Neubau der Haupterschließungsstraße „Alte Crivitzer Landstraße“ und „Mueß Ausbau“

Baumgutachten

Gutachter

Karsten Kriedemann
ö. b. v. Sachverständiger für Baumpflege, Verkehrssicherheit von Bäumen, Baumwertermittlung
zuständig: IHK Schwerin
c/o

KRIEDEMANN
Ing.-Büro für
UMWELTPLANUNG
Röntgenstraße 8, 19055 Schwerin
www.kriedemann-umwelt.de

Dipl.-Ing. Karsten Kriedemann
Baumpflege, Verkehrssicherheit von Bäumen, Baumwertermittlung
Von der Industrie- und Handelskammer öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger

.....
23.06.2023

Registrierungsnr.: 1433

Auftraggeber

Landeshauptstadt Schwerin
Der Oberbürgermeister
FD Verkehrsmanagement
Am Packhof 2 – 6
19053 Schwerin

Inhaltsverzeichnis

1 AUFGABENSTELLUNG UND AUFTRAGGEBER 4

1.1 AUFGABENSTELLUNG FÜR DAS GUTACHTEN 4

1.2 AUFTRAGGEBER DES GUTACHTENS 4

2 BESCHREIBUNG DES BAUVORHABENS 5

3 ORTSBESICHTIGUNG, FELDARBEIT UND VERFÜGBARE UNTERLAGEN 8

4 BESTANDSAUFNAHME UND UNTERSUCHUNGSMETHODEN 8

4.1 BESTANDSAUFNAHME, SCHUTZSTATUS UND BEWERTUNG IN ANLEHNUNG AN DIE BAUMKONTROLLRICHTLINIE 8

4.2 BEWERTUNG DER VITALITÄT UND RESTSTANDZEIT 9

4.3 EINGEHENDE UNTERSUCHUNG 11

5 VERKEHRSSICHERUNGSPFLICHT UND EINGEHENDE UNTERSUCHUNGEN 14

6 ERGEBNISSE ZUM BAUMBESTAND U. ZUM WURZELWERK IM VERKEHRSRAUM 14

6.1 BAUMBESTAND UND BAUMUMFELD 14

6.2 BEWERTUNG DER VITALITÄTS-/SCHADSTUFEN UND DER RESTSTANDZEIT 17

6.3 BAUMUMFELD UND EINGEHENDE UNTERSUCHUNG ZUM WURZELRAUM DER BÄUME 21

7 KONFLIKTE UND LÖSUNGEN BZGL. STRAßENERNEUERUNG U. BAUMSCHUTZ 37

7.1 OPTIMIERTE BAUWEISE ZUM SCHUTZ DER BÄUME 37

7.2 SCHUTZMAßNAHMEN 38

7.3 BAUMFÄLLUNGEN UND NEUPFLANZUNGEN 40

7.4 FACHLICHE BAUBEGLEITUNG 44

7.5 EINZUHALTENDE REGELWERKE 44

8 LITERATUR, GESETZE, FACHNORMEN UND REGELWERKE 45

8.1 LITERATUR UND RECHTSPRECHUNG 45

8.2 GESETZE, FACHNORMEN UND REGELWERKE 45

ANLAGEN

ANLAGE 1: Tabelle „Bestandsaufnahme u. Zustandsbewertung“
ANLAGE 2: Fotodokumentation
ANLAGE 3: Lageplan mit Baumbestand u. Neupflanzungen

FOTOS: KARSTEN KRIEDEMANN

© 2023 ö. b. v. SV Karsten Kriedemann
Das Werk darf nur vollständig und unverändert vervielfältigt werden und nur zu dem Zweck, der unserer Beauftragung mit der Erstellung des Werkes zugrunde liegt. Die Vervielfältigung zu anderen Zwecken, eine auszugsweise oder veränderte Wiedergabe oder eine Veröffentlichung bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung. Wesentliche Teile des Werkes geben eine durch unser Büro entwickelte Methode wieder, die ausdrücklich nur nach unserer schriftlichen Genehmigung für andere Werke verwendet werden darf.

