



Einsatz von geophysikalischen Prospektionsmethoden zur Ableitung der für den Erhalt der Bäume am Landwehrkanal notwendigen Maßnahmen



Gliederung

1 Einleitung

- 1.1 Bäume sind die Visitenkarte einer Stadt
- 1.2 Bäume sind „etwas“ wert
- 1.3 Ein Baum funktioniert nur als „Ganzes“
- 1.4 Die Baumwurzeln liegen im Verborgenen

2 Forschungsschwerpunkt „Städtischer Wurzelraum“

- 2.1 Wissenschaftler
- 2.2 Kooperationspartner und Gründungsbeirat
- 2.3 Methoden
- 2.4 Ziele des Forschungsschwerpunktes

3 Schlussfolgerungen für das „Projekt Landwehrkanal“



Bäume sind die Visitenkarte einer Stadt



Naturfunktion

(Biodiversität, standortgerechte Gehölzarten,
Erhalt der Standortkräfte, Lebensraum für Tiere, etc.)

Kulturfunktion

(Erholung, Wohlbefinden, Ruhe, Gesundheit, Naturerlebnis,
Ästhetik, etc.)

Schutzfunktion

(Natur-, Landschafts-, Boden-, Klima- und Immissionsschutz)

Nutzfunktion

(Holzproduktion, Nahrungsmittelproduktion, Schmuckgrün)



Bäume sind „etwas“ wert!



Fallbeispiel „Bäume am Landwehrkanal“

- mittlerer Wert pro Baum \approx 10.000 €
- bei 3.000 Bäumen \approx 30.000.000 €
- Pflegekosten pro Jahr von 2 % \approx 600.000 €





Die hier im Rahmen des Vortrages
dargestellten Schaubilder können aus
urheberrechtlichen Gründen in dieser
veröffentlichten Version nicht dargestellt
werden.



Standortprobleme von Stadtbäumen

- eingegengter Wurzelraum
- kleine Baumscheibe
- verdichtete Böden
- Nährstoffmangel
- geringe Wasserspeicherfähigkeit des Bodens
- geringe Nährstoffspeicherfähigkeit des Bodens
- geringe biologische Bodenaktivität
- Wassermangel bei Trockenheit
- mechanische Verletzungen durch Bauaktivitäten
- Salzbelastung





Wissenschaftler

- Prof. Dr. Thorsten Gaertig (Angewandte Bodenkunde und Stadtökologie)
- Prof. Dr. Rolf Kehr (Gehölzpathologie und Mykologie)
- Dr. Friedemann Krummheuer (Geophysik)
- Prof. Dr. Steffen Rust (Baumpflege und Baumkontrolle)
- Prof. Dr. Ulrich Weihs, ö.b.v. SV (Baumsachverständigenwesen,
Baumkontrolle, Baumwertermittlung)
- Doktoranden (in Kooperation mit verschiedenen Universitäten)



Gründungsbeirat

- Gartenamtsleiterkonferenz beim Deutschen Städtetag (GALK),
vertreten durch den Vorsitzenden Heiner Baumgarten
- Forschungsgesellschaft Landschaftsbau Landschaftsentwicklung
e. V. (FLL)
- International Society of Arboriculture (ISA),
vertreten durch den Vorsitzenden Venzke
- Institut für Gehölze und Landschaft GmbH,
vertreten durch den Geschäftsführer Dr. Bernd Gustke



Methoden

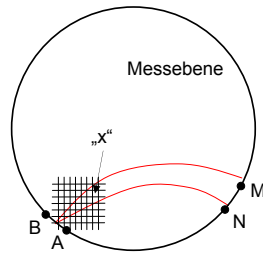


1. Datenaufnahme

$$\rho_s = k \cdot \frac{\Delta U}{I}$$

2. Tomographische
 Rekonstruktion

(„Eltkern“ von JUST & DANKWART, TU Leipzig
 sowie „DC2DTree“ von GÜNTHER & RÜCKER)



