

Vegetation und unterirdische Infrastruktur am Beispiel der BuLK-Richtlinie

Dipl.- Biol. Heiko Schmiedener
Dipl.- Ing. christoph Bennerscheidt
IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH

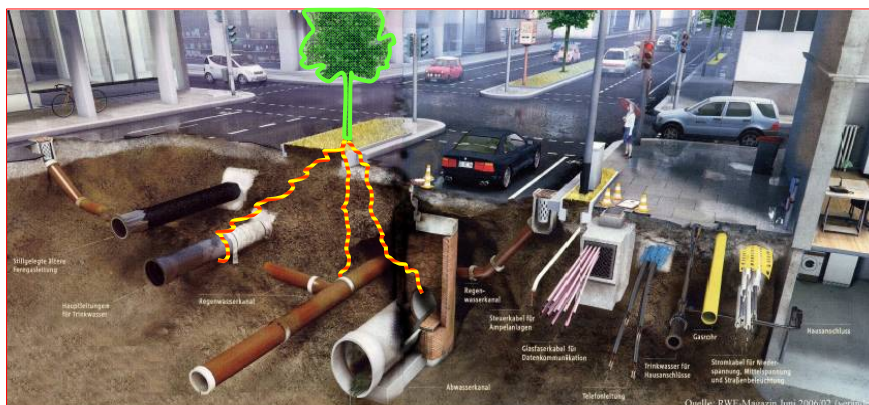
Zuständigkeiten im Straßenraum

Straßenbau

Grünflächenamt

Stadtwerke

Gasversorger



Wasserwerk

Kanalnetzbetreiber

Telekom

Kabelnetzbetreiber

„Stadtverwaltung“

Grundstückseigentümer

Versorger

Architekten

Ingenieurbüros

- Grundlagen/Definitionen
- Versuche/technischer Hintergrund
- Schutzmaßnahmen
- Probleme bei der Sanierung

BULK-Richtlinie

„Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle“

DWA-M 162
DVGW GW 125
FGSV Nr. 939

Aus der Veranlassung:

Bäume und unterirdische Ver- und Entsorgungsanlagen tragen auf unterschiedliche Weise maßgeblich zur Steigerung bzw. zum Erhalt der Lebensqualität bei. Die Ziele müssen jeweils im Einzelfall in Einklang gebracht werden.

Wesentliches Ziel der Zusammenarbeit war, die Hintergründe, Problemstellungen und Lösungsansätze so aufzuarbeiten, dass sie von den verschiedenen Fachrichtungen gemeinsam getragen werden können.

„Bäume, unterirdische Leitungen und Kanäle“

DWA-M 162
DVGW GW 125
FGSV Nr. 939

Mitglieder:

Die Mitglieder der Arbeitsgruppe vertreten die unmittelbar von der Aufgabenstellung betroffenen Fachrichtungen, wie Ver- und Entsorgungstechnik, Tiefbau, Landschaftsentwicklung, Landschaftsbau, Biologie und Grünflächenplanung.

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.

unterschiedliche Perspektiven



Definitionen lt. Richtlinie (Beispiele)



3.12 Unterirdische Leitungen

Sammelbegriff für unterirdische Kanäle und Leitungen der Ver- und Entsorgung, insbesondere Gas, Wasser, Fernwärme, Abwasser, Strom und Telekommunikation.



3.14 Wurzelbereich

Bodenbereich, der vom Baum durchwurzelt wird. Anmerkung: Die seitliche Ausdehnung kann variieren. Sie wird u. a. durch den Baum und seinen Standort bedingt und reicht in der Regel deutlich über die Kronentraufe hinaus. Ähnliches gilt für die durchwurzelbare Tiefe. Sie kann bei gut durchlüfteten Böden mehrere Meter betragen.



3.16 Wurzelfest

Stoffe und Bauteile, in die Wurzeln nicht eindringen können.