1 Aufgabenstellung und Auftraggeber

1.1 Aufgabenstellung für das Gutachten

Die Landeshauptstadt Schwerin, der Oberbürgermeister, FD Verkehrsmanagement, plant den Neubau der Haupterschließungsstraße „Alte Crivitzer Landstraße“ und „Mueß Ausbau“.
Die Neubaustrecke mit einer Länge von 1053 m wird auf 2/3 der Strecke beidseitig von Baumreihen begleitet. Es handelt sich überwiegend um Roß-Kastanien unterschiedlichen Alters.

Im Rahmen des Gutachtens soll geprüft werden:

- In welchem Zustand sich die Bäume befinden und wie der Einfluss der Erneuerung der Straße einschließlich der Nebenanlagen auf die Bäume sein wird und ob der Bestand erhalten werden kann.
- Welche Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen notwendig und realisierbar sind, um den Bestand zu erhalten.
- Konzeption von Baumpflanzungen.

Für die Ausbaustrecke liegt ein Baumkataster mit fortlaufender Regelkontrolle zum Baumbestand vor. Alle Bäume die durch den Straßenbau beeinträchtigt werden können, sind Bestandteil des Baumgutachtens. Die wesentlichen Kenngrößen wurden aus dem Baumkataster übernommen und eine visuelle Kontrolle hinsichtlich der Beeinträchtigung des Bauvorhabens vorgenommen.

Die vorliegende Kontrolle und Zustandsbewertung ersetzt ausdrücklich nicht die Regelkontrolle zur Verkehrssicherheit durch den Baumeigentümer, weil sich im Gutachten die Fragestellung auf die Auswirkung des Straßenbaus auf den Baumbestand bezieht.

Der Schutzstatus der Bäume nach Naturschutzrecht wurde bestimmt.

Um die zu erwartenden Eingriffe in den Wurzelraum beurteilen zu können und zur Optimierung einer baumverträglichen Bauweise wurden exemplarisch an sechs Bäumen Erkundung der Lage des Wurzelwerkes vorgenommen.

1.2 Auftraggeber des Gutachtens

Die Landeshauptstadt Schwerin beauftragte den Unterzeichner im Juni 2022 mit der Erstellung des vorliegenden Gutachtens.

Dieses wurde unparteiisch, weisungsfrei und persönlich erstellt. Bei der Bestandsaufnahme wirkten Frau Bennett, Frau Pielicke und Frau Rump aus meinem Büro mit.

Auftraggeber:
Landeshauptstadt Schwerin
Der Oberbürgermeister
FD Verkehrsmanagement
Am Packhof 2 – 6
19053 Schwerin

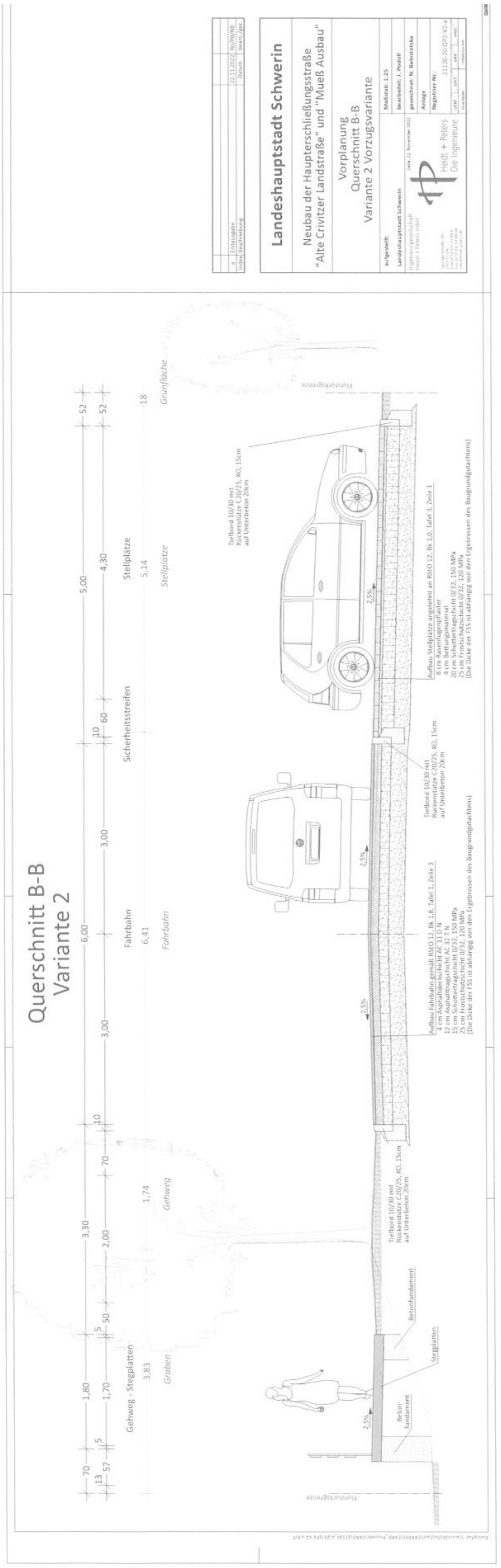
Das Gutachten wurde unter der Projektnummer *1433* registriert.

