



Diplom-Forstwirt (Univ.)  
Sachverständigenbüro für

- Baumschäden
- Altersbestimmung
- Holzartenbestimmung



# Gutachten

▪  
*von der Industrie- und Handelskammer für  
München und Oberbayern  
ö. b. u. v. Sachverständiger  
für Baumpflege, Verkehrssicherheit von  
Bäumen, Jahresringanalysen  
(Altersbestimmung) an Gehölzen*

## Wurzelortungen BV Karlsfelder Straße

## INHALTSVERZEICHNIS

---

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>2</b>
<b>1 SACHVERHALT</b> .....	<b>3</b>
<b>2 UNTERLAGEN</b> .....	<b>3</b>
<b>3 METHODIK</b> .....	<b>3</b>
<b>4 LAGE UND OBJEKTE DER UNTERSUCHUNGEN</b> .....	<b>4</b>
<b>5 SCHALLTOMOGRAFISCHE WURZELORTUNGEN</b> .....	<b>7</b>
<b>6 WURZELSCHUTZMAßNAHMEN</b> .....	<b>18</b>
<b>7 LITERATURHINWEISE</b> .....	<b>18</b>
<b>8 ERKLÄRUNG</b> .....	<b>18</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>20</b>

## 1 SACHVERHALT

---

Der Unterzeichner wurde vom Referat für Stadtplanung und Bauordnung der Landeshauptstadt München, beauftragt, im Rahmen geplanter baulicher Maßnahmen „Karlsfelder Straße“ in München Wurzelortungen an Bäumen von einem benachbarten Baumbestandsrand durchzuführen.

Die eingehenden Untersuchungen wurden am 12., 20. und 26.03.2024 durchgeführt.

## 2 UNTERLAGEN

---

Folgende Unterlagen sind zur Verfügung gestellt worden:

- ✓ Bestandsplan von Mai 2023 IB Trost.
- ✓ Bestand + Projekt vom 04.11.2022 - Planersteller „Grünplanung [REDACTED]“.
- ✓ Bestand von Juli 2024 IB Kaltenecker.

## 3 METHODIK

---

Mit Hilfe der **Impuls-Schalltomografie** wird der Baum eingehend und verletzungsfrei, d.h. ohne Anbohren, auf innere Stammfäule und ihre Ausdehnung untersucht. Bei dem schalltomografischen Verfahren werden mehrere Sensoren in einer bestimmten Stammhöhe rings um den Stamm gleichmäßig verteilt befestigt. Über die Sensoren werden die Laufzeiten von erzeugten Schallimpulsen erfasst und an einen Rechner weitergeleitet.

Mit Hilfe der **Arboradix™-Wurzelortung** kann die Lage von Wurzeln verletzungsfrei angezeigt werden. Hierzu werden mechanische Impulse in den Boden eingeleitet und ihre Laufzeit zum Baum gemessen. Dieses Verfahren wird zur Schadensdiagnose und zur Vorbereitung von Tiefbaumaßnahmen im Wurzelbereich eingesetzt. Die unterschiedlichen Farben stehen für die Übertragungsgeschwindigkeiten des Schalls zwischen Bodenoberfläche und Wurzelanlauf z.B. blau für hohe, gelb für mittelschwache und rot für sehr schwache Übertragung. Die Übertragungsgeschwindigkeit hängt in erster Linie von der Wurzelstärke ab.

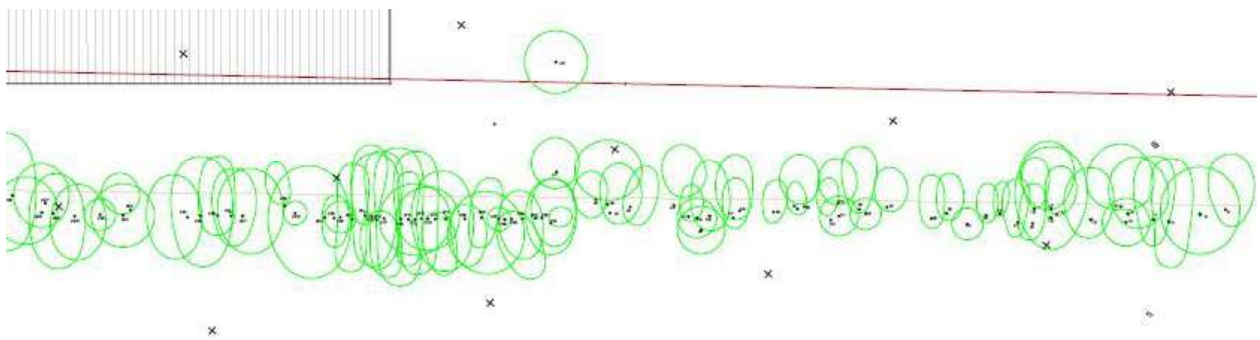
Laut Begriffsbestimmung der ZTV-Baumpflege 2017 lassen sich Baumwurzeln je nach Stärke in Feinstwurzeln (Durchm. < 0,1 cm), Feinwurzeln (Durchm. 0,1 – 0,5 cm), Schwachwurzeln (Durchm. 0,5 – 2,0 cm), Grobwurzeln (Durchm. 2,0 bis 5,0 cm) und Starkwurzeln (Durchm. > 5,0 cm) unterteilen. Feinst- bis

Schwachwurzeln sind für die Wasser- und Nährstoffversorgung verantwortlich. Grob- bis Starkwurzeln dienen der Verankerung im Boden.

#### 4 LAGE UND OBJEKTE DER UNTERSUCHUNGEN

---

Bei den zu untersuchenden Bäumen handelt es sich überwiegend um Hainbuchen (*Carpinus betulus*) sowie einzelne Spitz-Ahorne (*Acer platanoides*), Eschen (*Fraxinus excelsior*) und Kirschbäume (*Prunus spp.*). Ihre Lage ist in Abbildung 1 wiedergegeben.



**Abb. 1:** Ausschnitt aus dem Bestandsplan mit dem Baumbestandsrand von Mai 2023 (IB Trost).



**Abb. 2:** westlicher Baumbestandsrand. Foto: Lesnino.



**Abb. 3:** östlicher Baumbestandsrand (Asphalt). Foto: Lesnino.

## 5 SCHALLTOMOGRAFISCHE WURZELORTUNGEN

Im Bereich der westlichen Rasenmulde sind mit Ausnahme von einigen kleineren bzw. absterbenden Bäumen nahezu alle Randbäume untersucht worden.

Im Bereich des asphaltierten Parkplatzes sind 10 stärkere Bäume untersucht worden.

Die Arbotom-Sensoren wurden am Stammfuß an den Wurzeleinläufen befestigt (Abb. 4-5).

Die Wurzelsondierungen wurden in verschiedenen Richtungen (Nord-Nordwest-West) und Abständen zu dem geplanten Radweg durchgeführt.