Stromspeisung und Erfassung der Potentialdifferenzen über 24 äquidistant auf dem Baumumfang verteilte Nadelelektroden durch einen Differenzverstärker. Einfache und durchmesserunabhängige Ankopplung der Elektroden an die Baumoberfläche durch einen Konfigurationsring

Hierative Berechnung der Widerstandsverteilung im Stammquerschnitt anhand der oberflächlich gemessenen Potentialdifferenzen

Generierung farbiger Widerstandstomogramme zur Diagnose widerstandsrelevanter holzphysiologischer Veränderungen in der Stammquerschnittsfläche der Messebene wie Fäulen und andere Defekte (s. Anwendungsbereiche)

Projektgruppe „Non Destructive Testing of Trees“
 Farbkernendiagnose FON: +49 0551 5032-259
 Prof. Dr. U. Weihs FAX: +49 0551 5032-299
 Dr. F. Krummbeuer Email: weihs@hawk-htg.de
 Dipl. Forsting. D. Bieker

Fotos, Layout und inhaltliche Gestaltung: U. Weihs



Methoden

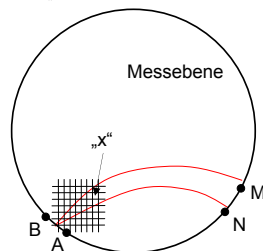


1. Datenaufnahme

$$\rho_s = k \cdot \frac{\Delta U}{I}$$

2. Tomographische
 Rekonstruktion

(„Eltkern“ von JUST & DANKWART, TU Leipzig
 sowie „DC2DTree“ von GÜNTHER & RÜCKER)



Hohlfäule bei Linde (*Tilia cordata* Mill.)

Weißfäule bei Rotbuche (*Fagus sylvatica* L.)

Hohlfäule bei Esche (*Fraxinus excelsior* Mill.)

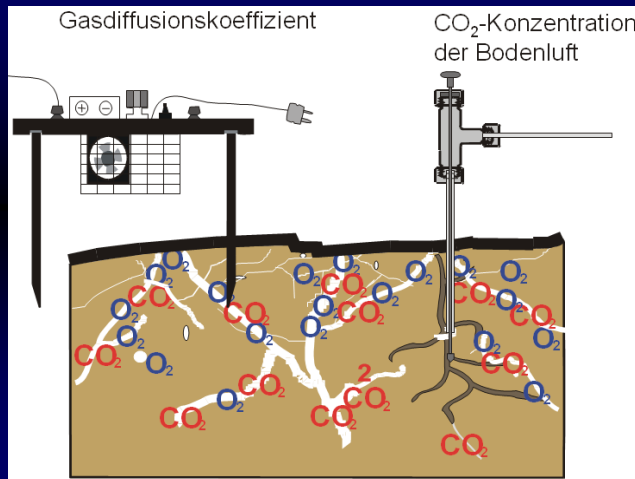
Braunfäule bei Esche (*Fraxinus excelsior* Mill.)



