Bautechnische Schutzmaßnahmen gegen Wurzeleinwuchs in Abwasserkanäle und -leitungen

Dr.-Ing. Mirko Salomon

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH, Gelsenkirchen

15. Februar 2023

Gliederung

1. Vorstellung IKT
2. Wurzel-Rohr-Interaktionen
3. Wurzelwachstum
4. Regelwerke
5. Mindestabstand
6. Bautechnische Schutzmaßnahmen
7. Zusammenfassung

Foto: IKT

IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur

neutral
unabhängig
gemeinnützig

Technische Qualität
–
Was gibt Sicherheit?

neutral
unabhängig
gemeinnützig

Forschung
- Systeme
- Lebenszyklen
- Qualitätseinflüsse

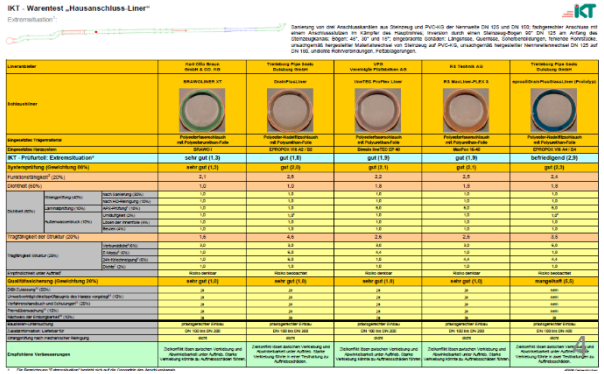
Prüfstellen/Gutachten
- Zulassungen
- Bauabnahmen
- Betriebstests

Netzwerke
- Erfahrungen
- Strategien
- gemeinsame Projekte

IKT-Förderverein der Netzbetreiber e.V.