Wurzelfestigkeit, Rohrverbindungen



5.5 Dichtheit und Wurzelfestigkeit

(..) Wurzeln können nicht nur in undichte Rohre bzw. Rohrverbindungen einwachsen, sondern auch in dichte Rohrverbindungen, **die den Wurzeln keinen ausreichenden Widerstand entgegenstellen**

5.6 Rohrverbindungen

(..) **Bei Neubau und fachgerechter Herstellung von Rohrverbindungen (z.B. DIN EN 1610/ DWA-A 139 für Abwasser) kann davon ausgegangen werden, dass die Gefahr des Einwachsens von Wurzeln in die Leitung gering ist.** Zur Erhöhung des Widerstandes gegen Wurzeleinwuchs können zusätzliche bauliche Sicherungsmaßnahmen ergriffen werden.

Wurzelfestigkeit laut Norm



Primäre Ursache für den Wurzeleinwuchs:
Undichte Abwasserleitungen

DIN 4060 (02/1998):

Bäume lesen keine Normen!

Wurzeleinwuchs



Kontakt mit lastabtragenden Wurzeln



Bildquelle: Johann Wittmann

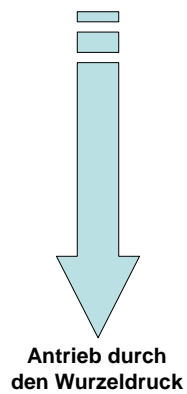
Wurzeleinwuchs in Wasserleitung



Bildung neuer Wurzeln nach Wurzelkappung



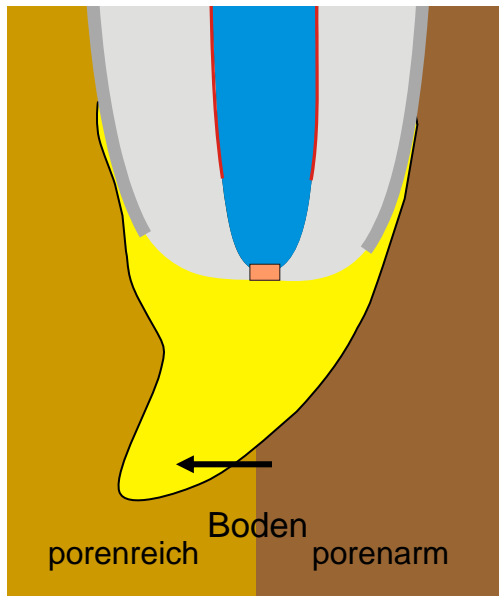
Wurzelaufbau/Wurzelspitze



Wurzelhaare als
Widerlager
(Länge der Wurzelhaarzone
3-15 mm)

Wurzelspitze als
Bohrkopf
(Länge 1-2 mm)

Verhalten der Wurzel



Bodengrenzen
oder Grenzflächen

Porenreicher Boden
= weniger Widerstand

Wurzel wird
in porenreichen
Boden abgelenkt

Wurzelbereich: Botanik



Flachwurzler



- *Picea abies* (Fichte)
- *Ailanthus altissima* (Götterbaum)
- *Betula* (Birke)
- *Acer*-Arten (Ahorn)

