



Infrastruktur- und
Projektentwicklungs-
gesellschaft mbH

Wurzelaufbrüche auf Fahrradwegen

AGFK BB



Inhaltsverzeichnis

- 1 Problematik
- 2 Bäume und Wurzeln
 - 2.1 Physiologie der Bäume
 - 2.2 Flachwurzelsystem
 - 2.3 Tiefwurzelsystem
 - 2.4 Herzwurzelsystem
 - 2.5 Bäume im Straßenraum
- 3 Maßnahmen zur Vorbeugung und Sanierung
 - 3.1 Abfräsen
 - 3.2 Wurzelschutzbrücken
 - 3.3 Wurzelschutzfolien
 - 3.4 Weitere Maßnahmen
- 4 Vorzugsvariante

1 Problematik

- In vergangenen Jahren viele regenarme Sommermonate
 - Böden sind ausgetrocknet
 - Kondenswasser sammelt sich, aufgrund der hohen Anzahl an versiegelten Fläche, unterhalb der Asphaltschicht
 - Deshalb wachsen Wurzeln nach oben
 - Durch diese vertikale Ausbreitung werden Asphaltdecken angehoben und am Ende durchbrochen

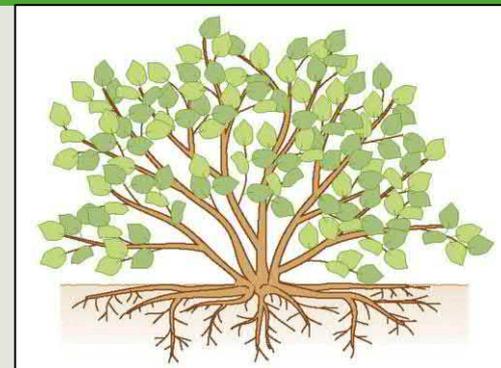


2.1 Physiologie der Bäume

- Über Wurzeln werden Wasser und gelöste Mineralstoffe aufgenommen
- Wurzellänge hängt von Baumart ab
 - Faustformel Hauptwurzelraum ungefähr auf Boden gespiegelte Baumkrone
- Wo Wasserknappheit vorherrscht, werden Wurzeln länger

2.2 Flachwurzelsystem („Flachwurzler“)

- Wurzeln breiten sich mehrere Meter um den Baum heraus und bleiben eher flach
- Aufnahme von Wasser und Mineralstoffe an der Oberfläche
- Größe Wurzelsystem in etwa Radius der Krone plus bis zu 3 Meter
- Ausbreitung der Wurzeln strahlen- oder tellerförmig
- Gefahr von beschädigten Fundamente, Mauern und andere Pflanzen
- Auf Regenwasser angewiesen
- Windanfällig

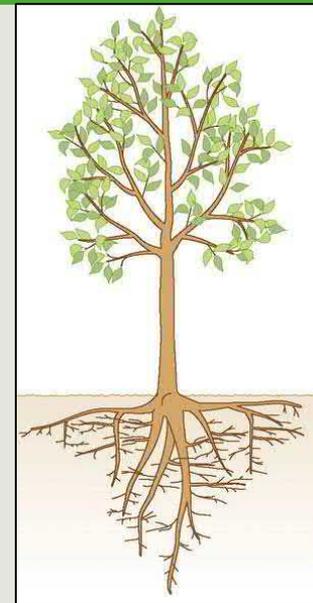


2.2 Flachwurzelsystem („Flachwurzler“)

- Bekannte Bäume:
 - Ahorn
 - Apfelbaum
 - Buche
 - Esche
 - Fichte
 - Magnolie
 - Zypresse

2.3 Tiefwurzelsystem („Tiefwurzler“)

- Auch als Pfahlwurzelsystem bekannt
- Bäume besitzen eine lange kräftige Wurzel, die senkrecht in den Boden geht
- Ziel: An Grundwasser gelangen um nötige Wassermengen aufzunehmen
- Bäume häufig in sommertrockenen Gebieten
 - Dort auf sandigen, lockeren oder kiesigen Böden
- Gute Standfestigkeit
- Schwieriges Umpflanzen aufgrund des tiefen Wurzelsystems

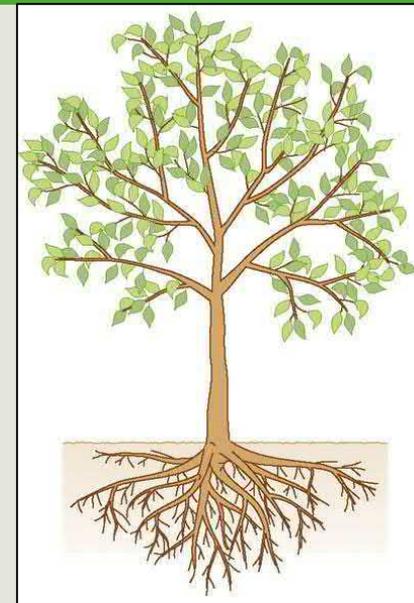


2.3 Tiefwurzelsystem („Tiefwurzler“)

- Bekannte Bäume:
 - Eiche
 - Edelkastanie
 - Kiefer
 - Linde
 - Ulme
 - Walnussbaum