Weiterbildung
- technische Anforderungen
- innovative Entwicklungen

Warentests
- Qualitätsvergleiche
- Marktübersicht



IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur

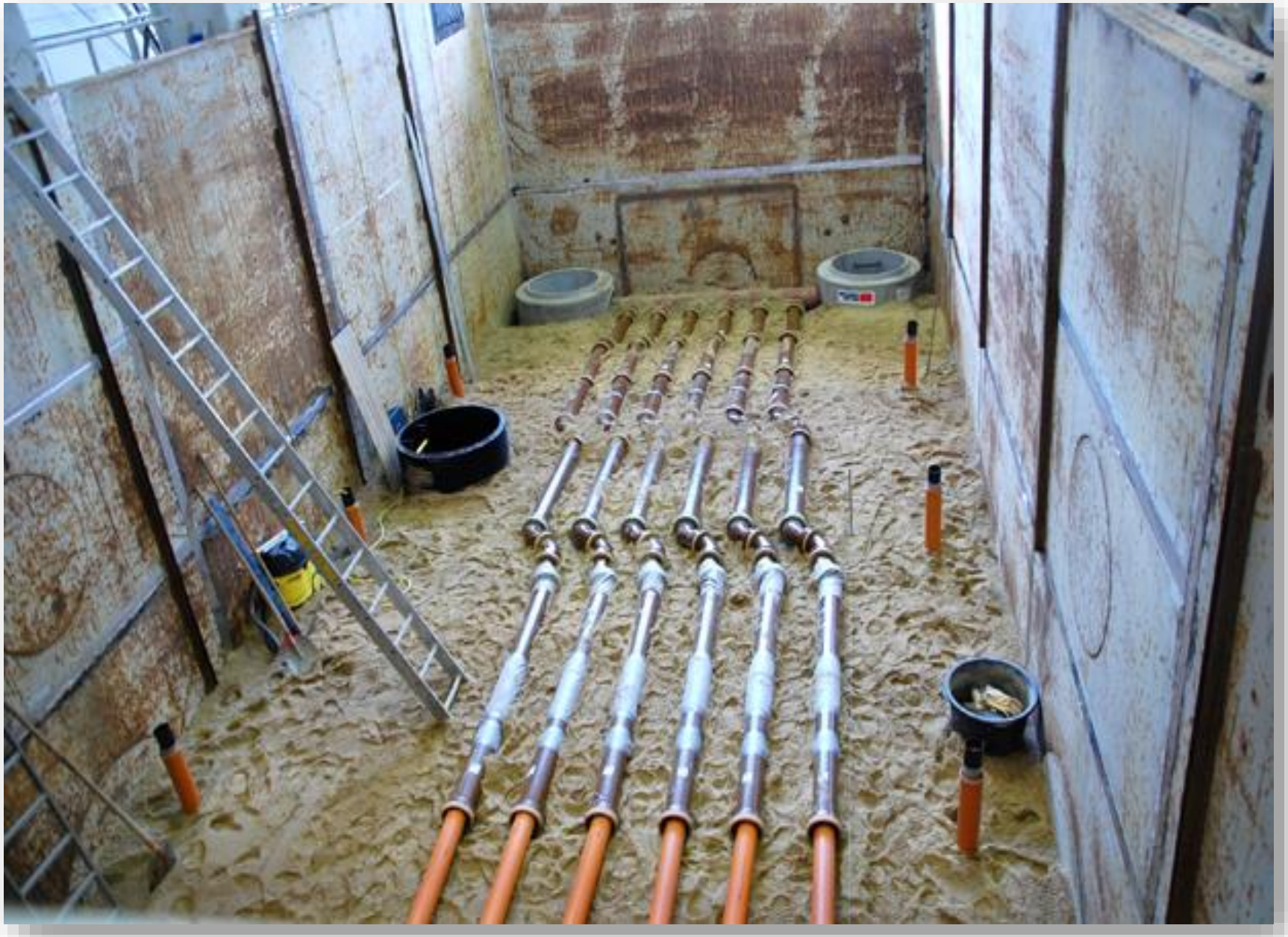
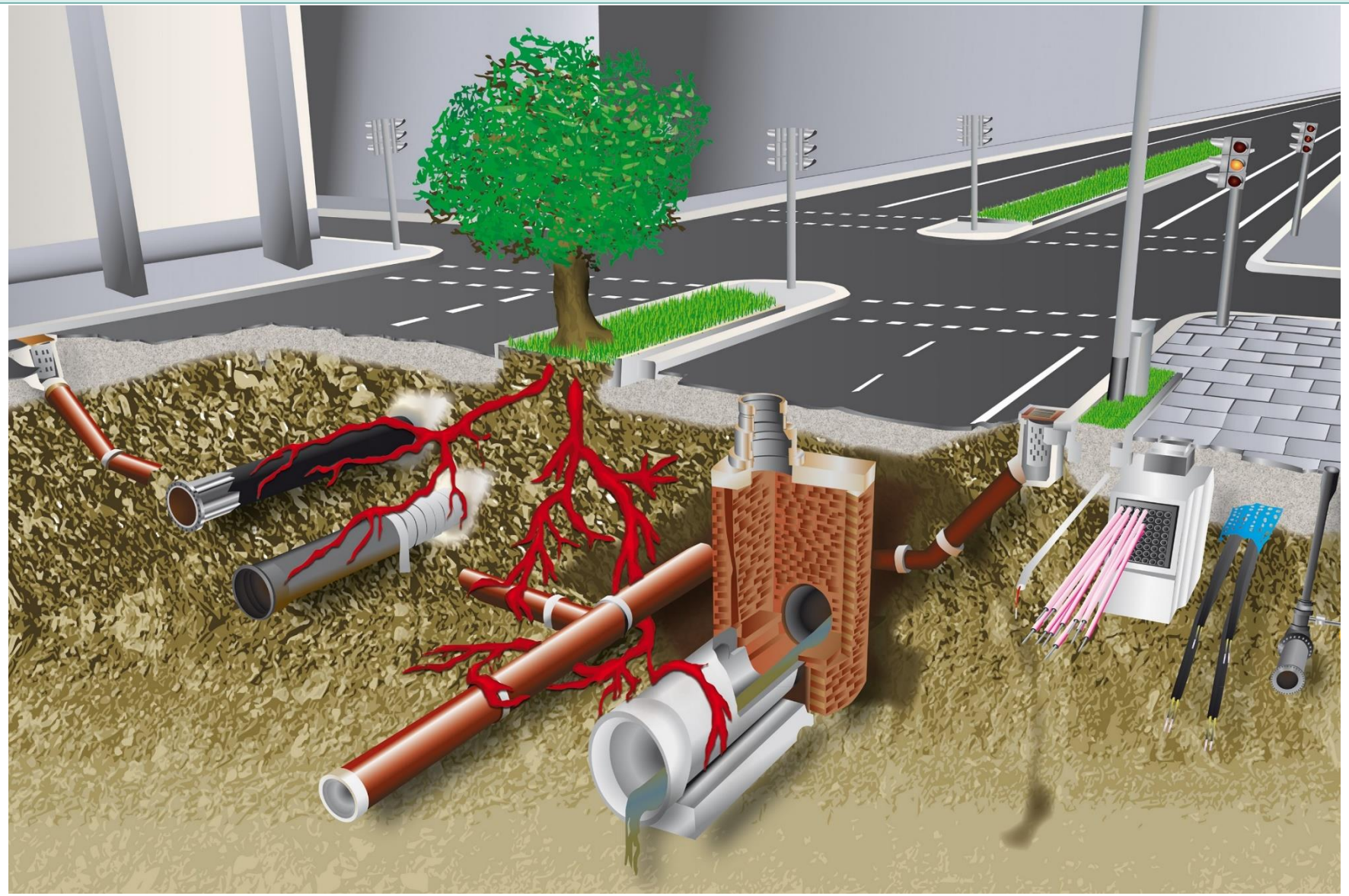