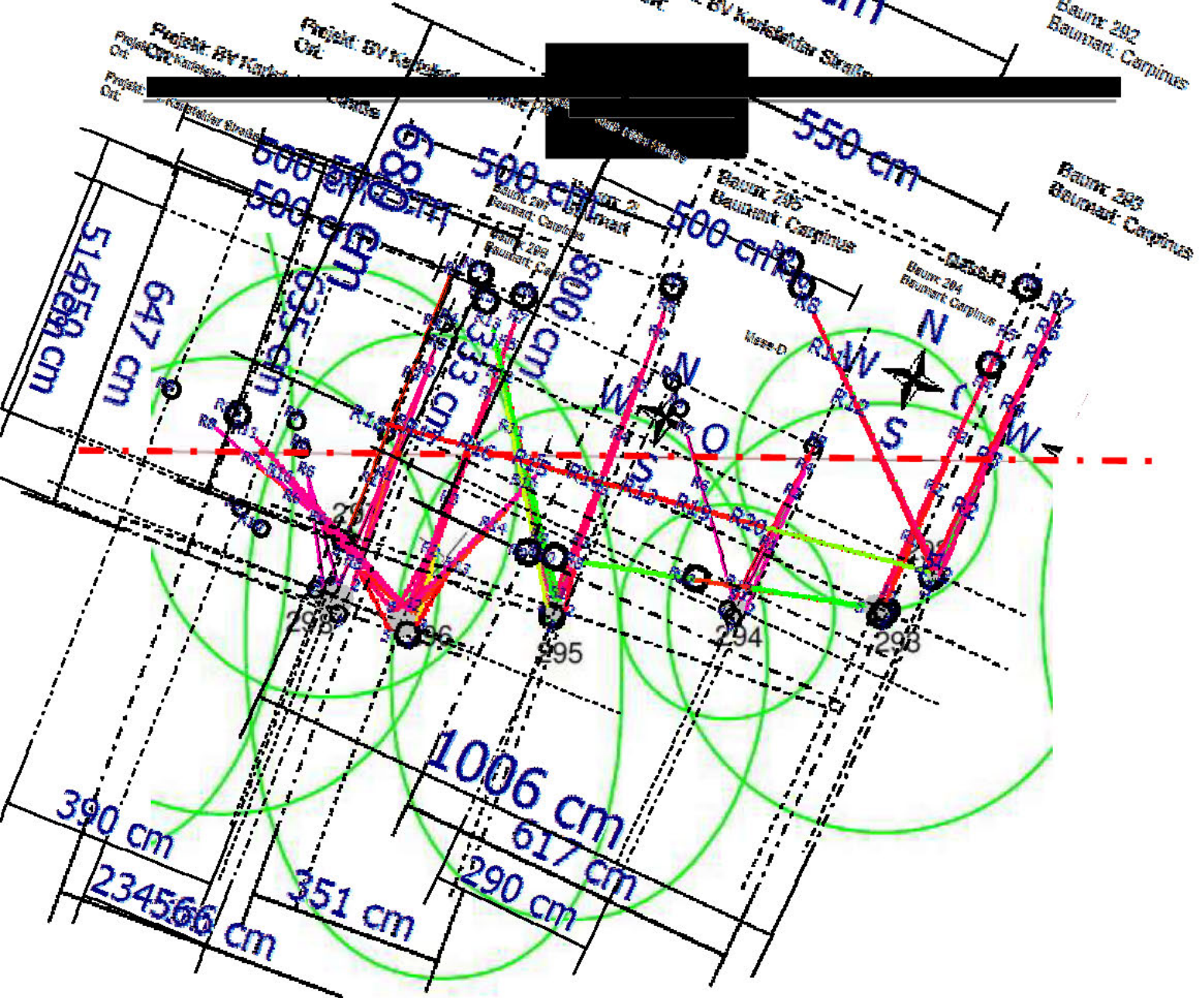


**Abb. 4:** Nr. 293: Arbotom-Sensoren. Foto: Lesnino.



**Abb. 5:** Nr. 292: Arbotom-Sensoren. Foto: Lesnino.

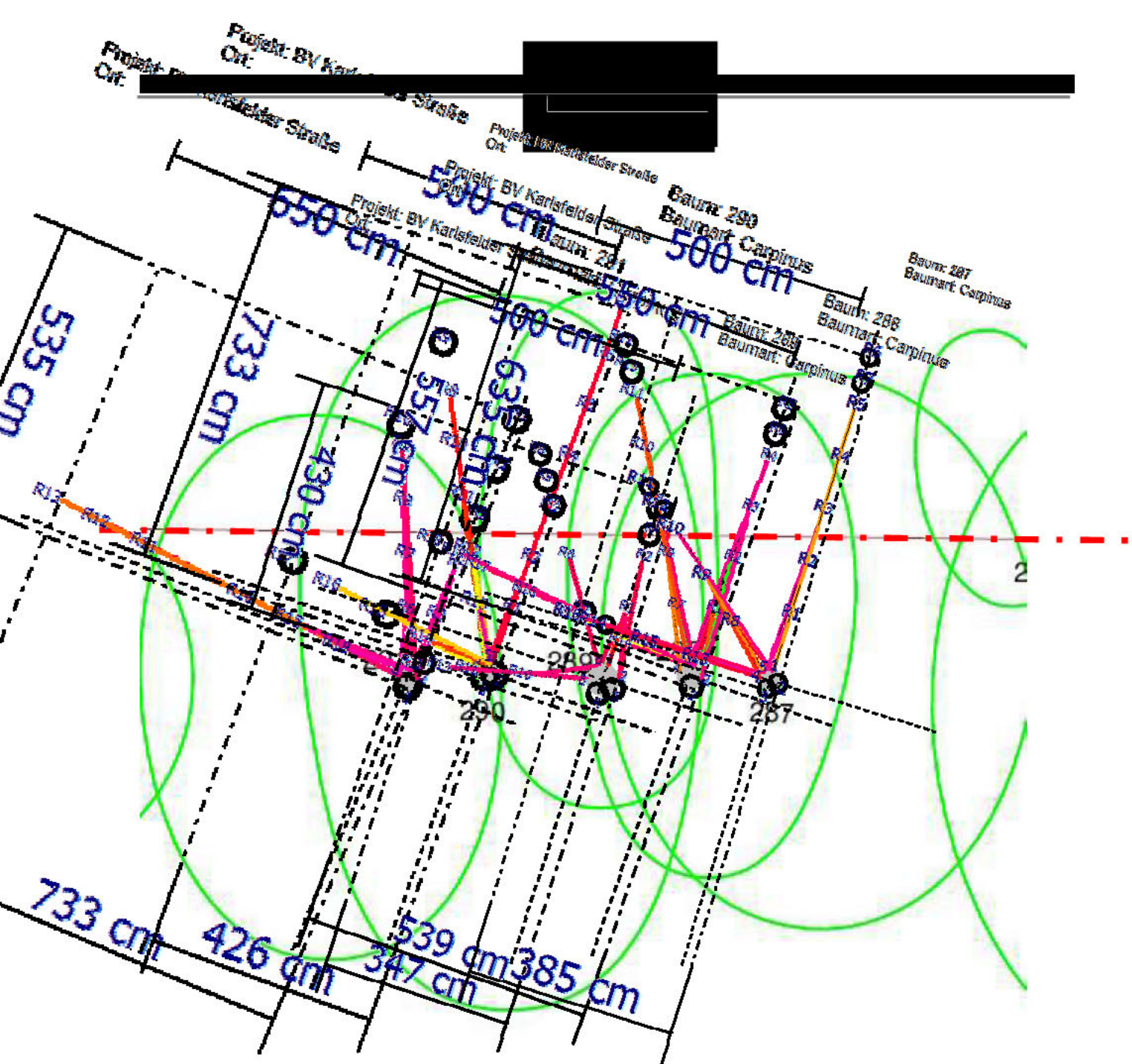
Die Ergebnisse der Wurzelortungen sind als Planauszüge mit den überlagerten Wurzel diagrammen dargestellt (Abb. 6 – 15).



