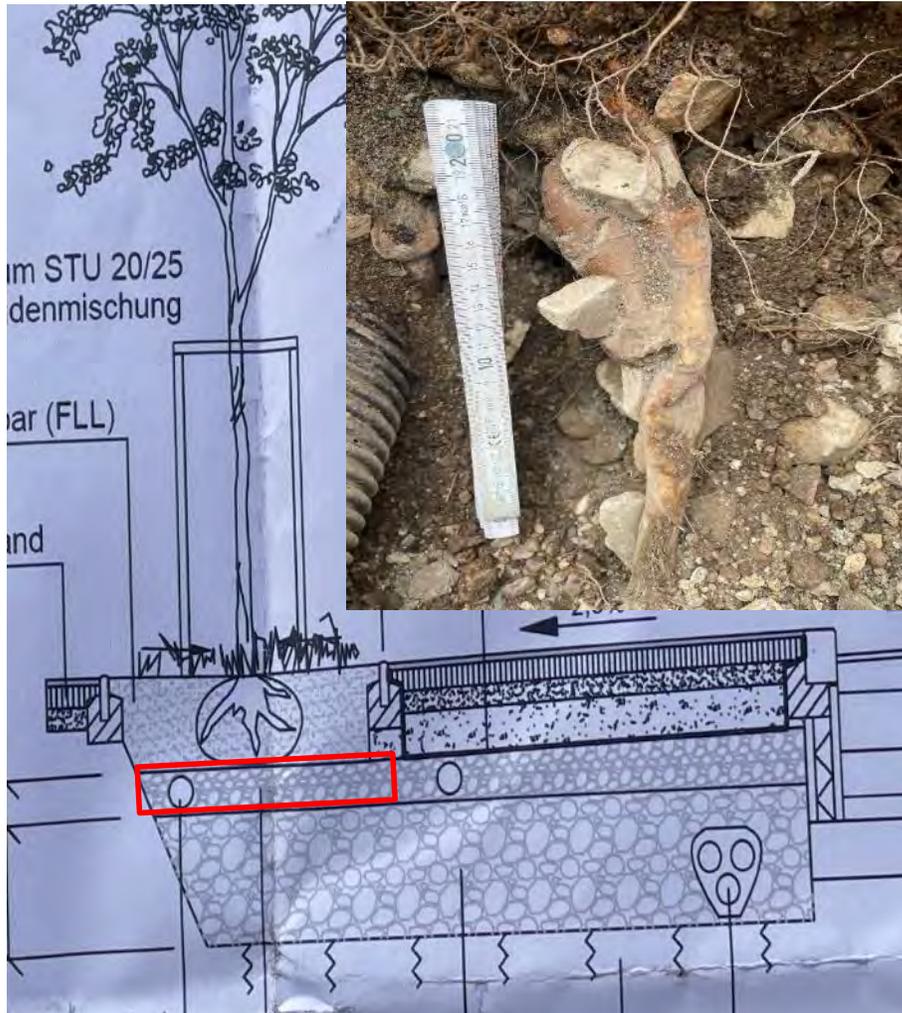
Graz, Gradnerstraße 2022 Alnus x spaethi, Purpur-Erle