2.4 Herzwurzelsystem („Herzwurzler“)

- Mischung aus Flach- und Tiefwurzelsystem
- Name wegen herzförmig aussehende Wurzelkrone
- Besitzt Großzahl an kräftigen nach unten wachsenden Hauptwurzeln
- Auch viele seitlich weglaufende Wurzeln
- Stark anpassungsfähiges Wurzelsystem
 - Durchlässiger Boden -> vermehrt tiefe Wurzeln
 - Oberfläche stark mit Nährstoffen angereichert -> größtenteils flache Wurzeln
 - Wenn Pfahlwurzeln wegen Hindernisse nicht in Tiefe weiterwachsen können, dann hauptsächlich flache Wurzeln



2.4 Herzwurzelsystem („Herzwurzler“)

- Bekannte Bäume:
 - Ahorn-Arten
 - Birke
 - Kirschbaum
 - Lärche
 - Platane

2.5 Bäume im Straßenverkehr

- Berliner Straßenraum:
 - 50 verschiedene Baumgattungen
 - Ahorn, Eiche, Kastanie, Linde und Platane mit insgesamt 75% am häufigsten
 - Am 31.12.2019 Gesamtanzahl von 430.452 Straßenbäume

Gattung	Wurzelsystem	Anzahl	Prozentualer Anteil
Linde	Tiefwurzelsystem	152.453	35 %
Ahorn	Flachwurzelsystem	86.040	20 %
Eiche	Tiefwurzelsystem	38.534	9 %
Platane	Herzwurzelsystem	24.840	6 %
Kastanie	Tiefwurzelsystem	20.620	5 %

3 Maßnahmen zur Vorbeugung und Sanierung

- Verschiedene Maßnahmen entweder beim Bau von Radwegen oder als Sanierung
- Die Gefahr durch Flachwurzelsysteme muss minimiert werden
- Gängigste Methode ist Abfräsen
 - Nur Sanierung

3.1 Abfräsen

- Ein Deckenaustausch findet statt
- Zuerst Abtragen des beschädigten Belags
 - Fräswalze auf entsprechende Tiefe ablassen
 - Aufgelöstes Fräsgut wird entweder via Ladeband auf den LKW verladen oder seitlich abgelegt



3.1 Abfräsen

- Im Anschluss wird Granulat:
 - Nach Körnung sortiert
 - Erhitzt
 - Mit Zusatzstoffen konzentriert
 - Erneut eingebaut
- Abgetragene Flächen wieder befüllen mit Straßen- oder Asphaltfertiger
- Abschluss Verdichtung der Asphaltsschicht mit Walze

3.2 Wurzelschutzbrücke

- Einbau sowohl bei der Sanierung als auch beim ursprünglichen Wegebau
- Stahlgitterkonstruktion auf Schraubfundamente
- Stahlgitter einzelne Komponenten
 - Kann variabel in jeglicher Form angeordnet werden
- Schrauben werden beim Festziehen zwischen Wurzeln platziert
 - Vertikallasten werden dadurch an den Wurzeln vorbei gelenkt
- Auf Fundamente werden Längsträger installiert
- Darauf werden Stahlgitter gelegt
- Und zum Ende Vlies, Splitt und zum Schluss der Belag



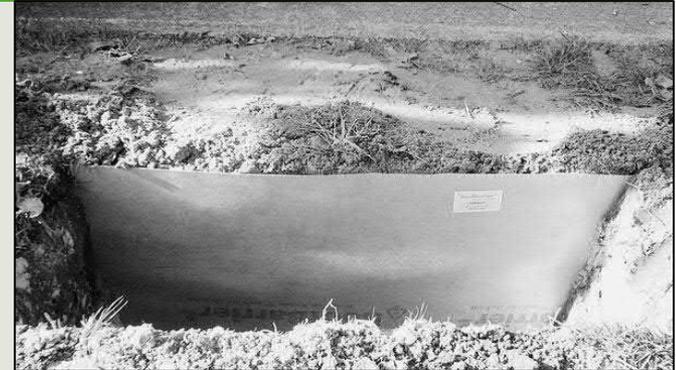
3.2 Wurzelschutzbrücke

- Aufbau benötigt Höhe von 7,5 cm
- Bietet Schutz für Bäume und Wurzeln vor Schäden beim Straßenbau und bei der Benutzung der Wege
- Durch Überbau der Wurzeln kann auf Fällung von Bäume verzichtet werden
- Verhindert die Verdichtung des Bodens
- Ermöglicht dauerhafte Sauerstoffversorgung



