Optimierung von Baumstandorten im innerstädtischen Raum

Erfahrungen mit dem Stockholm-System in Graz

DI Tomas Stoisser - Stadt Graz
DI Melanie Stadler – freiland Umweltconsulting

08.11.2018

Inhaltsverzeichnis

Projektvorstellung Gleissanierung Eggenberger Allee

- Planerische Grundlagen/ Anforderungen/ Problembereiche

Umsetzung Stockholm System Eggenberger Allee

- Prinzip der Bauweise mit eingeschlämmtem Substrat
- Umsetzungsschritte im Detail

Umsetzung Stockholm System Vorplatz Lendhotel

- Prinzip der Bauweise trocken vorgemischt
- Umsetzungsschritte im Detail

Herausforderungen und Potenziale

Ausblick

Projektvorstellung Gleissanierung Eggenberger Allee

Die Verbindung zwischen Innenstadt und Schloss Eggenberg – UNESCO Weltkulturerbe

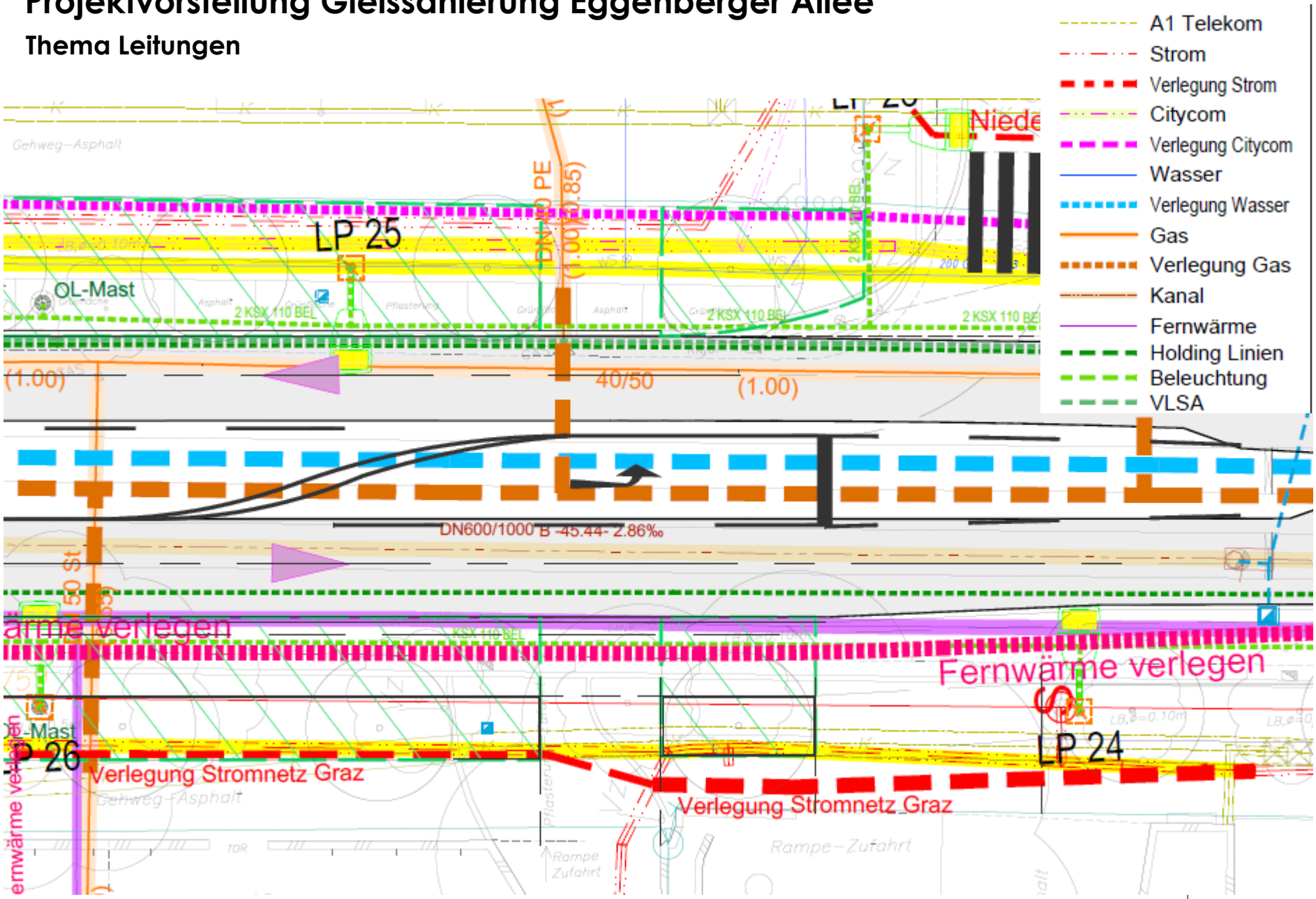
Projektvorstellung Gleissanierung Eggenberger Allee