Foto: IKT

Wurzel-Rohr-Interaktionen

Wurzel-Rohr-Interaktionen



Quelle: TRACTO-TECHNIK GMBH & CO. KG

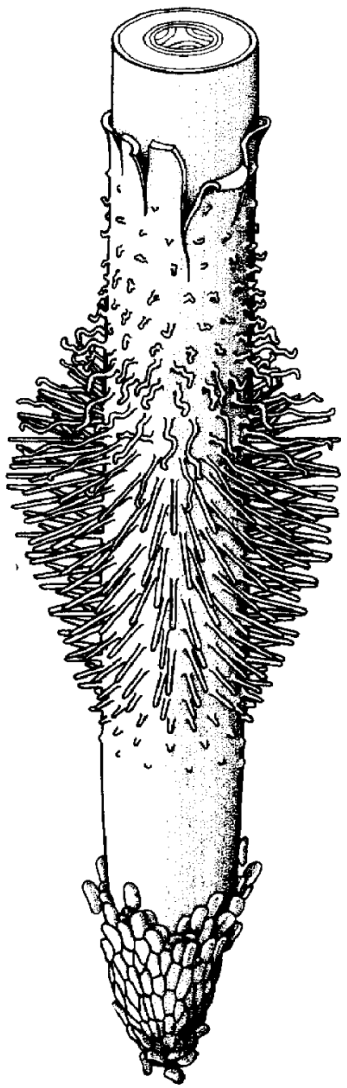
2023: Klimakrise trifft Energiekrise.