Graz Gradnerstraße 2023

Fehlerquellen - Planung

Verteil-/Belüftungsschicht im Bereich
unter der Baumgrube



Das Schwammstadtprinzip für Bäume

Bild: Erwin Murer

Fehlerquellen – Bauausführung

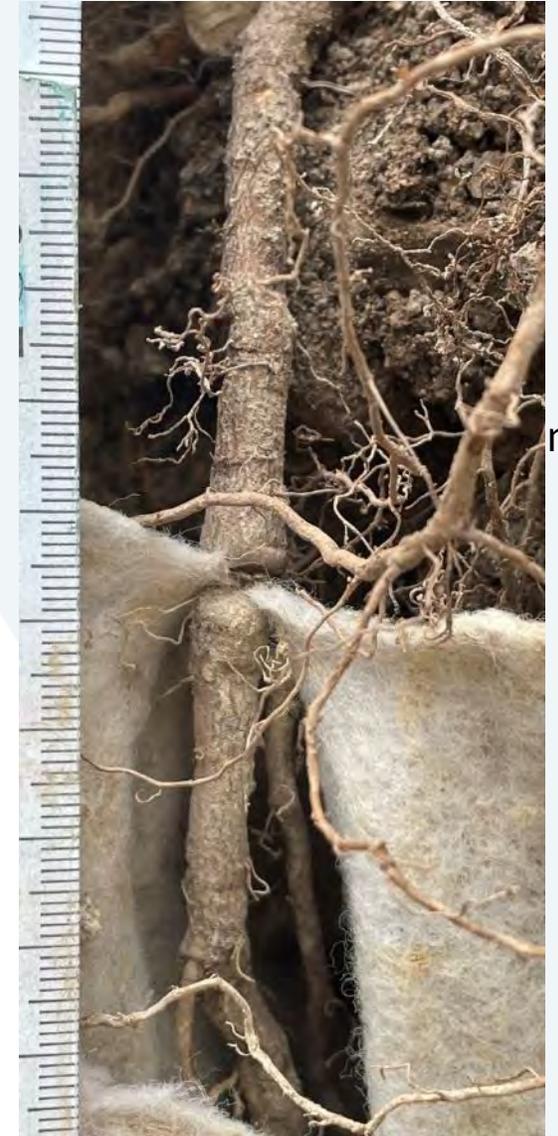
Durchwurzelungsbereiche unbedingt freihalten.

Durchwurzelung von Geotextil kaum möglich.



Das Schwammstadtprinzip für Bäume

Foto: Erwin Murer



Schwammstadtprinzip



Projektziele klären

- Entwicklung wüchsiger und gesunder Bäume
- mikroklimatische Verbesserungen
- Retention, Versickerung und Verdunstung von Oberflächenwasser mit Bäumen
- Retentionsraum bei seltenen Ereignissen
- Nutzung von Überschusswasser
- Überlagerung von Flächennutzungen – Verkleinerung von Baumscheiben
- Baumpflanzungen, wo dies vorher nicht möglich war (Wurzelraum schaffen)
- Funktion als CO₂-Senke

Bepflanzungs Hinweise



Keinesfalls „Sumpfpflanzen“ verwenden

Die Beete sind meist sehr trocken. Geeignete Pflanzenmischungen

z.B. „Bensheimer Mischung“ oder „Blütenwoge mit Sommermahd“

Hauptplatz Lanzenkirchen 3zu0, Schwammstadtberatung Murer / Schmidt

<https://www.bund-deutscher-staudengaertner.de/cms/staudenverwendung/mischpflanzungen/index.php>

Bepflanzungs Hinweise

- Trockenstresstolerant
- Breitenkronig
- GALK Zukunftsbaumarten



Klimabaumhain

Testung

trockenstesstoleranter

breitkroniger Baumarten



Schwammstadthain HBLFA Außenstelle Jägerhausgasse, Mai 2023



Schwammstadthain HBLFA Außenstelle Jägerhausgasse, Juni 2023



Schwammstadthain HBLFA Außenstelle Jägerhausgasse, Juni 2023



Schwammstadthain HBLFA Außenstelle Jägerhausgasse, Juni 2023



Schwammstadthain HBLFA Außenstelle Jägerhausgasse, Juni 2023



Schwammstadthain HBLFA Außenstelle Jägerhausgasse, Juni 2023



Schwammstadthain HBLFA Außenstelle Jägerhausgasse



Schwammstadthain HBLFA Außenstelle Jägerhausgasse



Schwammstadthain HBLFA Außenstelle Jägerhausgasse, September 2023



Schwammstadthain HBLFA Außenstelle Jägerhausgasse, Oktober 2023



Schwammstadthain HBLFA Außenstelle Jägerhausgasse, Oktober 2023



Schwammstadthain HBLFA Außenstelle Jägerhausgasse



Schwammstadthain HBLFA Außenstelle Jägerhausgasse



Bonitierung

Visuell - Endoskopische Kamera
Dendrometer



Eine Einrichtung des Bundesministeriums für
Land- und Forstwirtschaft
Regionen und Wasserwirtschaft

The ACO logo consists of three vertical red bars of equal height. The first bar contains the letter 'A', the second bar contains the letter 'C', and the third bar contains the letter 'O', all in white, bold, sans-serif font.

