

## Anlage 2

### Stellungnahme der GGU, Gesellschaft für Geophysikalische Untersuchungen mbH, Karlsruhe vom 26. Juni 2023

im Auftrag des GBA Karlsruhe führten wir am 28.03.2023 Georadaruntersuchungen an 5 Standorten ehemaliger Platanen in der Kaiserstraße durch. Als Ergebnis wurden dem AG Ergebnispläne übermittelt, die zum einen aus Leitungsplänen bekannte und bisher unbekannte Leitungen aufzeigten und zum anderen die Lage von Wurzeln bzw. mutmaßliche Wurzeln enthielten.

Diese Ergebnisse wurden am 15.05.2023 an einem Platanenstandort durch Aufgraben überprüft.

#### Zur Auswertung unserer Untersuchungen:

Die Wurzeldetektion mittels Georadar basiert auf der Tatsache, dass die eingesetzte elektromagnetische Welle bei der Reflexion an einer Wurzel eine typische Erscheinung (der Fachbegriff hierfür ist Diffraktion) hervorruft. Eine solche Diffraktion rufen aber auch Leitungen und andere Objekte hervor. Deswegen bestand bei der Auswertung die Herausforderung darin, Wurzeln und Leitungen voneinander zu trennen. Die Vermutung, Leitungen durch die vorhandenen Leitungspläne separieren zu können, erwies sich als nur teilweise richtig. Zwar konnten alle in den Leitungsplänen verzeichneten Leitungen erkannt werden (die genaue Lage variierte hier teilweise), aber eine Vielzahl, von im Untergrund vorhandener Leitungen, war nicht in den Leitungsplänen verzeichnet. Wir versuchten, anhand zusammengehöriger Diffraktionen (in Lage und Tiefe) diese Leitungen zu identifizieren. Alle übrigen Diffraktionen wurden dann zu möglichen Wurzeln zusammengefasst. Alle Ergebnisse finden sich in den Ergebnisplänen RD-E1 und RD-E2.

#### Zur Verifizierung der Ergebnisse durch Aufgraben:

1. Die in Leitungsplänen vorhandenen Leitungen wurden mit Georadar erfasst (die in den Plänen gekennzeichnete Lage weicht teilweise etwas von der realen Lage ab).
2. In den Leitungsplänen nicht vorhandene, aber beim Aufgraben gefundenen Leitungen wurden mit Georadar weitestgehend erfasst.
3. Die Hauptwurzeln konnten mit Georadar erfasst werden.
4. Die Lage der Nebenwurzeln wurde nur teilweise erfasst.
5. Es wurden einzelne Diffraktionen zu Wurzeln zusammengefasst, die in der Realität nicht existieren.
6. Die wesentliche Verteilung der Wurzeln (hier in Richtung der Kaiserstraße) konnte gut wiedergegeben werden.
7. Leitungen und Wurzeln, die, wie die Grabungen ergaben, direkt miteinander verbunden waren, bzw. die ineinander verliefen, können mit Georadar nicht voneinander getrennt werden, hier reicht die Auflösung des Verfahrens nicht aus.
8. In einigen wenigen Fällen 'verdecken' oben liegende Strukturen tiefer liegende Objekte.

#### **Zusammenfassung:**

Die Untersuchungen zum Test der Leistungsfähigkeit des Georadar unter den sehr speziellen Bedingungen in der Kaiserstraße zeigten, dass eine belastbare Aussage zur Lage der Wurzeln nur begrenzt möglich ist.

Sowohl Leitungen, als auch Hauptwurzeln können weitgehend gut erfasst werden. Nebenwurzeln oder Wurzeln, die im direkten Kontakt mit Leitungen stehen, können nur teilweise oder gar nicht erfasst werden. Aufgrund der Vielzahl der außergewöhnlich dicht beieinander liegenden Leitungen

(aus Leitungsplänen bekannte und bisher unbekannte Leitungen) reicht die Auflösung des Verfahrens stellenweise nicht aus, um Leitungen / Leitungen, Leitungen / Wurzeln, Wurzeln / Wurzel voneinander zu unterscheiden. Der oben beschriebene direkte Kontakt von Leitungen und Wurzeln und deren Verwobenheit ineinander erschweren die Aussage zusätzlich.

Aufgrund der sehr heterogenen Untergrundsituation (zusätzlich zu den Leitungen und Wurzeln Fundamentreste, Steine, Einbauten jeglicher Art usw.) können einzelne Diffraktion fälschlicherweise als Wurzel bzw. Leitungen interpretiert werden. Erst die direkte Überprüfung durch Aufgraben löst diese Fehlinterpretationen auf.

Aus unserer Sicht können erst durch die Kombination von Georadar und direkter Verifizierung belastbare Ergebnisse erzielt werden.