Wurzel-Rohr-Interaktionen

Wurzel-Rohr-Interaktionen

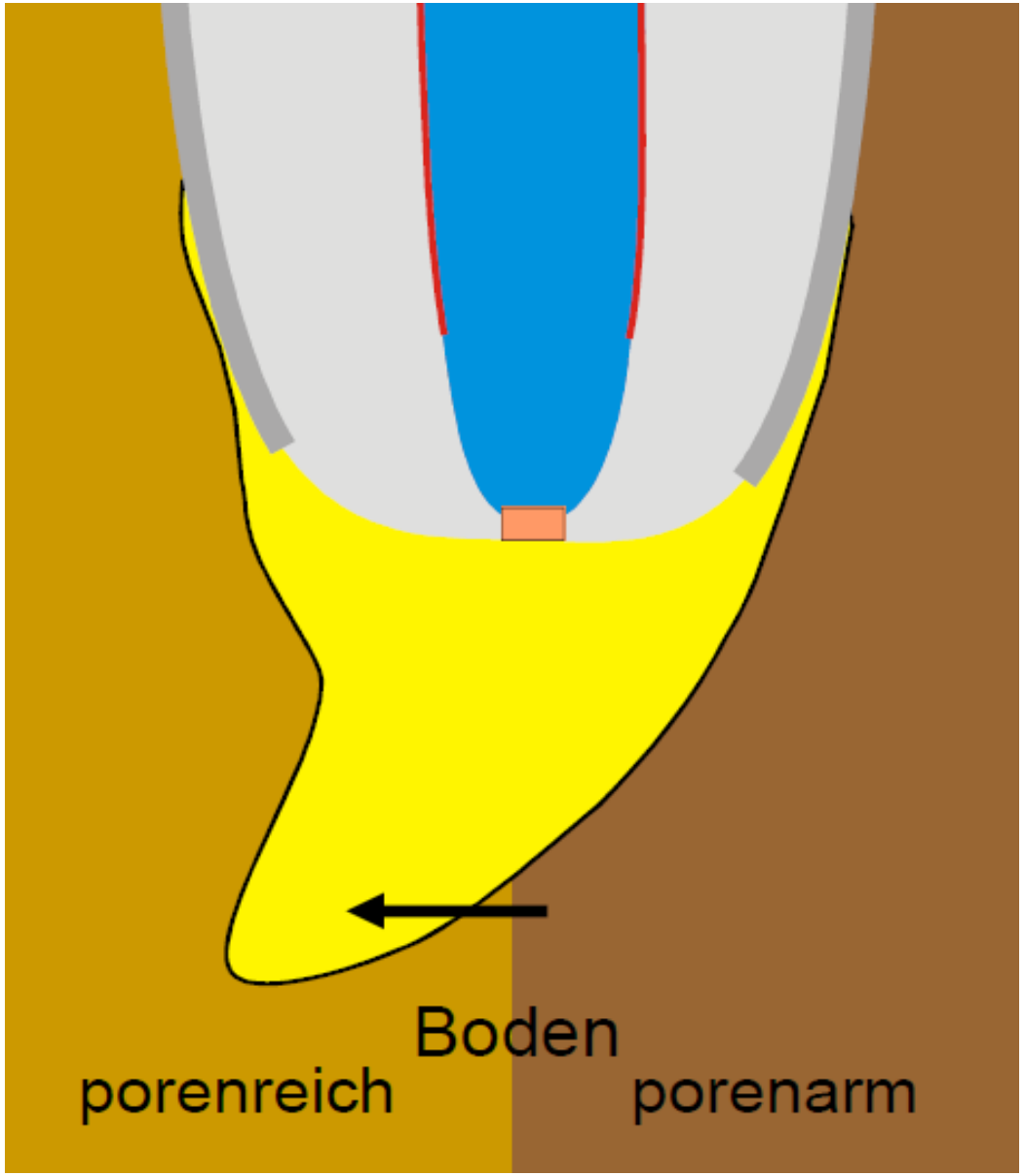
Wurzelwachstum

Wurzelwachstum



Wurzelhaare als Widerlager

Wurzelspitze als „Bohrkopf“



Quelle: Lüttge (1983), Encyclopedia of Plant Physiology, Vol. 15A, Springer, Heidelberg

Quelle: https://www.ikt.de/website/down/f0160langbericht.pdf

Regelwerke

Welche Lösungsmöglichkeiten gibt es?

DWA M 162 / DVGW GW 125 / FGSV Nr. 939

Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle

Es wirkten mit:

- DWA –Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
- DVGW –Deutsche Vereinigung des Gas-und Wasserfaches e. V.
- FGSV –Forschungsgesellschaft für Straßen-und Verkehrswesen e. V.
- FLL –Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V.
- GSTT –German Society for Trenchless Technology e. V.
- GALK –Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz
- FNN –Forum Netztechnik/Netzbetrieb im VDE –Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.

Quelle: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.: DWA-M 162 „Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle“. Hennef, Februar 2013. Textgleich als DVGW GW 125 und FGSV Nr. 939 erschienen.

Einklang der Nutzungen

Aus dem Vorwort:

„**DIN 1998** „Unterbringung von Leitungen und Anlagen in öffentlichen Flächen“ und **DIN 18920** „Vegetationstechnik im Landschaftsbau –Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen“ stellen **hohe Anforderungen an die Vereinbarkeit** zwischen Planung und Bau unterirdischer Leitungen und Kanäle sowie dem Schutz von Bäumen. **Gerade in den beengten Bereichen** von Verkehrsflächen in Siedlungsgebieten lassen sich die gestellten Forderungen, z. B. nach Mindestabständen und gleichermaßen ausreichendem Raum für Bäume sowie unterirdische Leitungen und Kanäle, häufig nicht miteinander vereinbaren.“