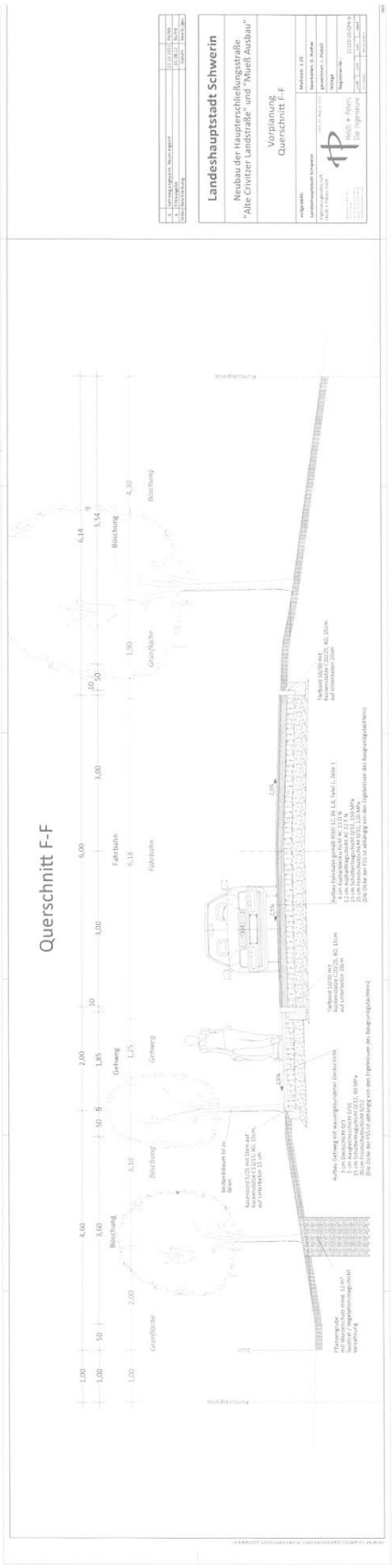
2 Beschreibung des Bauvorhabens

Das Baumgutachten bezieht sich auf die gesamte Baulänge von ca. 1.053 m. Ab Baukilometer 0+580 bis fast an das Bauende bei Kilometer 1+245 befindet sich der hier bewertete Baumbestand.

Die Landeshauptstadt Schwerin, Fachdienst Verkehrsmanagement, plant als Vorhabenträger die „Alte Crivitzer Landstraße“ und „Mueß Ausbau“ grundhaft zu erneuern und umzugestalten.

Die Fahrbahn soll eine Ausbaubreite von 6,0 m erhalten. Der Fahrbahnaufbau erfolgt gemäß RStO 12, Bk 1,8, Tafel 1, Zeile 3, weitere Details sind dem Straßenentwurf zu entnehmen, außerdem werden Nebenverkehrsflächen wie Banketten, Grünstreifen für Baumpflanzungen, Gehwege und Stellplätze angeordnet. Zwei beispielhafte Querschnitte sind den folgenden Abbildungen zu entnehmen. Dargestellt sind ein Querschnitt mit Bestandsbaum und dahinter geplanter Gehweganlage, gelagert auf einem Betonfundament und außerdem ein Querschnitt mit neuer Baumpflanzung.