3.3 Wurzelschutzfolie

- Einbau sowohl bei der Sanierung als auch beim ursprünglichen Wegebau
- Auch vor der Pflanzung von Bäumen
- Einlassen von Wurzelschutzfolien um Bildung von Wurzeltrieben zu verhindern
- Wachstum der Wurzeln wird nicht begrenzt, sondern nur umgeleitet
 - Breiten sich horizontal in der selben Höhe weiter aus
- Einbautiefe von 65cm reicht aus



3.3 Wurzelschutzfolie

- In der Regel händisch eingebaut, daher entstehen häufig Probleme:
 - Muss oberflächenbündig eingesetzt werden
 - Wurzeln können sich darüber verbreiten
 - Muss Faltenfrei bleiben
 - Wenn nicht, ggf. wird Folie beschädigt -> Angriffspunkt für Wurzeln
 - Schutzfolie muss beim Befüllen des Grabens in Position gehalten werden und darf nicht umklappen
 - Folie darf durch Schotter nicht beschädigt werden
 - Ansonsten wird Stabilität geschwächt
 - Boden muss ausreichend verdichtet werden, sodass bei Regen der Boden nicht zusammenzackt

3.4 Weitere Maßnahmen

Wurzelschutzfräse:

- Maschineller Einbau der Wurzelschutzfolie
- Arbeitsschritte Fräsen, Verlegen, Verfüllen und Verdichten
- Fahrzeug arbeitet ca. 60 cm neben der Fahrbahn mit seitlich befestigten Werkzeugen
- 5-10 cm breiter und 80 cm tiefer Frässchlitz durch eine senkrecht arbeitende Kettenfräse gefräst
 - Dadurch werden vorliegende Wurzeln gekappt



4.4 Weitere Maßnahmen

TTE[®]-Gitter:

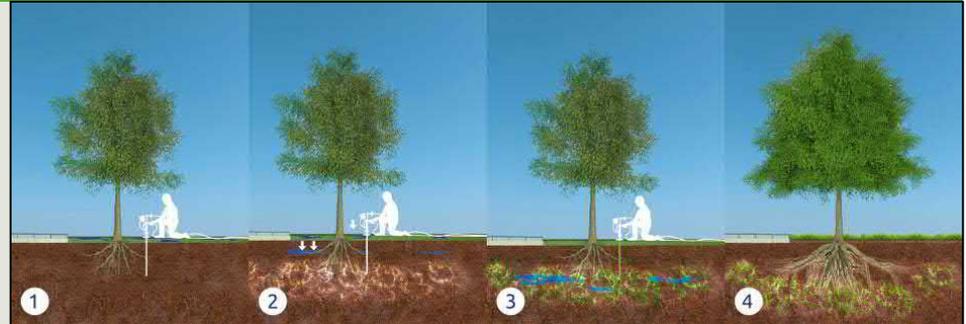
- Ähneln stark den Wurzelbrücken
- Einbau sowohl bei der Sanierung als auch beim ursprünglichen Wegebau
- TTE[®] steht für Trennen, Tragen und Entwässern
- Gitter bestehen aus hochbelastbaren Kunststoffen
- Stellen eine vollständige versickerungsfähige Flächenbefestigung dar
- Soll aufgrund speziell entworfenen Lastenverteilungssystem die Tragschicht ersetzen
- Wurzeln können sich unter dem Gitter frei entwickeln



3.4 Weitere Maßnahmen

TFI® Methode:

- TFI® steht für Tree Fertilizer Injector (Baumdünger-Injektor)
- Zuvor geschaffene Schlitze, Risse und Poren werden mit neu erzeugtem Substrat befüllt
- Natürliche Bodenstruktur wird stimuliert
 - Dadurch wird ein vitalerer Boden erzeugt
- Bodenschichten werden durch eine niedrige Luftdrucktechnik neu erstellt oder verbunden
- Dort wird ein organisches Material eingebracht, sodass ein Tiefenwachstum der Wurzeln bewirkt wird
- Höhere Stabilität der Bäume und Reduzierung der Oberflächenschäden



3.4 Weitere Maßnahmen

Wassergebundene Wegedecken (von Hansegrand):

- Decken sind entsiegelt und besitzen eine Deckschicht
- Wasserdurchlässigkeit durch niedrigen Anteil an feinen Gesteinskörnungen
 - Erleichterte Versickerung und ideale Bodenatmung
- Klimaschonend aufgrund der verwendeten Naturmaterialien
- Dazu sind die Decken scherfest, langlebig und witterungsbeständig
- Radwegedecken sind wurzelschonend und durchgehend reversibel



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!