Baumbestand – Erhebung des aktuellen Zustands

- Bäume aus dem ersten Bauabschnitt von 2012 im Grünstreifen in gutem Zustand
- Bäume im restlichen Teil großteils stark beeinträchtigt durch:
  Platzmangel, Sauerstoffmangel, Wassermangel, Nährstoffmangel, Salzschäden
  Baumwurzeln wachsen und formen sich nach den bestehenden Raumverhältnissen
  Oft einseitige Wurzelsysteme

Projektvorstellung Gleissanierung Eggenberger Allee

Thema Leitungen



Projektvorstellung Gleissanierung Eggenberger Allee

Freiraumplanerische Ziele

Umsetzung Stockholm System in der Eggenberger Allee

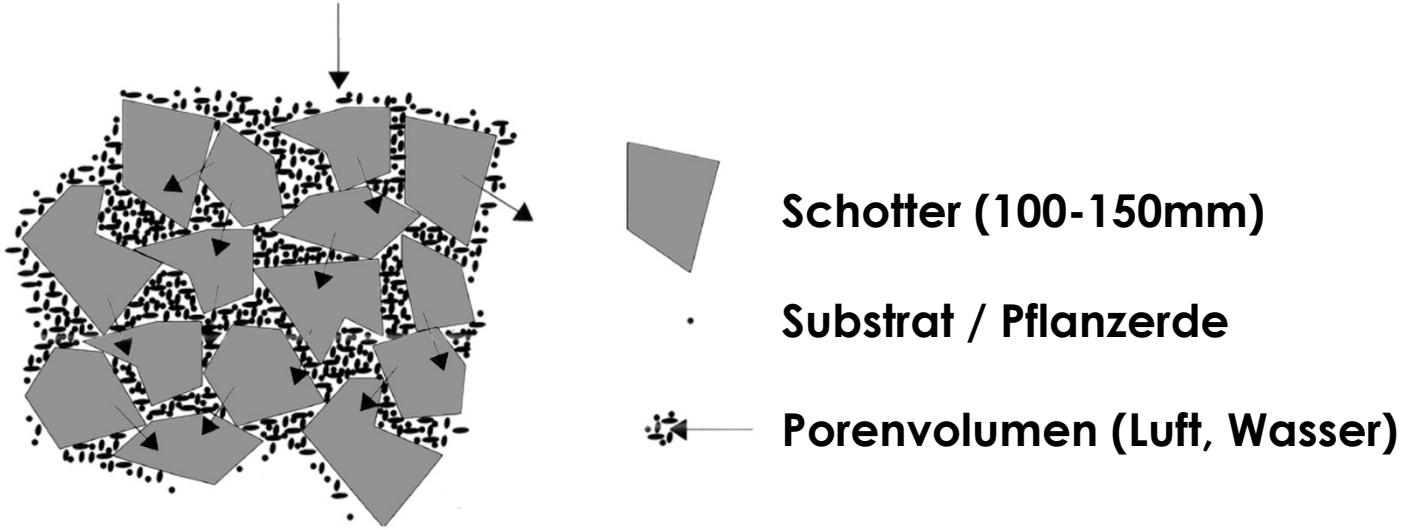
Lageplan

Umsetzung Stockholm System in der Eggenberger Allee

Lageplan

Stockholm System – Bauweise mit Einschlämmen

structural soil

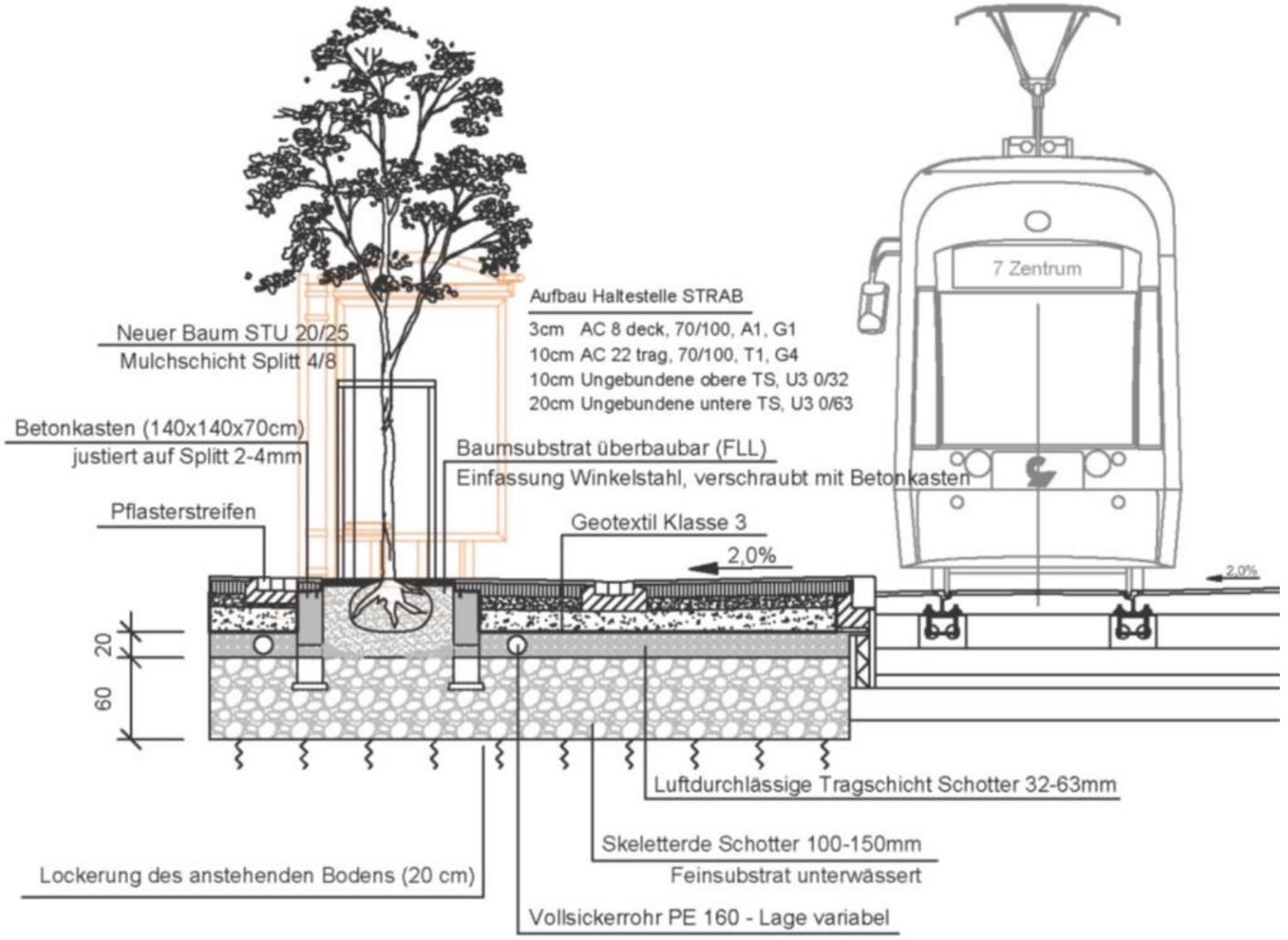


- **Skeletterde** (structural soil)
- Schotter wird schichtweise verdichtet und anschließend mit Pflanzerde bedeckt, welche mit wenig Wasser unter hohem Druck zwischen die Steine gespült wird