Tiefwurzler

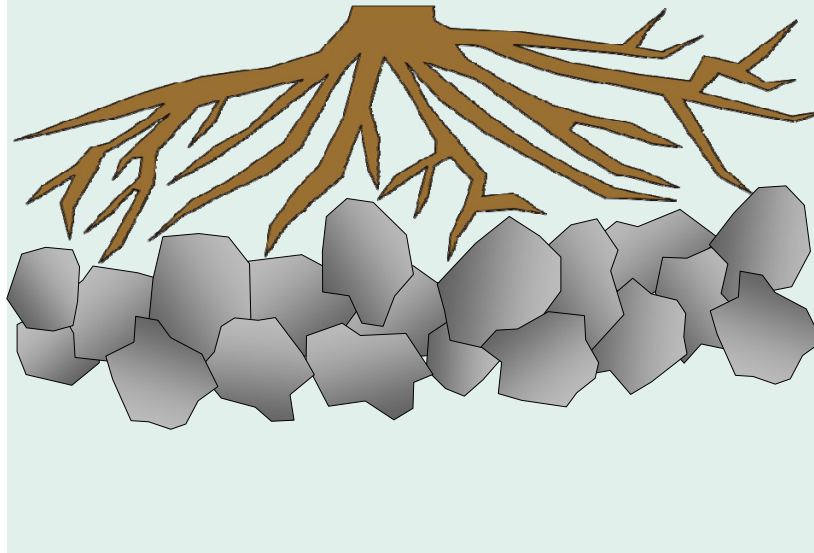


- *Pinus sylvestris* (Pinie)
- *Robinia pseudoacacia*
- *Quercus*-Arten (Eiche)
- *Tilia*-Arten (Linde)

Wurzelbereich



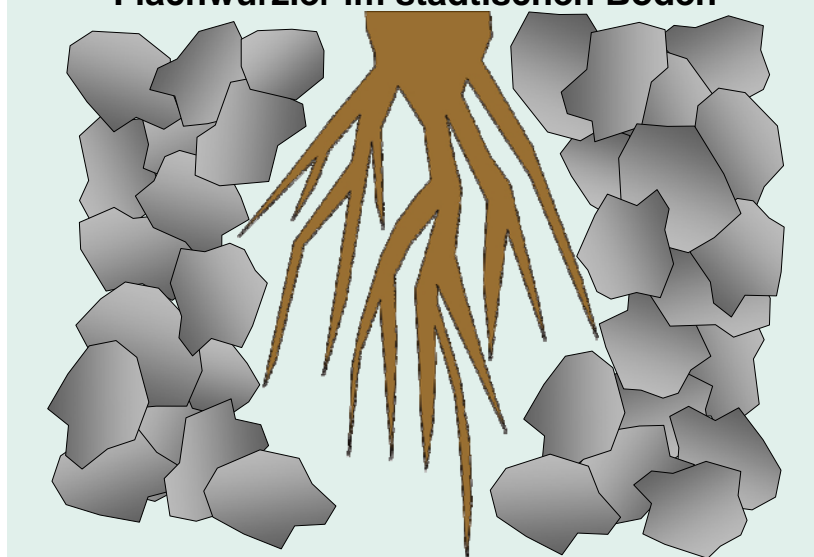
Tiefwurzler im städtischen Boden



Wurzelbereich



Flachwurzler im städtischen Boden



Wurzelbereich



Aufgrabung in 7,5 m Tiefe - Ahorn



Baumaßnahmen



Bildquelle: Klaus Schröder

Ursachen für Schäden an Bäumen



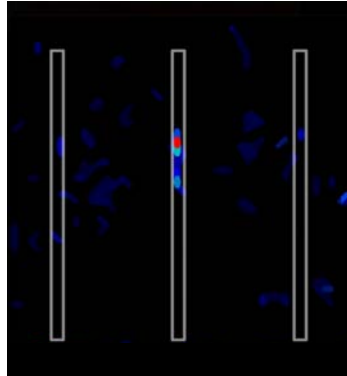
Bei Baumaßnahmen besteht die Gefahr, dass Bäume beeinträchtigt und geschädigt werden, insbesondere durch (vgl. DIN 18920 und RAS-LP 4):

- Bodenverdichtung durch Befahren, Abstellen von Maschinen und Fahrzeugen, Baustelleneinrichtungen, Lagern von Baustoffen und Abfällen,
- Baugrundverdichtung, z. B. als technische Maßnahmen im Wegebau,
- Bodenbewegung (Bodenauftrag, Bodenabtrag),
- Erstellung von Baugruben und Gräben (Anmerkung: insbesondere im Bereich von Wurzeln, die für die Standsicherheit des Baumes wichtig sind (statisch wirksamer Wurzelraum)),
- Mechanische Beschädigung oder Zerstörung im Wurzel- und/oder im oberirdischen Bereich,
- Freistellen von Bäumen (hierdurch Beeinträchtigung der Stand- und Bruchsicherheit bei Windlast sowie Einschränkung der Vitalität durch Sonnenbrand bis hin zum Absterben),
- Austrocknung, Grundwasserabsenkungen, Überstauung, Vernässung.

