

Projektbeschreibung

Seit Frühjahr 2008 besteht der angewandte Forschungsschwerpunkt „Städtischer Wurzelraum“ an der Fakultät für Ressourcenmanagement der HAWK Göttingen. Im Rahmen dieses Projekts wird der Zusammenhang zwischen den Standortbedingungen und der Vitalität urbaner Gehölze untersucht, wobei der Fokus der Forschungen auf dem Wurzelraum liegt. Der innovative Ansatz des Projekts besteht darin, verschiedene geophysikalische Methoden kombiniert einzusetzen, um so detaillierte Informationen über den baumnahen Bodenraum zu erhalten, die bei konventionellen Baumuntersuchungen nicht erfasst werden können. Dadurch sollen Verfahren zum Wurzelschutz im städtischen Raum entwickelt und verbessert werden. Dies geschieht einerseits durch den Einsatz von Methoden zur Wurzelortung (Geo- bzw. Bodenradar und elektrische Widerstandstomographie), deren Eignung als Alternative zu aufwendigen Handschachtungen im Fall von Wurzelschutzmaßnahmen überprüft werden soll. Zum anderen sollen mittels gaschromatographischer Messungen und mit Hilfe der elektrischen Bodenwiderstandsmethode Feinwurzelaktivitäten und Standortbedingungen auf städtischen Böden untersucht werden. Hier geht es darum, Richtlinien für den Einsatz Bodenverbessernder Maßnahmen zu erarbeiten und die Wirkung solcher Maßnahmen zu überprüfen. Begleitend zu den unmittelbar mit dem Projekt gekoppelten Untergrunduntersuchungen werden auch Messungen an Bäumen durchgeführt, um diese auf innere Defekte wie Fäulen zu überprüfen. Die dabei eingesetzten Methoden umfassen die elektrische Widerstandstomographie und die Schalltomographie. Darüber hinaus werden auch baupathologische und mykologische Untersuchungen vorgenommen.

Zerstörungsfreie Wurzelortung

Das Georadar nutzt aktiv erzeugte elektromagnetische Wellen, die in den Boden eingekoppelt werden. Wenn sich bestimmte Materialeigenschaften des Untergrunds verändern, ändert sich auch die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen, ein Teil wird an den Grenzflächen reflektiert. Ein solcher Kontrast ist auch zwischen Wurzeln und Boden gegeben, wodurch die zerstörungsfreie Wurzelortung mittels Bodenradar ermöglicht wird. Bei der elektrischen Widerstandstomographie wird über Elektroden ein niederfrequenter Wechselstrom in den Boden eingespeist und die Spannungsdifferenzen zwischen den einzelnen an der Erdoberfläche angebrachten Elektroden werden gemessen. Dadurch lassen sich die elektrischen Widerstände im Boden bestimmen. Durchwurzelte Bereiche zeichnen sich dabei zumeist durch einen relativ hohen Widerstand im Kontrast zum umgebenden Boden aus.

Diagnose von Belüftungsstörungen und Feinwurzelaktivitäten

Bislang gibt es kein geeignetes Verfahren, um die Belüftungssituation des städtischen Wurzelraums zu beurteilen. Ein für städtische Standorte geeignetes Verfahren zur Identifikation von Belüftungsstörungen könnte die Bestimmung der Gasdiffusionsrate und die Analyse der Bodenluftkonzentration in der Vegetationszeit sein. Zur Bestimmung der Gasdiffusionsrate wird eine Messkammer auf den Boden gestellt und ein Gas injiziert. In einer Folge von Messungen wird die Rate bestimmt, mit der das Tracer-Gas in den Boden diffundiert. Zur Analyse der Bodenluftkonzentration wird eine Sonde fünf oder zehn Zentimeter in den Boden geführt, die dadurch angesaugte Bodenluft wird mit Hilfe eines Gas-Chromatographen analysiert. Der Gasdiffusionskoeffizient und die CO₂-Konzentration der Bodenluft sind geeignete Parameter, um Belüftungsstörungen zu beurteilen.

Elektrische Widerstandsmethoden zur noninvasiven Untersuchung des Wurzelwachstums

Ein weiteres Teilprojekt der Forschungsgruppe ist die elektrische Erdungswiderstandsmessung von Bäumen. Hierbei werden Baum und Boden in einen elektrischen Stromkreis eingebunden. Zwischen diesen beiden Polen wird der vom Strom verursachte Spannungsunterschied gemessen. Der Quotient beider Größen ist gleich dem elektrischen Erdungswiderstand des Baumes (Ohmsches Gesetz). Die Methode beruht auf der Tatsache, dass elektrischer Strom überwiegend über denselben Weg transportiert wird, wie Wasser aus dem Boden in den Baum befördert wird, nämlich über die Wurzelhaarzonen der Feinwurzeln. Genau diese Kontaktflächen machen den elektrischen Erdungswiderstand aus. Bei einer Ausdehnung des Feinwurzelnetzes wird sich der elektrische Widerstand verringern. Über diesen Zusammenhang kann durch periodische Messungen des Erdungswiderstandes auf eine Zu- oder Abnahme der Feinwurzelmasse geschlossen werden. Mithilfe dieser Methoden soll die Wirksamkeit Bodenverbessernder Maßnahmen beurteilt werden.

Ansprechpartner

Sprecher der Arbeitsgruppe

Prof. Dr. Steffen Rust

Tel.:

0551/5032 173

email:

rust@hawk-hhg.de

Wissenschaftliche Koordination

Dr. Falko Kuhnke

0551/5032 139

kuhnke@hawk-hhg.de

Zerstörungsfreie Wurzelortung

Dipl.-Geogr. Mitja Vianden

0551/5032 162

vianden@hawk-hhg.de

Prof. Dr. Steffen Rust

0551/5032 173

rust@hawk-hhg.de

Prof. Dr. Ulrich Weihs

0551/5032 259

weihs@hawk-hhg.de

Diagnose von Belüftungsstörungen

Dipl.-Ing. (FH) Katharina Weltecke

0551/5032 180

weltecke@hawk-hhg.de

Prof. Dr. Thorsten Gaertig

0551/5032 171

gaertig@hawk-hhg.de

Elektrische Widerstandsmethode(n)

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Koch

0551/5032 160

koch@hawk-hhg.de

Dr. Falko Kuhnke

0551/5032 139

kuhnke@hawk-hhg.de

Projektteam:

Dipl.-Ing. (FH) Dirk Bieker, Prof. Dr. Thorsten Gaertig, Prof. Dr. Rolf Kehr,
Dipl.-Ing. (FH) Andreas Koch, Dr. Friedemann Krummheuer, Dr. Falko Kuhnke,
TA Marita Peschke, Prof. Dr. Steffen Rust, Dipl.-Geogr. Mitja Vianden,
Prof. Dr. Ulrich Weihs, Dipl.-Ing. (FH) Katharina Weltecke

HAWK Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst

Fachhochschule Hildesheim/Holzminde/Göttingen (HHG)

Fakultät Ressourcenmanagement [r]

Büsgenweg 1A

37077 Göttingen

Telefon: 0551/5032-0

Internet: www.rm.hawk-hhg.de