- **Entwicklung und langjährige Erprobung in Stockholm**

Umsetzung Stockholm System in der Eggenberger Allee

Regelschnitt Baumstandorte in Haltestellenbereichen



Umsetzung Stockholm System in der Eggenberger Allee

structural soil

- **Skeletterde** (structural soil) = Schotter (Körnung 100-150mm)
- In Schichten von 25-30 cm
- Verdichten VOR Unterspülung der Erde, damit keine Erde zwischen die Steine gepresst wird

Umsetzung Stockholm System in der Eggenberger Allee

structural soil

- **Feinsubstrat** auftragen (Schichtdicke max. 2-3cm)
- Mit wenig Wasser etappenweise unter hohem Druck zwischen die Steine spülen
- Verfüllung des Skeletts bis 2 cm unter jeweiliger Schichtoberfläche
- Aufwandmenge ca. 0,25 m³ pro m³ Schotter

Umsetzung Stockholm System in der Eggenberger Allee

Leitungen und Einbauten

- Zusätzliche Einbauten (Infrastruktur Haltestellen, Fahnenmasten, Litfaßsäulen, etc.)
- Baumachse mit gleichen Baumabständen nicht machbar

Umsetzung Stockholm System in der Eggenberger Allee

structural soil

- **Einbau von Einlaufschächten** – direkt auf verdichteten Boden
- Verlegung von Vollsickerrohren auf luftdurchlässiger Tragschicht
- Notüberlauf zum öffentlichen Kanal (mind. 10cm über Vollsickerrohr)
- Integrierter Schlammfang (mind. 40cm)

Umsetzung Stockholm System in der Eggenberger Allee

structural soil

- **Luftdurchlässige Tragschicht** = Schotter (Körnung 32-63mm)
- Belüftungs-/ Verteilungsschicht; Schichtdicke ca. 20cm, verdichtet
- Abdecken mit Geotextil als Trennlage zum Belagsaufbau Geh-/Radweg

Umsetzung Stockholm System in der Eggenberger Allee

structural soil

- **Unterbau Belag/ Oberfläche**
- Variabel (z.B.: für Pflaster, Asphalt, Erde, etc.)
- Verfüllen der Baumkästen mit Pflanzerde, Bäume pflanzen
- Mineralische Mulchschicht - Splitt 4-8mm