ACO

An aerial photograph of a construction site for a 'Schwammstadt' (sponge city) project. The site is a large, rectangular area with a grey gravel surface. In the foreground, there is a large pile of dark brown soil. Several young trees are planted in small, square concrete pits. In the background, there are stacks of materials, including bags of cement and piles of sand. A concrete drainage channel is visible on the right side of the site.

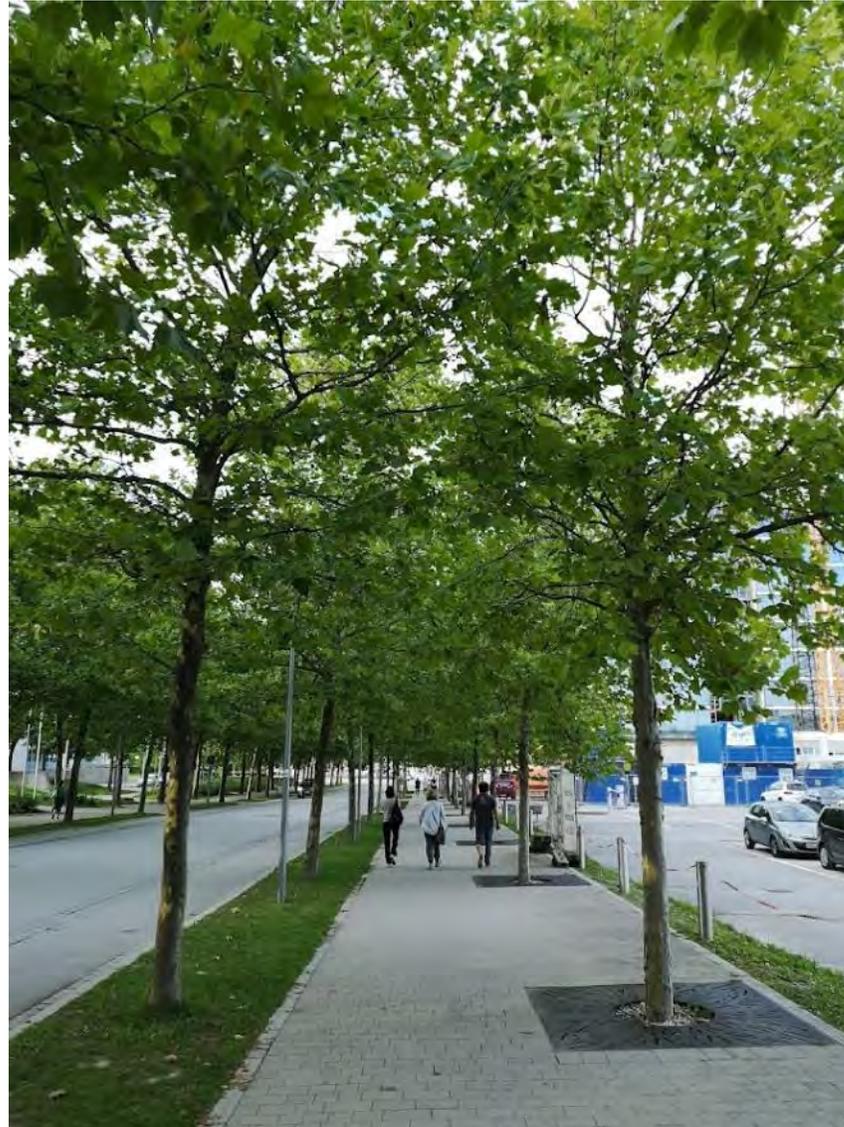
Zukunftsbäume für die Schwammstadt

HBLFA Schönbrunn



Bäume in den Städten

Pflanzt Bäume!



Pflanzt Bäume!

Aber richtig!



Danke für Ihre
Aufmerksamkeit!

DI Thomas Roth
HBLFA für Gartenbau Schönbrunn
thomas.roth@gartenbau.at