(Aus DWA-M 162)

Inhaltsverzeichnis aus DWA-M 162, DVGW GW 125, FGSV Nr. 939:

1 -Anwendungsbereich

2 -Normative Verweisungen

3 -Begriffe

4 -Schadensursachen

5 -Bau-und vegetationstechnische Grundlagen

6 -Planung

7 -Bau und Schutzmaßnahmen

8 -Vereinbarungen und allgemeingültige Regelungen

9 -Wirtschaftlichkeit und Kostensystematik

Anhang A (informativ) –Muster einer Rahmenvereinbarung

Anhang B (informativ) -Recht

Wurzelfest

„Eigenschaft von Stoffen und Bauteilen, in die Wurzeln nicht eindringen können“

Mindestabstand

Wozu dient der Mindestabstand von 2,50 Metern?

A) Schutz der Leitung

B) Schutz des Baumes

Mindestabstand

Wurzelraum

>>

„Kronenfläche“

Wurzelart im urbanen Raum nicht zwingend maßgeblich

Bautechnische Schutzmaßnahmen

Schutzmaßnahmen nach DWA-M 162, DVGW GW 125, FGSV Nr. 939

„Aktive Schutzmaßnahmen (am Baumstandort):

- Pflanzgruben
- Wurzelgraben
- Belüftung
- Trennelemente

Passive Schutzmaßnahmen (im Leitungsgraben):

- Einsatz porenraumarmer Verfüllstoffe im Rohr oder Leitungsgraben
- Einbau von Mantelrohren (Schutzrohren) um die Leitung
- Einbau von Platten oder Folien im Leitungsgraben
- Auswahl wurzelfester Rohrverbindungen
- Weitere Schutzmaßnahmen“

Einsatz porenraumarmer Verfüllstoffe im Rohr oder Leitungsgraben

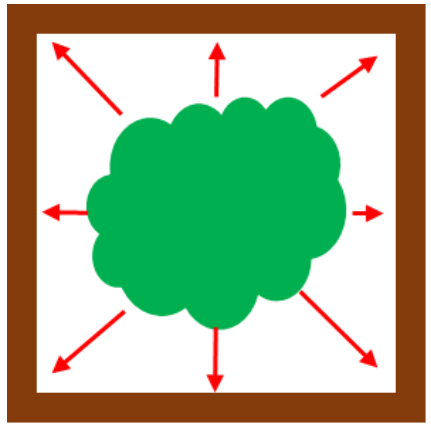
- **Mineralstoffgemische** zur Kapselung von Rohrleitungen
- Zeitweise fließfähiger selbstverdichtender Verfüllbaustoff (kurz **ZFSV** oder auch Flüssigboden) als Verfüllung des Rohrgrabens

REMINDER: Wurzeln wachsen bevorzugt in den porenreicheren Bereich.

Versuchsfeld in Osnabrück – Einbau von ZFSV

Versuchsaufbau

Draufsicht



Quelle: Forschungsbericht „Untersuchung der Interaktion zwischen Bäumen/Baumwurzeln und unterirdischen Fernwärmeleitungen“