Umsetzung Stockholm System in der Eggenberger Allee

Fertigstellung

- 16 Baumstandorte mit Stockholm System in Haltestellenbereichen

  → Versetzt in Betonkästen mit Winkelstahlrahmen → Baumscheibe 1,40x1,40m

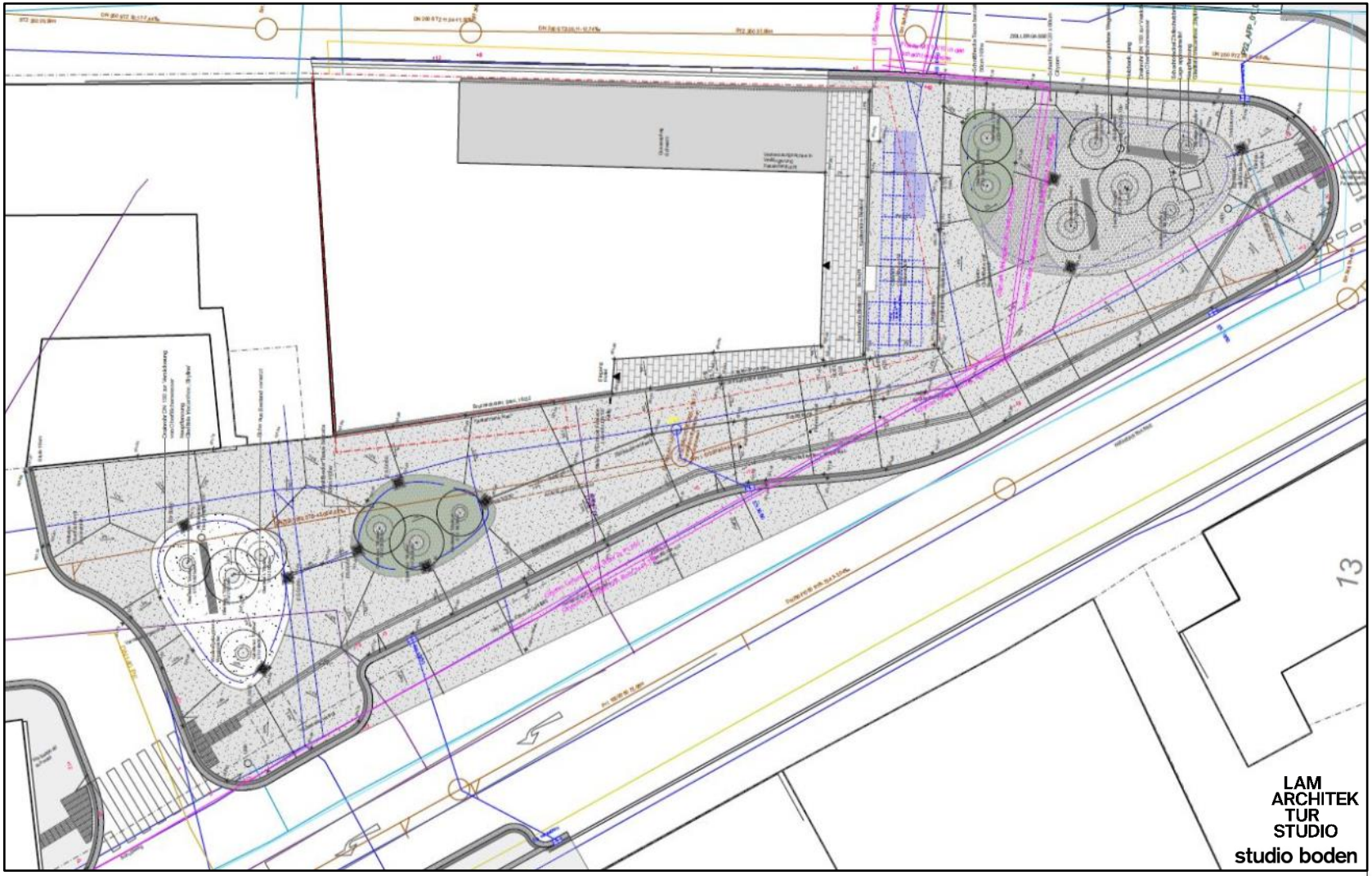
  → Baumsubstrat nicht überbaubar, Mineralische Mulchschicht - Splitt

- 17 Baumstandorte mit Stockholm System in Grünflächen

  → Versetzt ohne Betonkästen auf luftdurchlässiger Tragschicht

  → Baumsubstrat nicht überbaubar (tlw. mit Staudenunterpflanzung) oder Schotterrasen