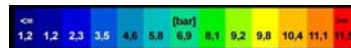


- Grundlagen/Definitionen
- Versuche/technischer Hintergrund
- Schutzmaßnahmen
- Probleme bei der Sanierung

Wurzeldruckmessungen



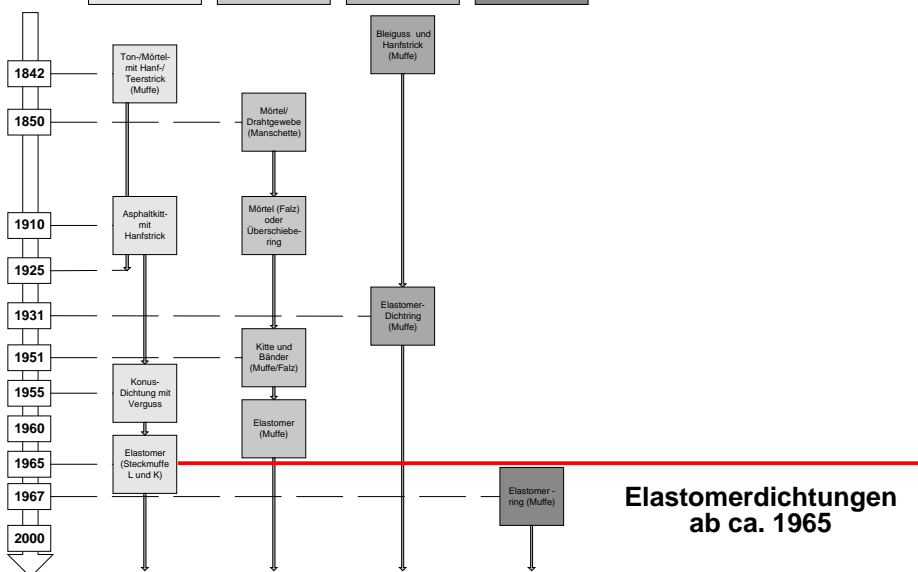
nach 70 h - 11,9 bar



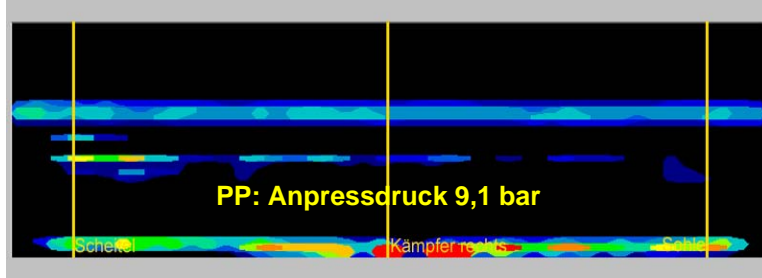
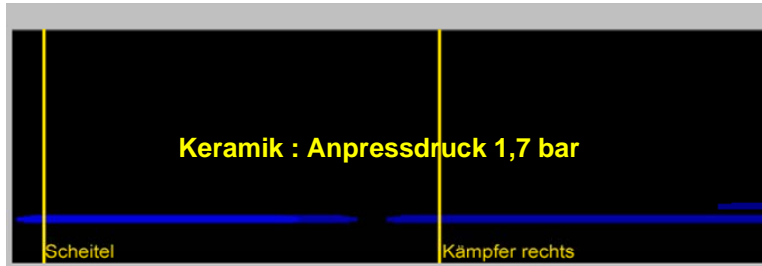
Gesteckte Rohrverbindungen