Querschnitt B-B
Variante 2
Landeshauptstadt Schwerin
Neubau der Haupterschließungsstraße
"Alte Crivitzer Landstraße" und "Mueß Ausbau"
Vorplanung
Querschnitt B-B
Variante 2 Vorzugsvariante
Heidt + Peters
Die Ingenieure


Querschnitt F-F
Landeshauptstadt Schwerin
Neubau der Haupterschließungsstraße
"Alte Crivitzer Landstraße" und "Mueß Ausbau"
Vorplanung
Querschnitt F-F

3 Ortsbesichtigung, Feldarbeit und verfügbare Unterlagen

Die erste gemeinsame Streckenbegehung und Besichtigung des Baumbestandes fand am 05.07.2022 gemeinsam mit dem Auftraggeber, Fachgruppe Verkehrsplanung - vertreten durch Herrn Hagemeister, statt.

Die Feldarbeit zur Bestandsaufnahme und Untersuchung des Baumbestandes wurde im August 2022 von dem Unterzeichner durchgeführt. Am 27.10.2022 erfolgte eine Begehung mit dem Auftraggeber und der zuständigen uNB zur Festlegung der Standorte für die Suchschachtungen zum Wurzelwerk.

Am 23.01.2022 und 21.04.2023 fanden die eingehenden Untersuchungen zum Wurzelwerk an vier Bäumen statt.

Vom Auftraggeber und den Projektbeteiligten wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Lageplan, Vorplanung, Varianten 1 u. 2 Stand 01/2023 und 05/2023, Maßstab 1 : 250
- Vorplanung, Text vom AG, Stand 05/2023
- Verschiedene Regelquerschnitte
- Auszug aus der ARCHIKART Baumverwaltung (erhalten von der SDS)
- Historische Fotoaufnahmen der Baumallee

4 Bestandsaufnahme und Untersuchungsmethoden

4.1 Bestandsaufnahme, Schutzstatus und Bewertung in Anlehnung an die Baumkontrollrichtlinie

Als Grundlage für die Bestandsaufnahme dienten die Lagepläne mit dem Aufmaß der Bäume aus dem Straßenentwurf.

Die Feldarbeit für die Bestandsaufnahme fand im August 2022 statt, so dass die Bäume im belaubten Zustand gesichtet wurden. Für die Nummerierung der Bäume wurden die Baumnummern aus dem Baumkataster verwendet.

Die Baumnummer besteht aus der Straßennummer „112“ und der Baumnummer. Eine größere Anzahl von Bäumen hatte keine Baumplaketten, diese wurden entsprechend der Nummerierung laut Baumkataster ergänzt bzw. fortgeschrieben.

Vor Ort wurde der Baumzustand bewertet und die Abstände zur Straße gemessen. Zusätzlich wurde jeder Baum mit Fotos dokumentiert.

Die Bestandsaufnahme und die Zustandsbewertung fanden vom Boden aus statt.

Es kamen folgende Geräte und technischen Hilfsmittel zum Einsatz:

- Maßband, Messlatte und Messkluppe
- Mechanischer Neigungshöhenmesser
- Fernglas
- Diagnosehammer
- Sondierungslanze
- Leiter
- Digitalkamera und Fahrzeug zur Videobefahrung der Ausbaustrecke
- GeoRadarfahrzeug

Die Bestandsaufnahme und die Beschreibung von Defekten und Pflegemaßnahmen orientieren sich an den FLL-Baumkontrollrichtlinien von 2020.

In Anlage 1 wurden die Ergebnisse zusammengefasst.

Die Baumhöhen wurden überwiegend dem Baumkataster entnommen und die Kronendurchmesser wurden durch einen Vermesser aufgenommen und sind dem Straßenentwurf zu entnehmen.

Die Allee-Bäume unterliegen dem Schutz nach § 19 NatSchAG M-V (Alleenerlass - AlErl M-V 2015) und werden nach dem Baumschutzkompensationserlass bewertet. Einzelbäume ab 100 cm Stammumfang sind nach §18 NatSchAGM-V geschützt. Einzelbäume mit einem Stammumfang von über 80 cm bis unter 100 cm Stammumfang sind nach Baumschutzsatzung der Landeshauptstadt Schwerin geschützt.