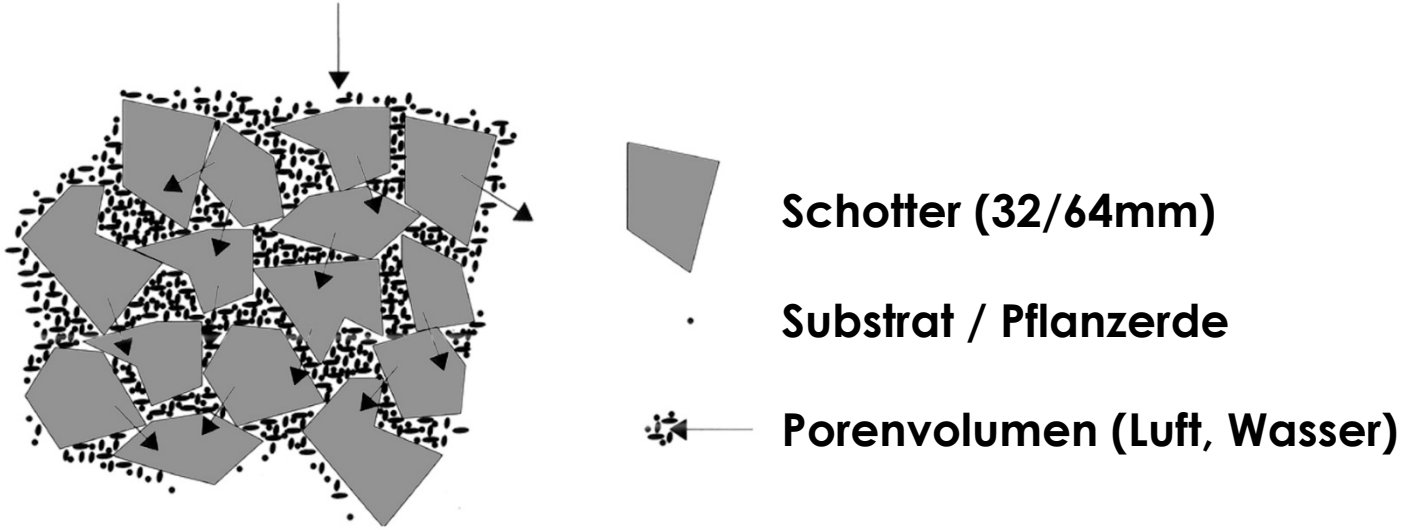
Umsetzung Stockholm System Vorplatz Lendhotel



- 14 Bäume in trocken gemischtem Substrat
- Etwa ¼ d. Fläche ist unterbaut und dient als Sickerkörper des gesamten Platzes