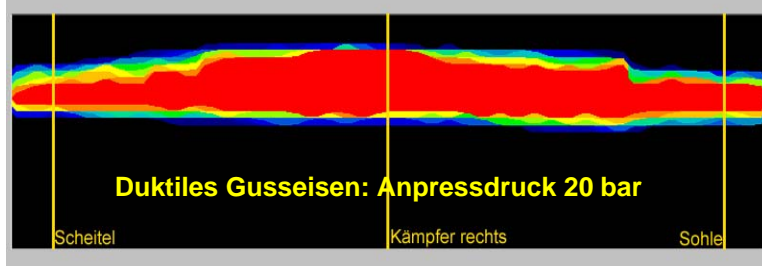
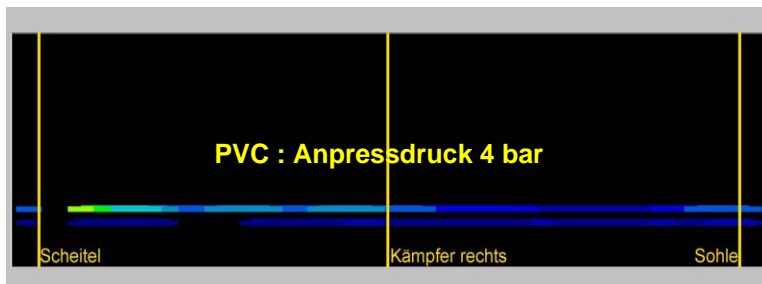
Steinzeug Beton Guss PVC



Gesteckte Rohrverbindungen: Anpressdrücke



Gesteckte Rohrverbindungen: Anpressdrücke



- Grundlagen/Definitionen
- Versuche/technischer Hintergrund
- Schutzmaßnahmen
- Probleme bei der Sanierung

Schutzmaßnahmen

Bei Baumaßnahmen in der Nähe von Bäumen ist die **bekannteste Schutzmaßnahme** das Einhalten des so genannten „**Mindestabstandes**“.

Der Mindestabstand gilt dem Schutz des Baums. Dadurch soll insbesondere der Wurzelbereich, aber auch der oberirdische Teil des Baumes (Stamm und Krone) vor Beschädigungen geschützt werden und zum anderen wird ihm dadurch freier Wurzelraum zur Verfügung gestellt. **Der Abstand dient aber auch dem Leitungsschutz,** da die Wahrscheinlichkeit eines Leitungsschadens durch Wurzeln mit zunehmendem Abstand geringer wird.

Bei Unterschreitung des Mindestabstandes sollten weiterführende Schutzmaßnahmen ergriffen werden. **Da das Wurzelwachstum über den Mindestabstand hinausgeht, sollten gegebenenfalls auch hier weiterführende Schutzmaßnahmen erwogen werden.** Zu den weiterführenden Schutzmaßnahmen gehören sowohl **Maßnahmen im Leitungsgaben (*passive Schutzmaßnahmen*)** als auch **Maßnahmen unmittelbar am Baumstandort (*aktive Schutzmaßnahmen*)**.

Beispiel 1: Mindestabstand



Kronenbreite



Wurzelraum
>>
Kronenbreite!

Beispiel 2 „Gelegenheit macht Diebe“



Aktive Schutzmaßnahmen



Ziel **aktiver Schutzmaßnahmen** ist es, Wurzeln ausreichenden Entwicklungsraum in leitungsfernen Bereichen zu geben und das Wurzelwachstum in diesen Bereichen zu fördern und auf diese Bereiche zu beschränken.