**Abb. 6:** Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 293-298 mit den überlagerten Wurzel diagrammen (1:100).

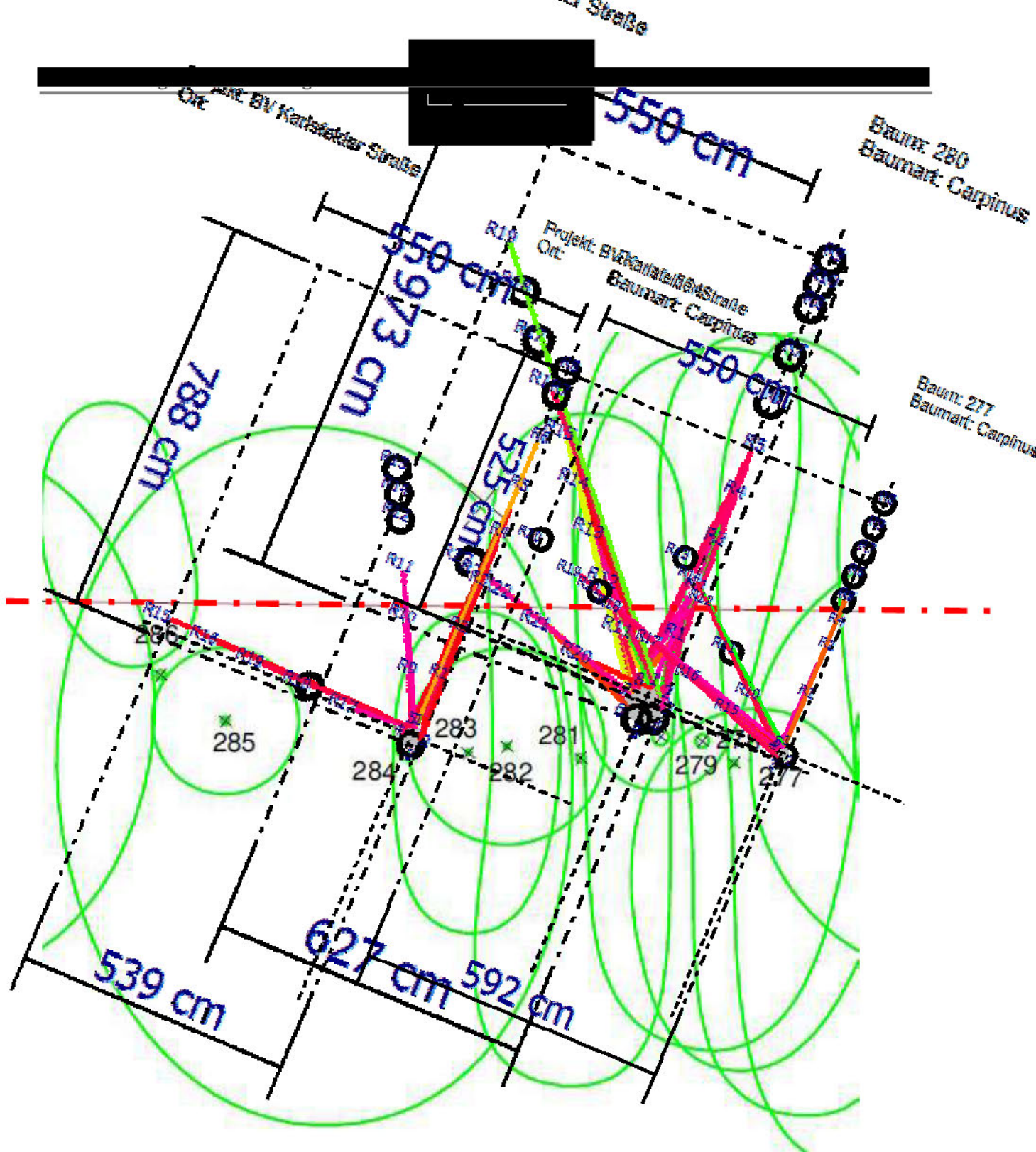
Wurzeln dringen bis zu 3 m in das benachbarte Grundstück.