Versuchsfeld in Osnabrück nach einem Jahr Interaktionszeit

ZFSV

Quelle: „Untersuchung der Interaktion zwischen Wurzeln und Fernwärmeleitungen“

Versuchsfeld in Osnabrück nach einem Jahr Interaktionszeit

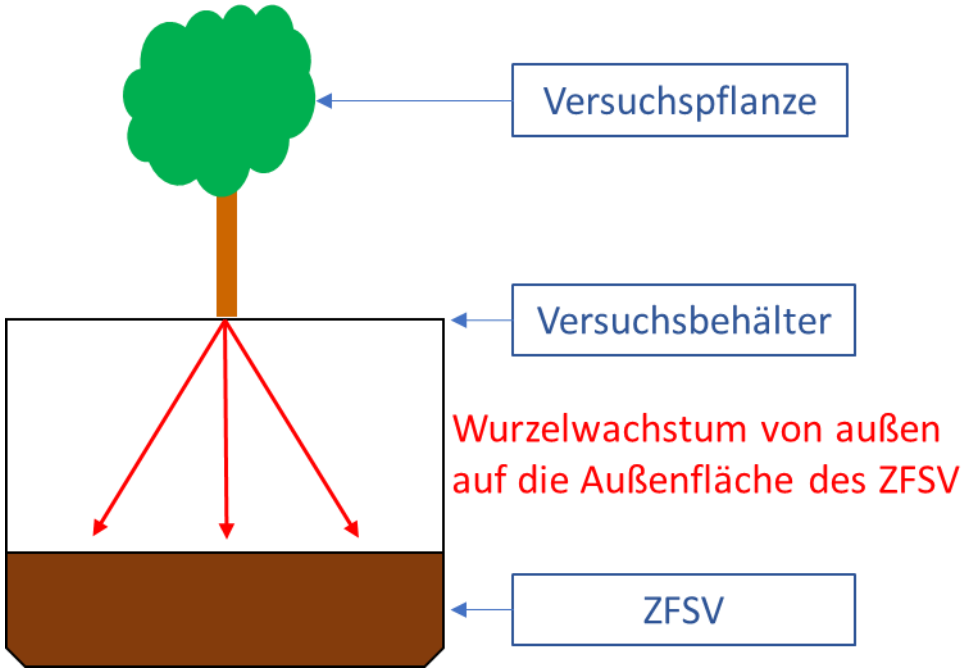
Baumseite

Nichtausgehärteter ZFSV

Quelle: „Untersuchung der Interaktion zwischen Wurzeln und Fernwärmeleitungen“

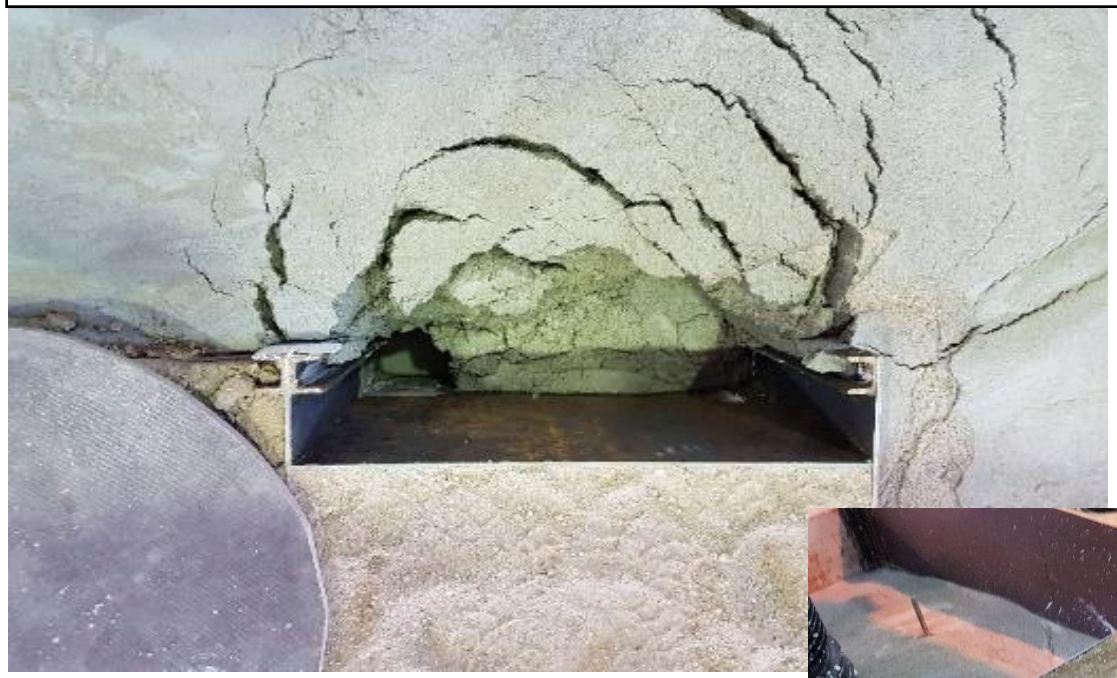
Outside-Out-Versuche

Ergebnisse nach knapp einer Wachstumsperiode



Quelle: Warentest und Forschungsvorhaben „Vergleichende Untersuchung von zeitweise fließfähigen selbstverdichtenden Verfüllbaustoffen (ZFSV)“