Pflanzgruben

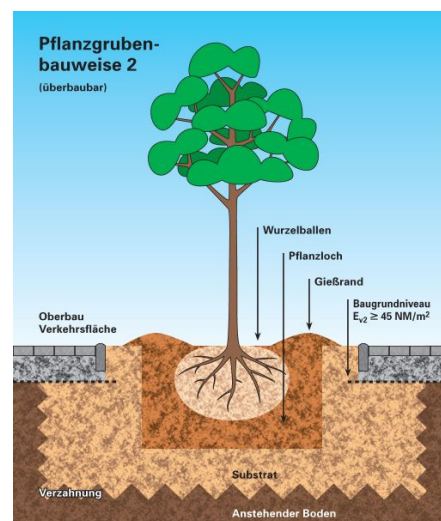
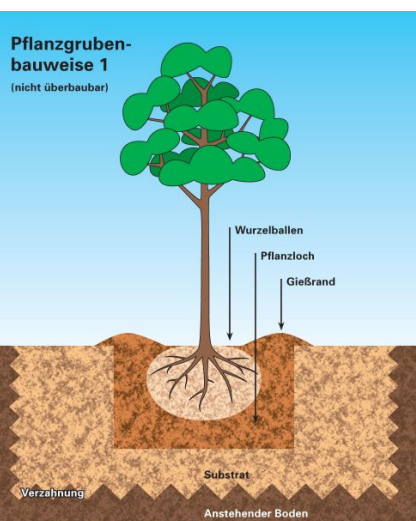
Wurzelgraben

Belüftung

Pflanzgruben



Nach FLL: Mindestvolumen 12 m³:



Bildquelle: VULKATEC

Pflanzgruben, überbaubar



Bildquelle: M. Niemeyer

Pflanzgruben, überbaubar



Bildquelle: Klaus Schröder

Pflanzgruben, überbaubar



Bildquelle: Björn Embren

Passive Schutzmaßnahmen



Passive Schutzmaßnahmen sind solche, die im direkten Bereich von unterirdischen Leitungen bzw. Leitungsräumen ergriffen werden. Der geeignete Zeitpunkt ist bei Neubau der unterirdischen Leitungen, da dann kein gesonderter Straßenaufbruch erforderlich ist. Die Wahl der Schutzmaßnahme hängt von den örtlichen Verhältnissen ab.

Einsatz porenraumarmen Verfüllstoffe im Rohr- oder Leitungsräumen.

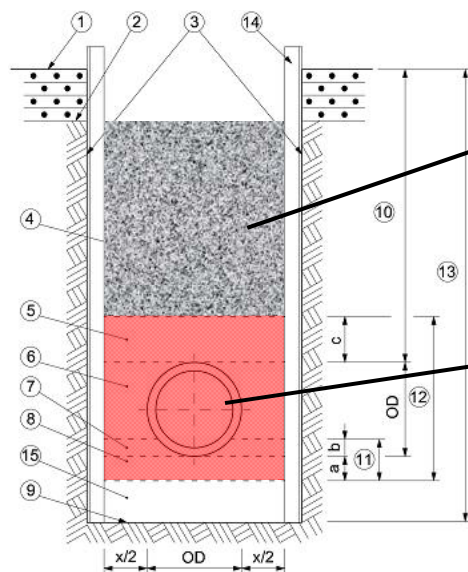
Einbau von Platten oder Folien im Leitungsräumen

Auswahl wurzelfester Rohrverbindungen

Beispiel: Porenraumarme Verfüllmaterialien



Rohr, Hauptverfüllung und Leitungszone



**Porenreicher Boden
(z.B. Substrat nach
FLL, Bauweise 2)**

**Porenarmer Boden
(z.B. fließfähige
Verfüllstoffe,
Dernoton)**

Inhalt



- Grundlagen/Definitionen
- Versuche/technischer Hintergrund
- Schutzmaßnahmen
- Probleme bei der Sanierung

Beseitigung von Wurzelschäden



Problemlösung laut Firmeninformation gängiger Anbieter



Quelle: Instuform

Beseitigung von Wurzelschäden



Beseitigung von Wurzelschäden



Beseitigung von Wurzelschäden



Erneuter Wurzeleinwuchs nach Sanierung mit dem Injektionsverfahren



„Gelegenheit macht Diebe“



Bildquelle: Jöhan Östberg