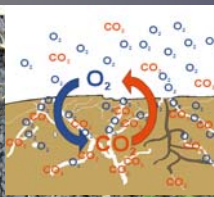


Untersuchungen des Bodenlufthaushalts mittels Gaschromatographie

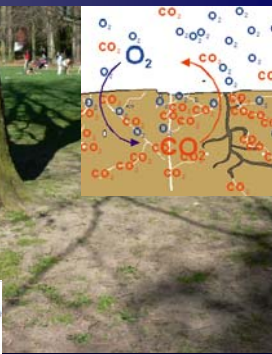
Prof. Dr. Thorsten Gaertig



unverdichtet



versiegelt



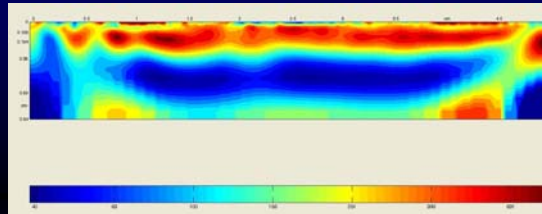
verdichtet





Wurzelraumdiagnose mittels elektrischer Widerstandstomographie

Prof. Dres. Steffen Rust und Ulrich Weihs

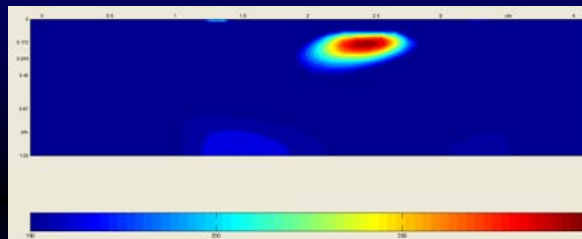


Tomogramm einer linearen
Messanordnung des Wurzelraumes
in einem 25-jährigen Fichtenbestand



Wurzelortung mittels elektrischer Widerstandstomographie

Prof. Dres. Steffen Rust und Ulrich Weihs



Lokalisierung einer Starkwurzel
an Korktanne (*Abies lasiocarpa*)



Methoden



Wurzelortung mittels Geo-Radar

Prof. Dres. Steffen Rust und Ulrich Wehns

UtilityScan by GSSI
 Nondestructive Location of Metallic & Non-Metallic Utilities Under Ground

UtilityScan Benefits

- Easy to use system for quick surveys
- Instant 3D data collection
- Locate non-traceable utilities in real time
- Rugged & affordable integrated system
- High-definition, full-color screens that is easy to read, even in daylight
- Locates & marks utilities quickly and accurately with GSSI's backup cursor feature
- Collapsible, versatile and lightweight system

GSSI The World Leader in
 Non-Invasive Imaging™
 Geophysical Survey Systems, Inc.
 www.gssi.com

World's #1 Utility Locating System from GSSI

At the core of the UtilityScan system is SRR-3000, the powerful control and from GSSI. SRR-3000 is the result of GSSI's 30 years as the world leader in Ground Penetrating Radar (GPR) research and development.

This revolutionary control system is the first to incorporate a full-color interface for clear, easy to read data images, a removable compact flash data memory for easy transfer of data, an internal sealed battery compartment, and a hardened metal casing. These unique qualities make UtilityScan both dependable and durable.

UtilityScan Integrated System

- Lightweight and portable
- Real-time data display
- Back-up cursor allows you to accurately define targets
- Unsurpassed data quality. You can trust your results with GSSI's powerful antennas
- Durable components tested for use in the toughest field conditions
- Convertible cart for 2- or 3-wheel use
- Ability to save data to a flash card
- Optional GPS system is fully integrated
- Built with pride in the USA
- FCC approved

UtilityScan - 400 MHz		UtilityScan - 270 MHz	
Center Frequency	400 MHz	Center Frequency	270 MHz
Depth Range	0 - 6m	Depth Range	0 - 6m
Dimensions	50" x 23" x 17"	Dimensions	48" x 21" x 17"
Antenna Weight	14kg (31 lbs)	Antenna Weight	8.6kg (18.8 lbs)

Shallow Penetration - High Resolution
 UtilityScan 400 MHz is ideally suited for detection and mapping of utility pipes, as well as shallow engineering and environmental applications.

- Locate buried utilities, drains and underground storage tanks
- Identify depth and location of objects of all construction materials, i.e. concrete pipes, metal drains, rebar, etc.
- Identify cracks under man-made structures such as roads, runways, and buildings

Deeper Penetration - High Resolution
 UtilityScan 270 MHz is ideally suited for deeper (down to 3 m) utility, engineering and geotechnical applications.

- Locate buried utilities, drains and underground storage tanks
- Identify depth and location of objects of all construction materials (pipes, drains, tanks)
- Identify cracks under man-made structures such as roads, runways and buildings
- Locate utilities and other man-made targets to deeper depths

Folie 15 / 20

ö.b.v.SV Prof. Dr. U. Wehns

3. Sitzung des AK's „Umgang mit kurzfristigen Maßnahmen“



Methoden



Wurzelortung mittels Geo-Radar

Prof. Dres. Steffen Rust und Ulrich Wehns

UtilityScan Data

UtilityScan's exceptional data quality, combined with full color viewing, lets you locate utilities easily and accurately.