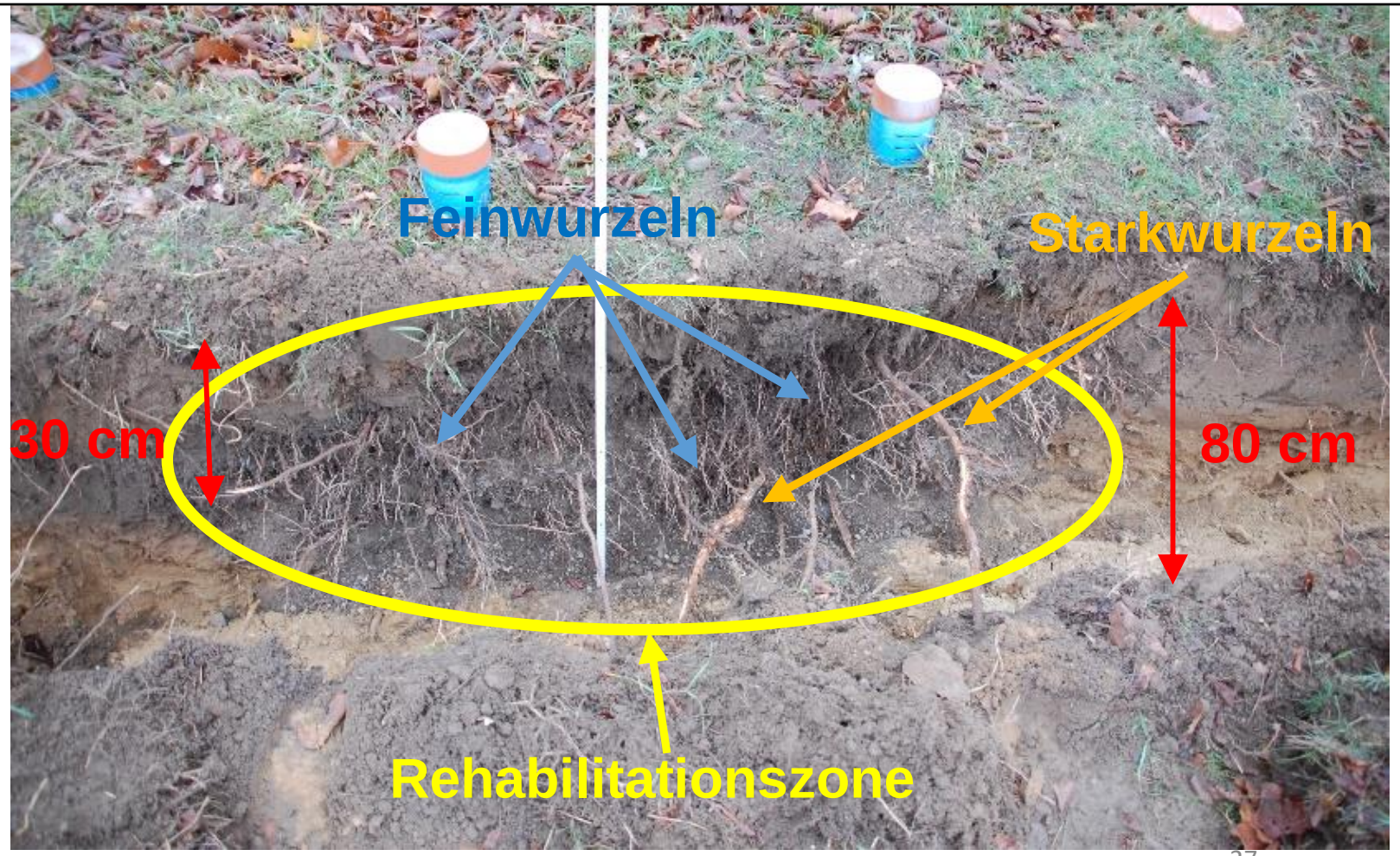
Versuche im Maßstab 1:1 im IKT-Großversuchsstand



https://www.ikt.de/allgemein/fluessig-fest-fertig-fuenf-fluessigboeden-im-vergleich/

Quelle: Warentest und Forschungsvorhaben „Vergleichende Untersuchung von zeitweise fließfähigen selbstverdichtenden Verfüllbaustoffen (ZFSV)“

Versuchsfeld Osnabrück: Pflanzgrube mit Substraten und Belüftungselementen nach 11 Jahren



Quelle: „Untersuchung der Interaktion zwischen Wurzeln und Fernwärmeleitungen“

In-situ-Aufgrabung an Fernwärmeleitung mit Substraten in Vegetationstragschicht

Ausgeprägtes Wurzelwachstum in Baumsubstrat nach ca. 7 Jahren festgestellt.