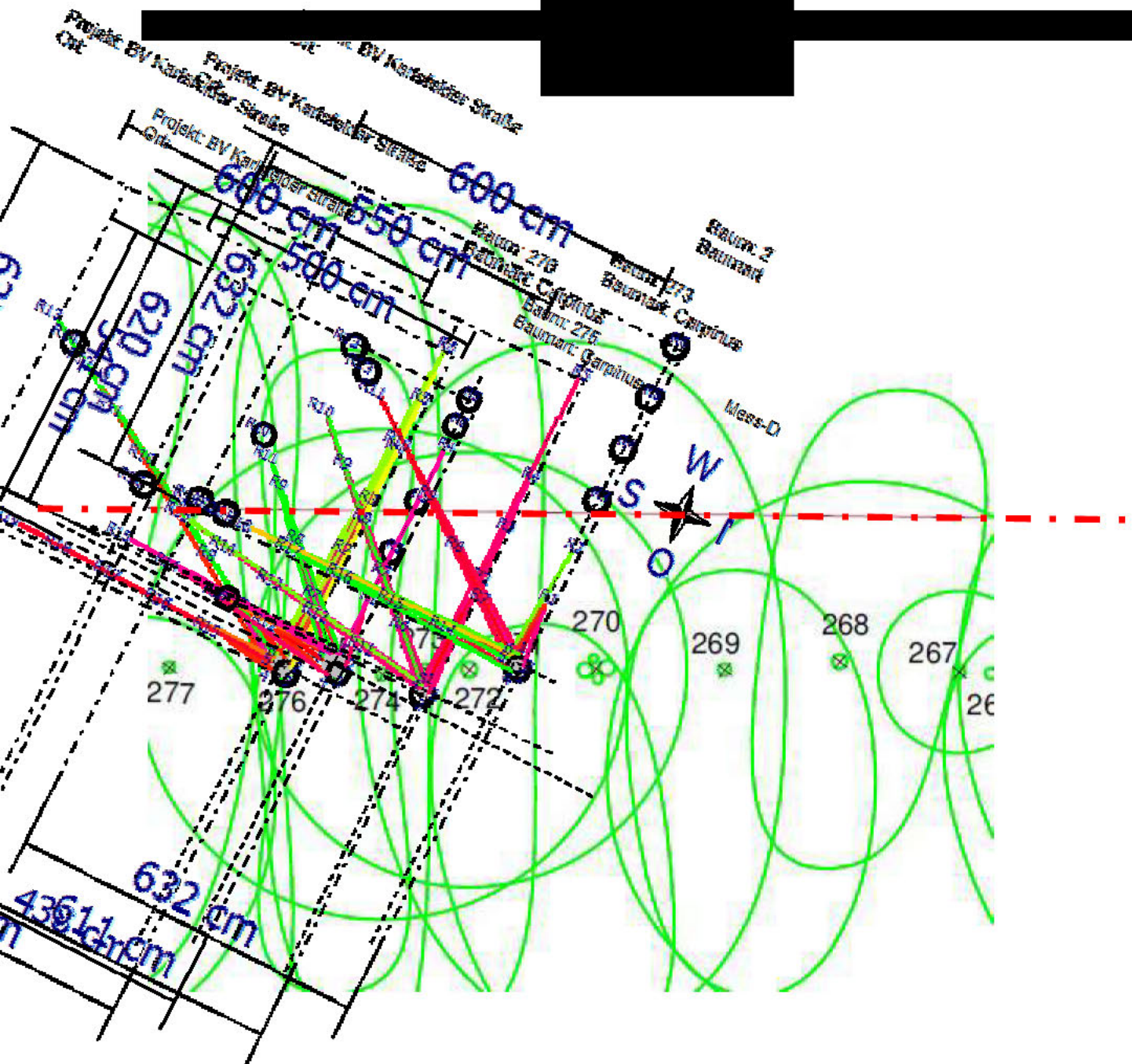
**Abb. 7:** Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 287 - 291 mit den überlagerten Wurzelogrammen (1:100).

Wurzeln dringen bis zu 3 m in das benachbarte Grundstück.



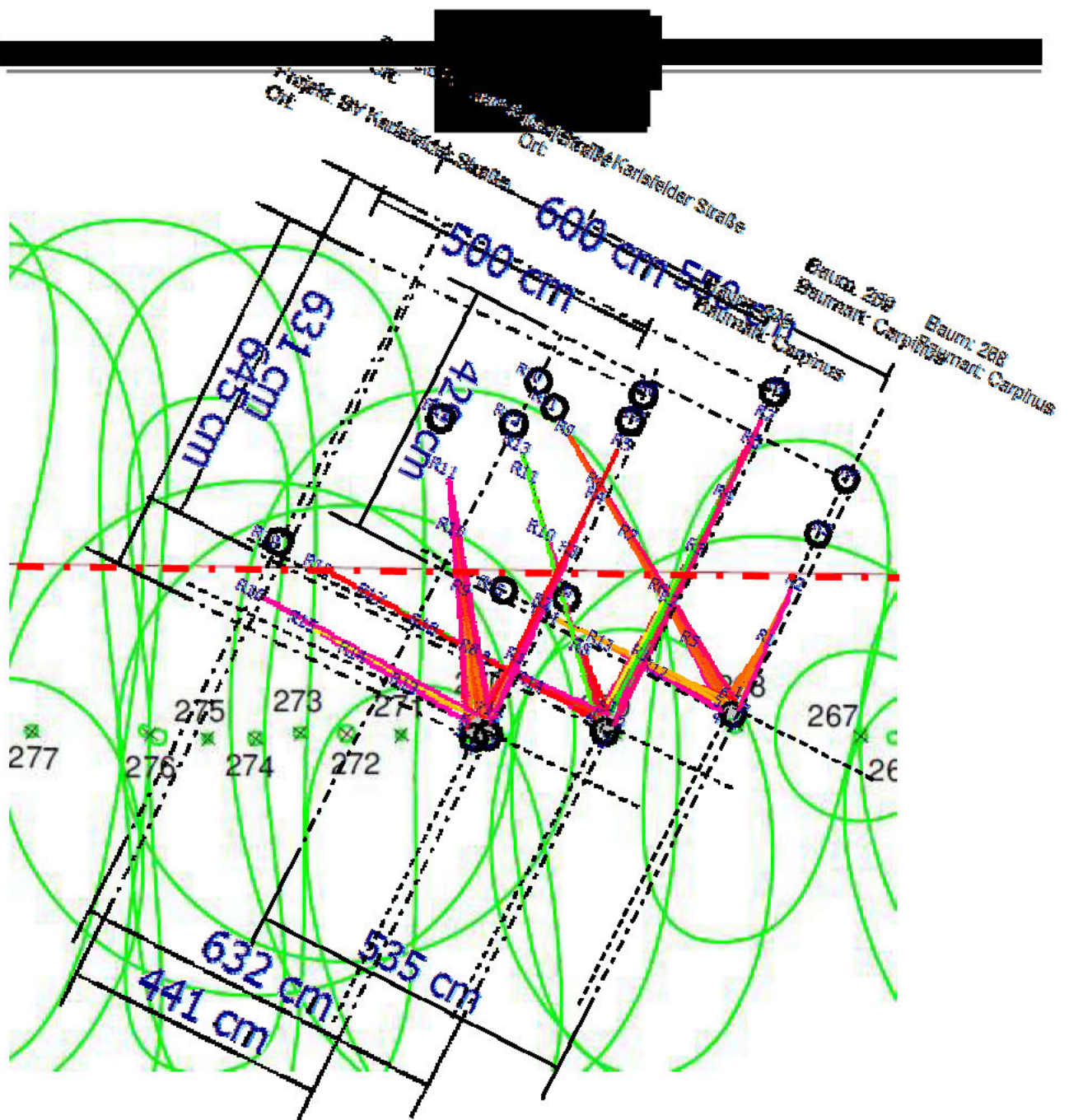
**Abb. 8:** Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 284, 280 und 277 mit den überlagerten Wurzel-  
diagrammen (1:100).

Wurzeln dringen bis zu 7 m in das benachbarte Grundstück.