Stockholm System – Bauweise trocken gemischt

structural soil

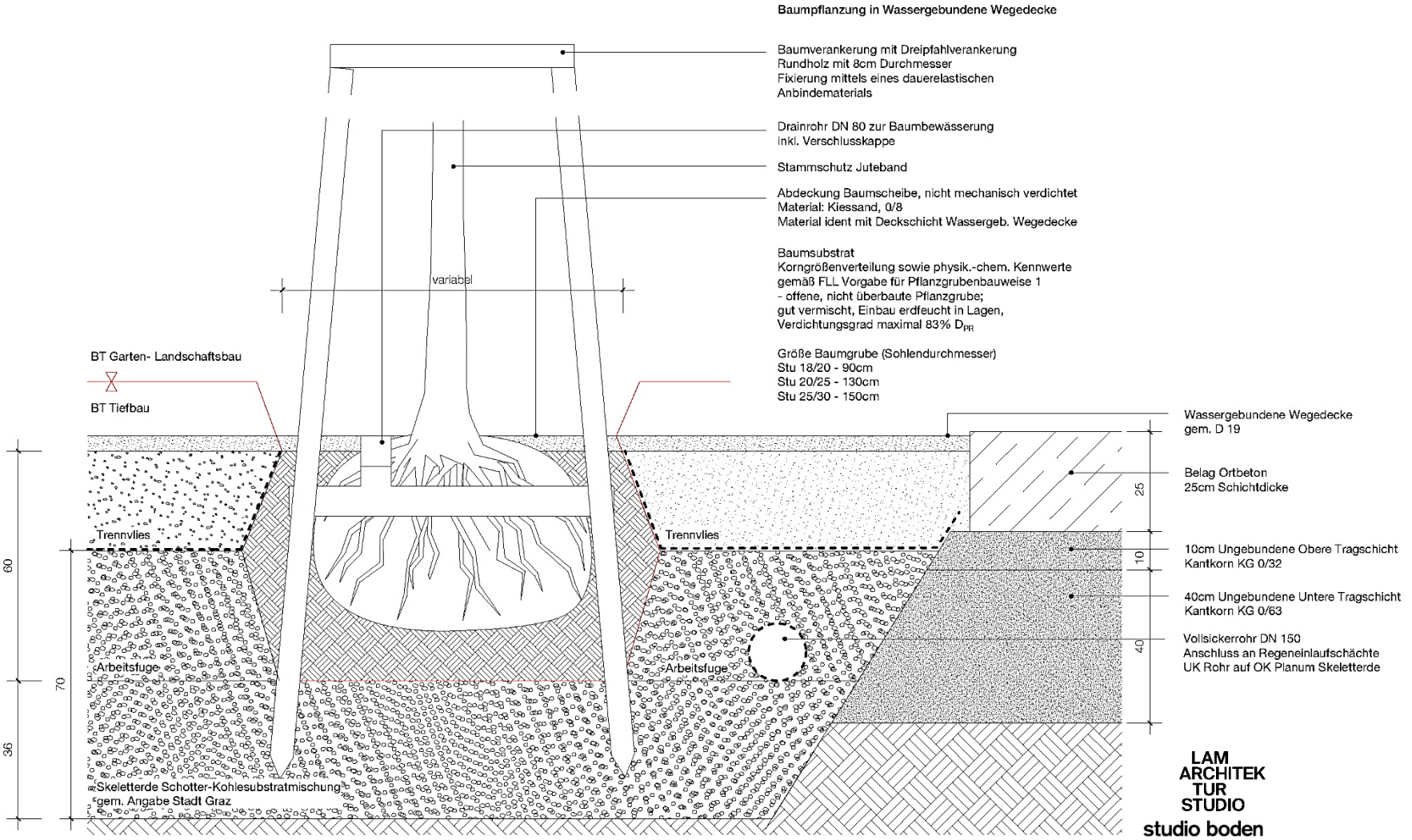


- **Skeletterde** (structural soil)
- Schotter wird direkt auf der Baustelle mit Feinsubstrat abgemischt und anschließend in zwei Lagen eingebaut → kein Einschlämmen notwendig
- Je Lage Verdichtung mit Rüttelplatte

- **Entwicklung und langjährige Erprobung in Stockholm**

Umsetzung Stockholm System Vorplatz Lendhotel

Regelschnitt



Umsetzung Stockholm System Vorplatz Lendhotel

Mischen Skeletterde

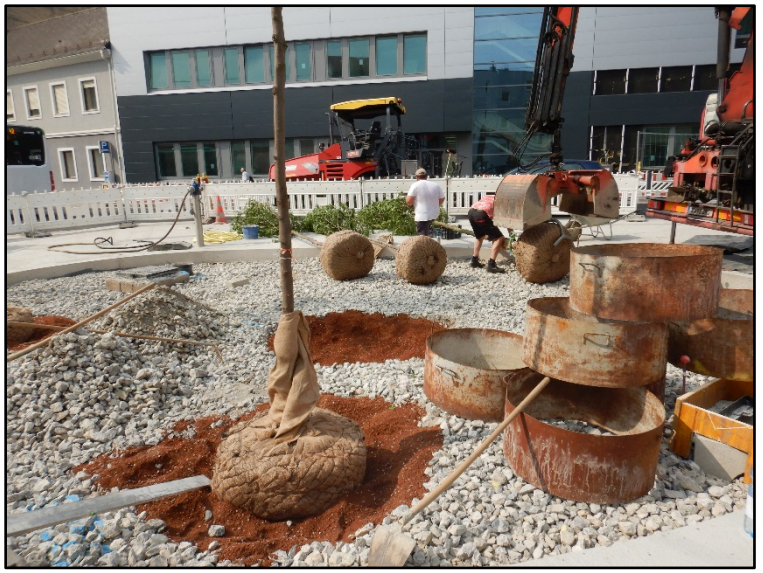
- Schotter (Körnung 32-64mm)
- Mischen mit Feinsubstrat direkt vor Ort – Verhältnis 4:1
- In zwei Schichten von 25-30 cm