UtilityScan data showing four pipes grouped in a trench

Chain pipe under road

Quick 3D Data

GSSI's state-of-the-art UtilityScan system allows you to collect 3D data in real time. Quick 3D allows users the option of looking at 3D data automatically instead of waiting to view data in our software program RADAN.

Software

GSSI's RADAN 6.0 and QuickDraw software takes a step forward from the traditional two-dimensional viewing method. Three-dimensional visualization helps you see the whole picture, giving you a powerful tool to interpret complex utility layouts.

UtilityScan by GSSI

Integrate UtilityScan data with GPS

UtilityScan - 400 MHz System Includes:

- Model 5102 400 MHz Antenna
- GSSI SRR-3000 Data Acquisition System
- Survey Cart with Encoder Wheel
- One 2-Meter Control Cable
- Transit Case
- Two Batteries and Battery Charger
- AC Adapter
- User Manual
- Sun Shade

UtilityScan - 270 MHz System Includes:

- Model 5104 270 MHz Antenna
- GSSI SRR-3000 Data Acquisition System
- Survey Cart with Encoder Wheel
- One 2-Meter Control Cable
- Transit Case
- Two Batteries and Battery Charger
- AC Adapter
- User Manual
- Sun Shade

GSSI
 Geophysical Survey Systems, Inc.
 www.gssi.com

Copyright © 2005 Geophysical Survey Systems, Inc. All Rights Reserved. March, 2005

Folie 16 / 20

ö.b.v.SV Prof. Dr. U. Wehns

3. Sitzung des AK's „Umgang mit kurzfristigen Maßnahmen“

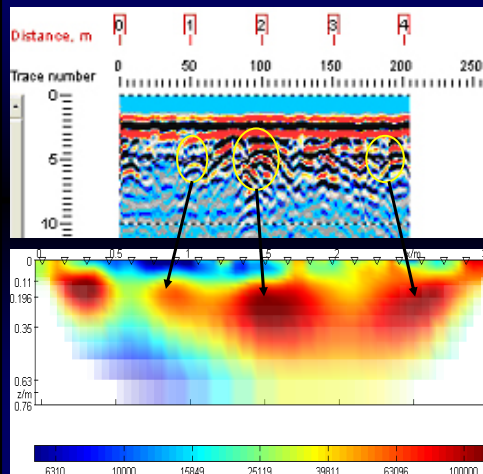


Methoden



Kombination von Geo-Radar und elektrischer Widerstandstomographie

Prof. Dres. Steffen Rust und Ulrich Weihs



Verifizierung der
Messergebnisse
anhand von
Vergleichsmessungen
mit Geo-Radar/Elektrischer
Widerstandstomographie



Ziele des Forschungsschwerpunktes



- 1) Verbesserung des Baumschutzes im urbanen Bereich
- 2) Bessere Beurteilung der Standsicherheit von Bäumen
- 3) Quantifizierung und Bewertung von Wurzelschäden
- 4) Verifizierung des Effekts standortverbessernder Maßnahmen





Kombinierte Anwendung zerstörungsfreier Prospektionsmethoden zur eingehenden Untersuchung der Verkehrssicherheit (insb. Standsicherheit) von Bäumen am Landwehrkanal

- Lokalisierung von Grob- und Starkwurzeln
- Detektion von Hohlräumen
- Lokalisierung und Bestimmung von Fremdkörpern (Munitionsresten)
- bei kritischen Bäumen ggf. zerstörungsfreie Untersuchung der Bruchfestigkeit im Stammfuß- und unteren Stammbereich
- Ableitung der für notwendig erachteten Maßnahmen nach ZTV-Baumpflege (2006) (Verkehrssicherheitsgutachten)



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit