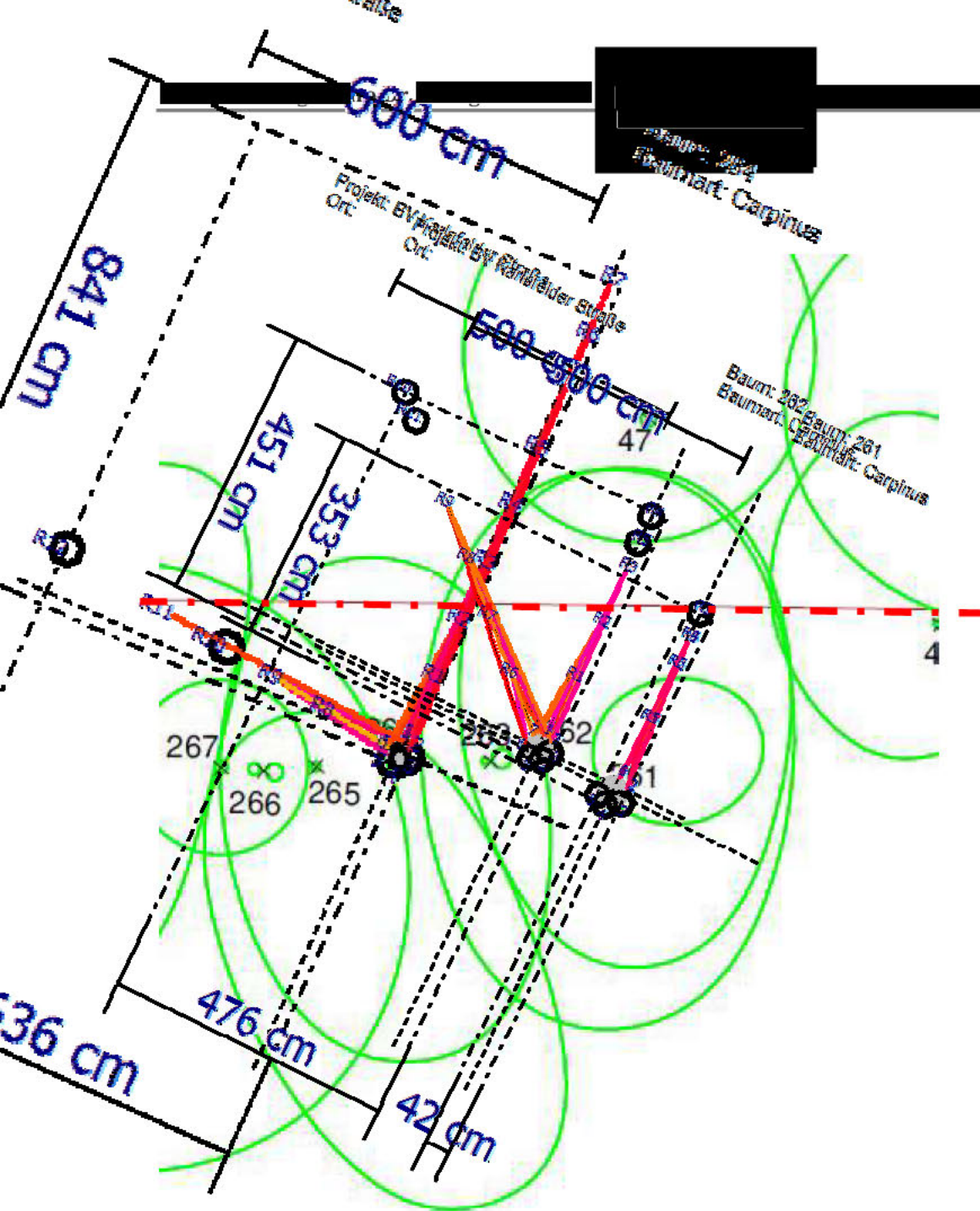
**Abb. 9:** Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 272-276 mit den überlagerten Wurzel diagrammen (1:100).

Wurzeln dringen bis zu 3 m in den asphaltierten Bereich des benachbarten Grundstücks ein.



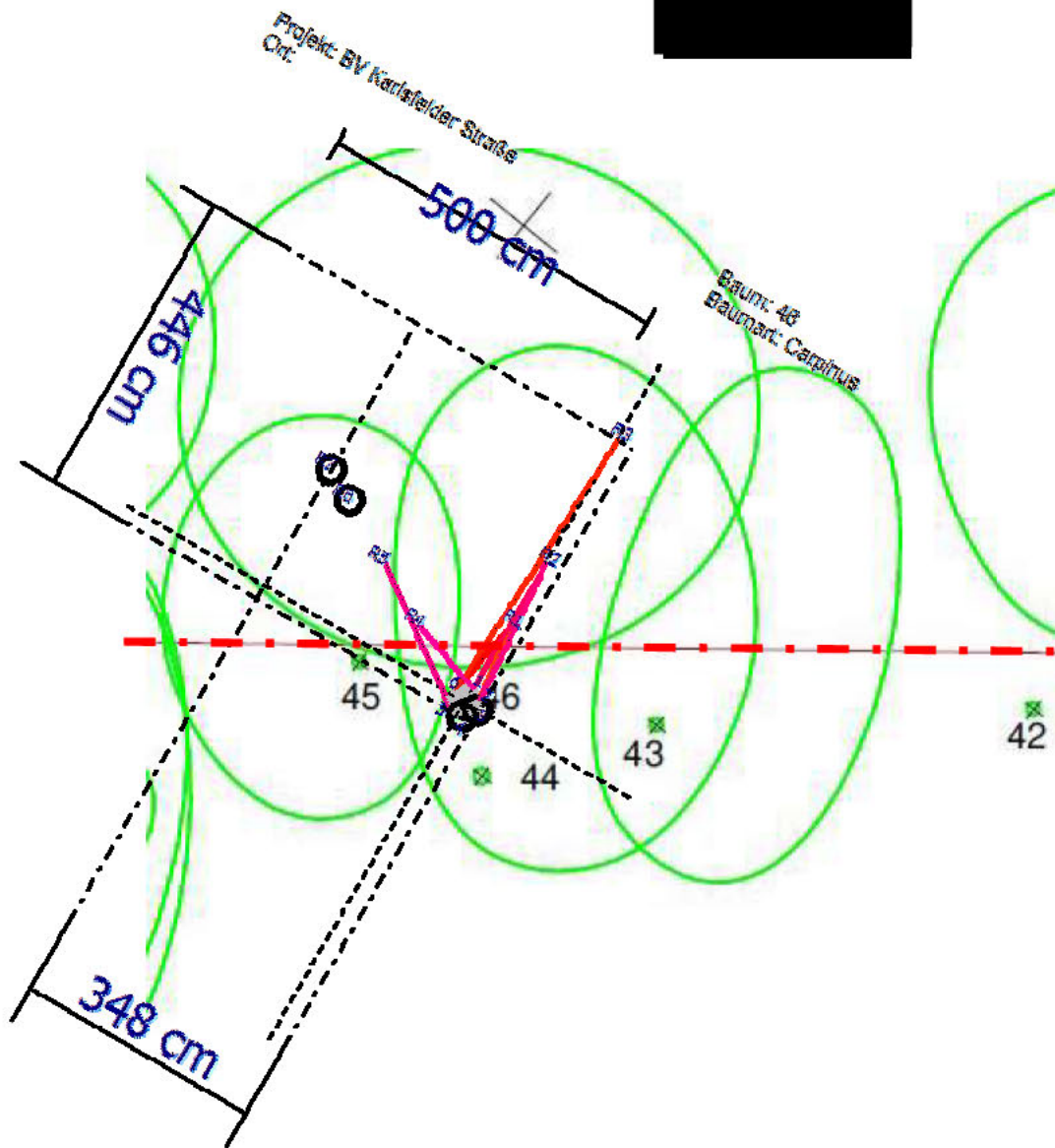
**Abb. 10:** Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 268-270 mit den überlagerten Wurzel diagrammen (1:100).

Wurzeln dringen bis zu 3 m in den asphaltierten Bereich des benachbarten Grundstücks ein.



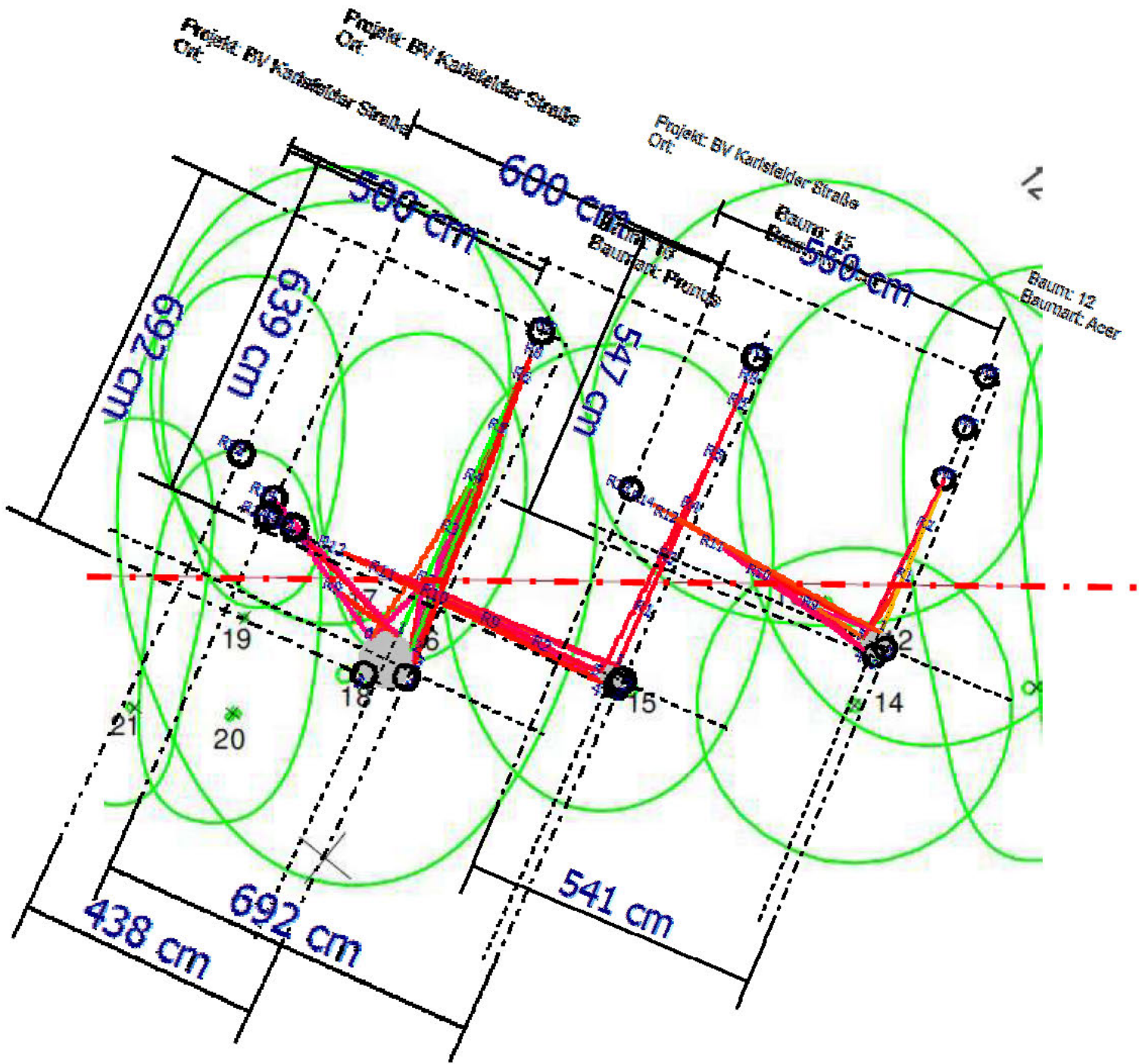
**Abb. 11:** Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 261, 262 und 264 mit den überlagerten Wurzel-  
diagrammen (1:100).

Wurzeln dringen bis zu 5 m in den asphaltierten Bereich des benachbarten Grundstücks ein.



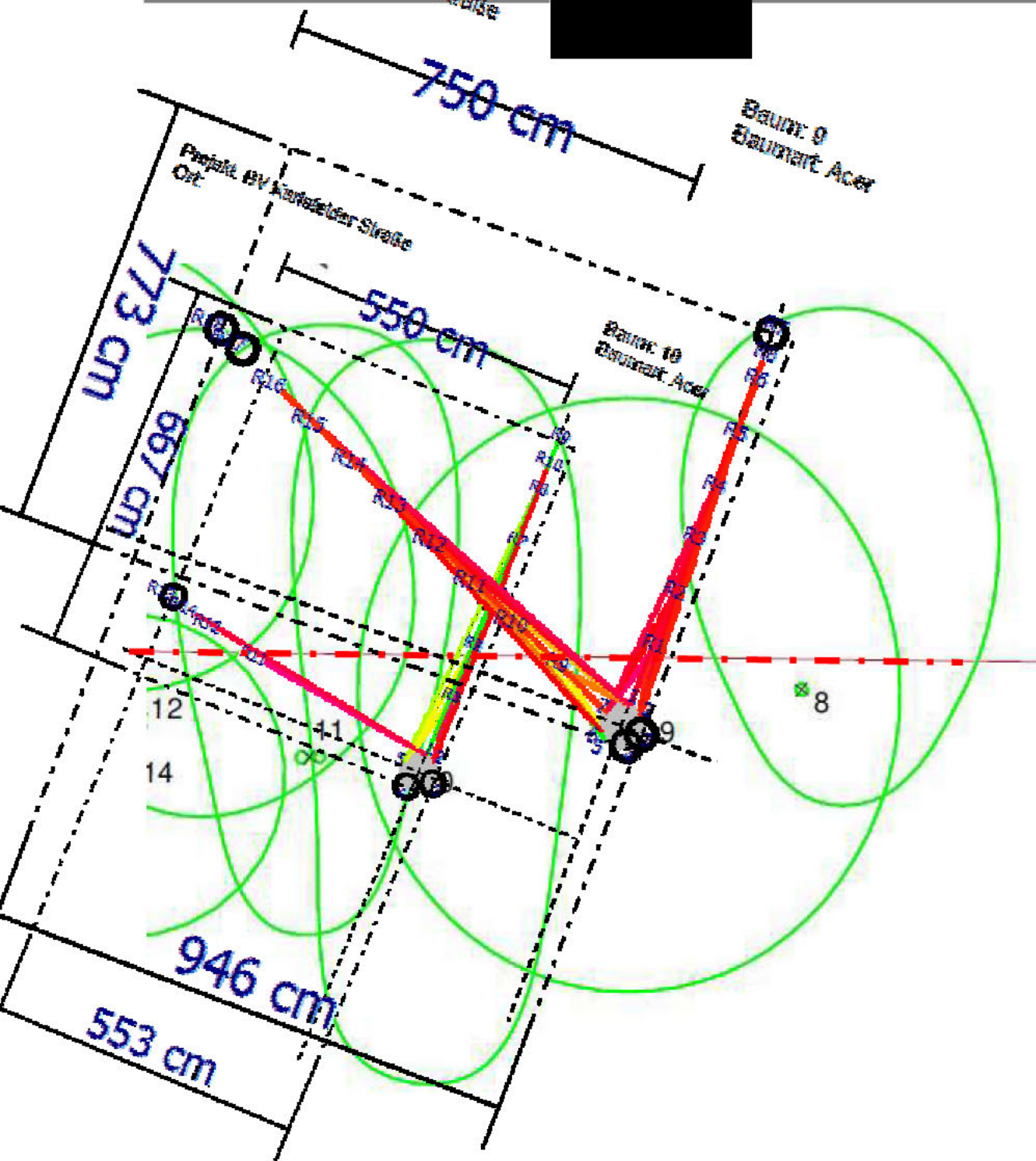
**Abb. 12:** Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 44 mit dem überlagerten Wurzelndiagramm (1:100).

Wurzeln dringen bis zu 3 m in den asphaltierten Bereich des benachbarten Grundstücks ein.



**Abb. 13:** Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 14, 15 und 18 mit den überlagerten Wurzelogrammen (1:100).

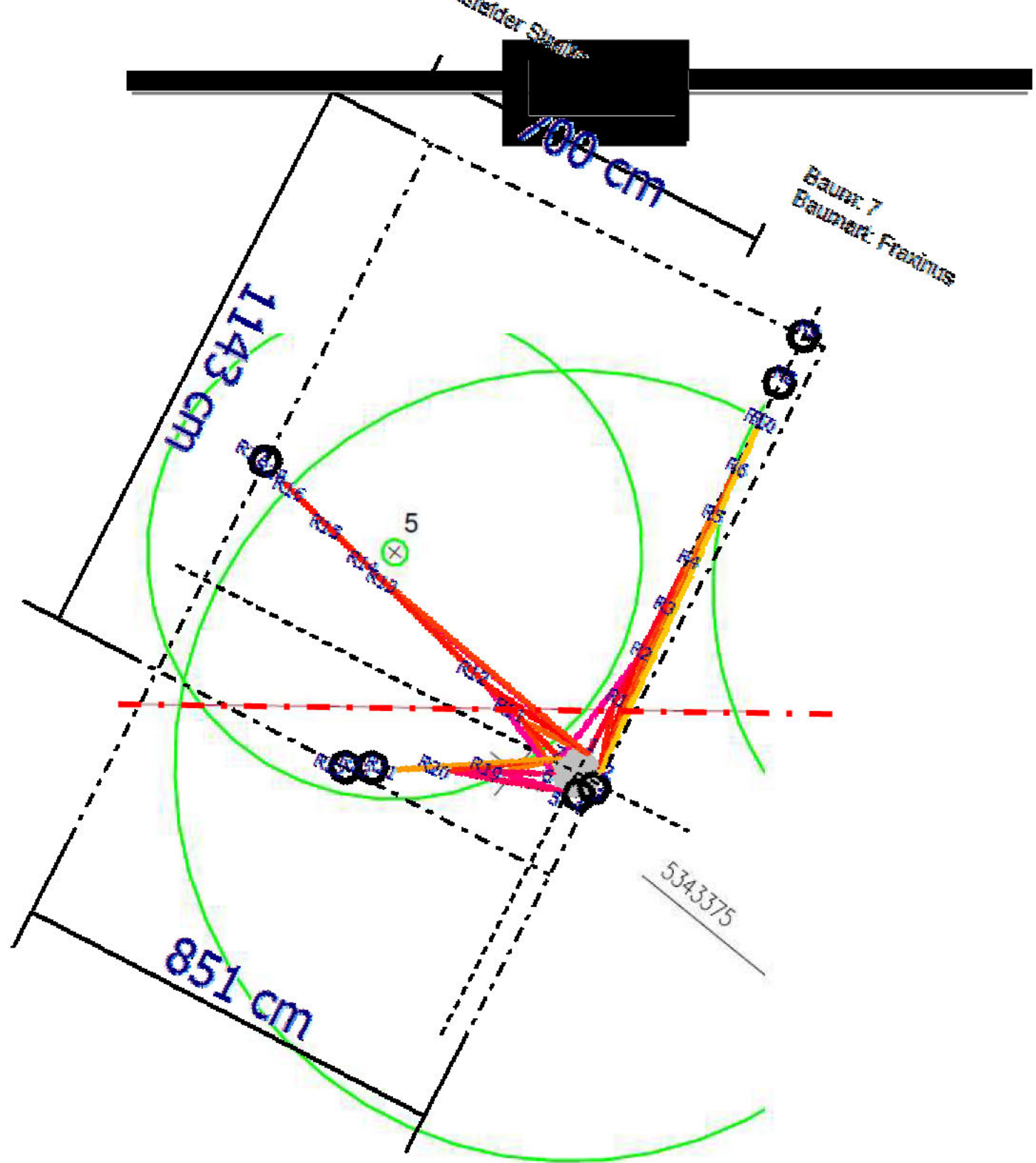
Wurzeln dringen bis zu 4 m in den asphaltierten Bereich des benachbarten Grundstücks ein.



**Abb. 14:** Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 9 und 10 mit den überlagerten Wurzelogrammen (1:100).

Wurzeln dringen bis zu 6 m in den asphaltierten Bereich des benachbarten Grundstücks ein.





**Abb. 15:** Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 7 mit dem überlagerten Wurzelogramm (1:100).

Wurzeln dringen bis zu 6 m in den asphaltierten Bereich des benachbarten Grundstücks ein.

## 6 WURZELSCHUTZMAßNAHMEN

---

Im östlichen asphaltierten Bereich sollte die Asphaltdecke möglichst erhalten werden. In diesem Falle sind keine Wurzelschutzmaßnahmen nötig. Im Falle eines Abtrags der Asphaltdecke ist die darunterliegende Tragschicht zwingend zu erhalten.

Im westlichen Bereich sollte kein Bodenabtrag entlang der Grundstücksgrenze erfolgen. Bedeutsame Wurzeln der benachbarten Bäume wurden dort detektiert.

Mit einem Bodenauftrag für die Errichtung des Fuß- und Radwegs ist ein Abstand von mindestens 2 Metern bis zur Grundstücksgrenze einzuhalten. Die Planung sieht im westlichen Bereich nur einen Abstand von 1,10 m zwischen Fuß- und Radweg und Grundstücksgrenze vor. Zwischen Grundstücksgrenze und dem Mindestabstand von 2 m sind demnach Maßnahmen wie Wurzelbrücken einzuplanen.

Konkrete Maßnahmen können erst nach Vorliegen von detaillierten Plänen mit Höhenplanung abgeleitet werden.

## 7 LITERATURHINWEISE

---

**Balder H.** (1998): Die Wurzeln der Stadtbäume. Ulmer Verlag.

**Balder H.** (2000): Wurzelverhalten und Wurzelreaktion von Straßenbäumen. Neue Landschaft 3/2000: 165-170.

**FLL** (2017): Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege und Baumsanierung - ZTV-Baumpflege -. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., Troisdorf.

**FLL** (2010): Baumkontrollrichtlinien. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., Troisdorf.

**FLL** (2013): Baumuntersuchungsrichtlinien. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., Troisdorf.


**Haaben C., Sander C., Hapla F.** (2006): Untersuchung der Stammqualität verschiedener Laubholzarten mittels Schallimpuls-Tomographie. Holztechnologie 47: 5-12.

**Rinn F., Körber S., Siegert B. und Siegert T.** (2013): Comparison and validation of root plate assessment using stress waves and ground penetrating radar. ISA Biomechanics Week, Ohio 2013.

## 8 ERKLÄRUNG

---

*Der Unterzeichner versichert, das vorliegende Gutachten allein nach objektiven Gesichtspunkten und bestehenden Fakten, nach rein fachlichen Prinzipien und von neutraler Position aus erarbeitet zu haben.*



*Die im Zuge der Untersuchung festgestellten Fakten beziehen sich ausschließlich auf den Gegenstand dieser Untersuchung und sind nicht auf ähnliche Sachverhalte übertragbar.*

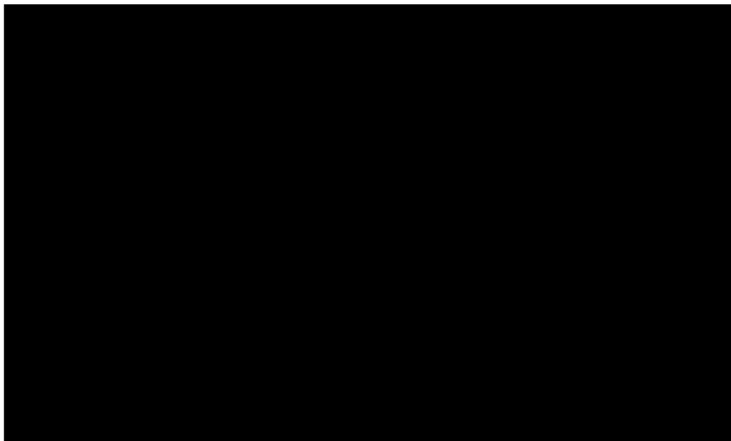
*Der Auftragnehmer räumt der Auftraggeberin an den geschuldeten Leistungen bzw. an dem geschuldeten Werk, im Ganzen oder in Teilen, die räumlich, zeitlich und inhaltlich uneingeschränkten, ausschließlichen Nutzungsrechte für alle urheberrechtlichen und sonstigen Nutzungsarten ein, einschließlich der Weitergabe an Dritte. Die Auftraggeberin ist insbesondere berechtigt, die Arbeitsergebnisse weiterzuführen, zu verändern, zu überarbeiten und auch in bearbeiteter oder umgestalteter Form zu veröffentlichen, zu verwerten oder in sonstiger Weise zu nutzen, ohne dass es hierfür einer besonderen Einwilligung des Auftragnehmers bedarf.*

*Von dem Auftragnehmer in Erfüllung dieses Vertrages hergestellte Unterlagen stehen der Auftraggeberin zur alleinigen Verwendung zu. Sie gehen mit Übergabe in das Eigentum der Auftraggeberin über. Ein Zurückbehaltungsrecht besteht nicht.*

*Der Auftragnehmer sichert der Auftraggeberin zu, dass seine/ihre Leistungen und die von ihm beschafften Unterlagen frei von jeglichen Rechten Dritter, insbesondere gewerblichen Schutzrechten, sind.*

*Die in diesem Gutachten abgebildeten Fotos wurden mit einer digitalen Kamera angefertigt. Der Unterzeichner versichert, dass außer Vergrößerungen und Verkleinerungen keine Manipulationen an den dargestellten Abbildungen durchgeführt wurden.*

Petershausen, den 23.09.2024



## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

---

<b>Abb. 1:</b> Ausschnitt aus dem Bestandsplan mit dem Baumbestandsrand von Mai 2023 (IB Trost).....	4
<b>Abb. 2:</b> westlicher Baumbestandsrand. Foto: Lesnino.....	5
<b>Abb. 3:</b> östlicher Baumbestandsrand (Asphalt). Foto: Lesnino.....	6
<b>Abb. 4:</b> Nr. 293: Arbotom-Sensoren. Foto: Lesnino. <b>Abb. 5:</b> Nr. 292: Arbotom-Sensoren. Foto: Lesnino. ....	7
<b>Abb. 6:</b> Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 293-298 mit den überlagerten Wurzeldiagrammen (1:100).....	8
<b>Abb. 7:</b> Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 287 - 291 mit den überlagerten Wurzeldiagrammen (1:100).....	9
<b>Abb. 8:</b> Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 284, 280 und 277 mit den überlagerten Wurzeldiagrammen (1:100).....	10
<b>Abb. 9:</b> Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 272-276 mit den überlagerten Wurzeldiagrammen (1:100).....	11
<b>Abb. 10:</b> Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 268-270 mit den überlagerten Wurzeldiagrammen (1:100).....	12
<b>Abb. 11:</b> Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 261, 262 und 264 mit den überlagerten Wurzeldiagrammen (1:100).....	13
<b>Abb. 12:</b> Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 44 mit dem überlagerten Wurzeldiagramm (1:100).....	14
<b>Abb. 13:</b> Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 14, 15 und 18 mit den überlagerten Wurzeldiagrammen (1:100).....	15
<b>Abb. 14:</b> Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 9 und 10 mit den überlagerten Wurzeldiagrammen (1:100).....	16
<b>Abb. 15:</b> Ausschnitt aus dem Entwurfsplan (IB Trost Mai 2023): Nr. 7 mit dem überlagerten Wurzeldiagramm (1:100).....	17