Nur vereinzelt Feinwurzeln in Bettung.

Quelle: „Untersuchung der Interaktion zwischen Wurzeln und Fernwärmeleitungen“

Schutzmaßnahmen nach DWA-M 162, DVGW GW 125, FGSV Nr. 939

„Aktive Schutzmaßnahmen (am Baumstandort):

- Pflanzgruben
- Wurzelgraben
- Belüftung
- Trennelemente

Passive Schutzmaßnahmen (im Leitungsgraben):

- Einsatz porenraumarmer Verfüllstoffe im Rohr oder Leitungsgraben
- Einbau von Mantelrohren (Schutzrohren) um die Leitung
- Einbau von Platten oder Folien im Leitungsgraben
- Auswahl wurzelfester Rohrverbindungen
- Weitere Schutzmaßnahmen“

Einbau von Platten oder Folien im Leitungsgraben

- Wurzelfeste Sperre zwischen Leitungen und Wurzeln (oftmals PE-HD oder PP, vereinzelt Geotextilien)
- Auch Verbindungen müssen wurzelfest sein, Verbindungen u.a.:
  - Klemmen
  - Verkleben
  - Kuppeln/Stecken/Einschieben
  - Verschrauben
  - Verschweißen

Aktuelle Forschung: Feldversuch in Almere, NL (2018-2024)

Untersuchung der Systeme: Wurzelbarrieren (Folien/Platten), Mineralstoffgemisch und gesteckte Rohrverbindungen

https://www.ikt.de/allgemein/internationales-forschungsprojekt-ikt-testet-passive-wurzelschutzmassnahmen-in-weltweit-einmaligem-versuchsaufbau/

Erste Ergebnisse nach knapp 4 Wachstumsperioden

(Versuche laufen weiter)

Baum

Beispiel 2 - Seitenansicht

Beispiel 1 - Draufsicht

Baum

Zusammenfassung

Zusammenfassung

- Wurzeln können mit jeder unterirdischer Infrastruktur in Interaktion treten, wenn sie nicht geschützt wird
- Derzeit besteht oftmals ein Zielkonflikt zwischen Neupflanzungen von Bäumen und unterirdischer Ver- und Entsorgung
- Abwasser und Nährstoffe sind für Wurzeleinwuchs in Abwasserrohre von untergeordneter Bedeutung
- Schutzmaßnahmen sind bereits auf dem Markt vorhanden, tlw. fehlen noch unabhängige und vergleichende Langzeiterkenntnisse
- ZFSV ist aus bestimmten Rezepturen wurzelabweisend (nach einer Wachstumsperiode)
- Einige Wurzelbarrieren konnten in Feldversuchen nach 4 Wachstumsperioden durch Wurzeln um- oder unterwachsen werden
- Kombinationslösungen vermutlich mit höherer Sicherheit

2. Ausg. Juli 1932

DIN
1986

3. Steinzeugrohre sind mit Teestrick und Asphalt zu dichten. Wenn Auslaufen der Asphaltdichtung möglich erscheint oder Baumwurzeln eindringen könnten, so ist die Asphaltdichtung mit einem Zementwulst zu umgeben.

Quelle: DIN Deutsches Institut für Normung e.V.:
„DIN 1986 Technische Vorschriften für den Bau und Betrieb von Grundstücksentwässerungsanlagen“.
Beuth-Verlag GmbH, Berlin, **Juli 1932**.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr.-Ing. Mirko Salomon

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH
www.ikt.de

E-Mail: salomon@ikt.de

Telefon: 0209 178 06-25

Dissertation von Mirko Salomon:

Untersuchung von bautechnischen Schutzmaßnahmen gegen Wurzel-Rohr-Interaktionen

Kostenfreier Download: https://hss-opus.ub.ruhr-uni-bochum.de/opus4/frontdoor/deliver/index/docId/9208/file/diss.pdf