Umsetzung Stockholm System Vorplatz Lendhotel

Bauphase

Umsetzung Stockholm System Vorplatz Lendhotel

Bauphase



Umsetzung Stockholm System Vorplatz Lendhotel

Fertigstellung

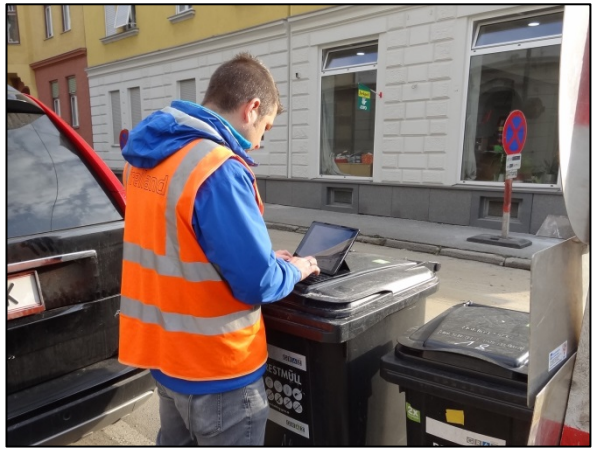
- Pflanzflächen mit wassergebundener Decke bzw. mineralischer Mulchschicht
- Oberfläche Platzbereich aus Ortbeton
- Gesamtstärke Skeletterde ca. 60cm

Erfahrungen mit dem Stockholm-System in Graz

Herausforderungen und Potenziale

Das Stockholm System in Graz

Lessons learned



- Bauaufsicht unbedingt erforderlich - Rascher Baufortschritt
- Zeitnahe Problemlösung/ Abstimmung/ Adaptierung/ Dokumentation
- Zusammenarbeit Baufirma (und GALA-Bauer) – Zeitmanagement/ Logistik

Das Stockholm System in Graz

Herausforderungen und Potentiale

- Ist eine ausreichende Belastbarkeit sichergestellt?
  - Bisher wurden 3 Lastplattenversuche durchgeführt - 2 davon konnten ausreichend hohe Werte belegen. (E_{v2}> 45MN/m²)

- Belastet die direkte Regenwassereinleitung das Grundwasser?
  - Bisher wurden dazu noch keine Messungen in Graz durchgeführt

- Ist der Mehrkostenaufwand argumentierbar?

Das Stockholm System in Graz

Kostenaufwand ämterübergreifend denken…

1. Ausgaben für den Grünraum

- 1 m³ gebautes Stockholm System kostet etwa -> 250 €
- 10 m³ retendieren ungefähr 1m³ Regenwasser -> 2.500 €

versus

2. Kosten der Abwasserwirtschaft in Graz

- 1 m³ Mischwasserretentionsbecken kostet etwa -> 1.500 €
- 1 m³ Abwasserreinigung kostet etwa -> 450 €/Jahr

3. Stadtökologie und Stadtklima

- 3 m³ gebautes Stockholm System ermöglichen etwa….
- … 4 m² beschattete Fläche
- …?? Liter verdunstetes Wasser und damit Kühlung der Stadt
- … ?? Kilogramm dauerhaft gebundenes CO^2 im Boden
- …..

Das Stockholm System in Graz

Ausblick – Wie geht´s weiter?

- Umsetzung der Bauweise an möglichen und sinnvollen Orten in Graz – vor allem im Zuge von Infrastrukturprojekten.
- Gezielte Umsetzung von Baumstandorten in den dicht bebauten Stadtteilen.
- Zusätzliche Aufnahme der Dachwässer der angrenzenden Bebauung unsererseits forciert.
- Monitoring der bisher umgesetzten Projekte, Zuwachs und Vitalität der Bäume.
- Forschungsprojekt mit dem Land Steiermark und weiteren Partnern für 2019 geplant.
- Offene Punkte klären:
  - Haftung gegenüber Schäden an der Infrastruktur durch Sickerwasser?
  - Wiederherstellung nach Grabung durch Leitungsträger muss beaufsichtigt werden
- Öffentlichkeitsarbeit und Vermittlung dieser innovativen Bauweise.

Das Stockholm System in Graz

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

DI Tomas Stoisser
Stadt Graz, Abteilung Grünraum und Gewässer
tomas.stoisser@stadt.graz.at 0316/872 4023

DI Melanie Stadler
Freiland Umweltconsulting ZT GmbH
stadler@freiland.at 38 28 8021