4.2 Bewertung der Vitalität und Reststandzeit

Vitalität

Es sind verschiedene Methoden zur Bestimmung der Vitalität von Bäumen etabliert. Welche Methode angewendet wird, hängt von der Jahreszeit der Begutachtung und den Fragestellungen des Gutachtens ab; z. B., ob die aktuell vorherrschende Vitalität oder der langfristige Trend beurteilt werden sollen. Es wurden die Kronenvitalität bestimmt und die Gesamtbewertung des Einzelbaumes anhand der Vitalitätsstufen nach FLL vorgenommen und in der Tab. Im Anhang 1 dokumentiert.

Kronenvitalität nach ROLOFF (2001)

Die Vitalität oder Lebenskraft drückt sich bei Bäumen in ihrem Wuchsvermögen innerhalb einer Vegetationsperiode aus. In den Wipfeltrieblängen, die anhand der Triebbasisnarben bei vielen Baumarten über mehrere zurückliegende Jahre sichtbar sind, widerspiegelt sich also die Vitalität. Der Ansprache des Verzweigungstyps liegt die Annahme zugrunde, dass eine Vitalitätsabnahme zu Veränderungen der Kronenstruktur führt. Kurzfristige Stressbedingungen bewirken Schwankungen des Höhenwachstums, jahrelang anhaltende, ungünstige Lebensbedingungen führen zu langfristigen Trieblängenabnahmen und Totholzbildung.

Das Kronenbild liefert wichtige Hinweise zur Vitalität des Baumes, da langanhaltende „Stresssituationen“ - sprich der Allgemeinzustand eines Baumes - an der Verzweigung und Kronenstruktur abzulesen sind. Ein Baum mit einer guten Vitalität ist eher in der Lage, Stress (z. B. Trockenperioden) zu überstehen und auf Beschädigungen zu reagieren. Die Beurteilung ist besonders im unbelaubten Zustand auch aus größerer Entfernung möglich. Der Vorteil dieser Methode gegenüber der Methode „Kronentransparenz“ ist, dass der langfristige Zustand am Baum ablesbar ist und kurzfristige Phänomene, wie witterungsbedingte Schwankungen oder Insektenbefall relativ unbeeinflusst bleiben. Detaillierte Angaben zu den einzelnen Stufen befinden sich im Kapitel Ergebnisse.

Explorationsphase	Vitalitätsstufe 0
Degenerationsphase	Vitalitätsstufe 1
Stagnationsphase	Vitalitätsstufe 2
Resignationsphase	Vitalitätsstufe 3
Absterbephase	Vitalitätsstufe 4

Gesamtbewertung anhand der Vitalitäts-/Schadstufen nach FLL

In die Bewertung der Vitalitätsstufen fließt der Zustand der Baumkronen als ein Kriterium ein. Außerdem werden bei der Bewertung der Wurzelraum bzw. das Baumumfeld und der allgemeine Baumzustand, d. h. die Funktionserfüllung am Standort, berücksichtigt, siehe folgende Tabelle. Die Einstufung der Vitalität beruht überwiegend auf der Gesundheit bzw. dem Grad der Schädigung der Bäume. Bewertet wurde der allgemeine Zustand, dazu gehört die Bewertung von Defekten an den Stammfüßen und Stämmen der Bäume.

Tab. 1: Vitalitätsstufen (Schadstufen) nach FLL, Troisdorf, "Empfehlungen zur Schadstufenbestimmung für Bäume an Straßen und in der Stadt", Faltblatt, 1993.

Vitalitätsstufe = Schadstufe	allgemeiner Zustand	Zustand Krone	Zustand Wurzelraum
0 vital, gesund	Wachstum und Entwicklung arttypisch, volle Funktionserfüllung	arttypischer Kronenaufbau, Volumen höchstens zu 10% beeinträchtigt	freie Wurzelfläche, keine Überfüllungen oder Abgrabungen, keine erkennbaren Wurzelschäden
1 leicht geschädigt	Wachstum und Entwicklung ausreichend, kleinere Mängel, leicht eingeschränkte Funktionserfüllung	Volumen > 10 bis 20% beeinträchtigt, Feinäste fehlen im äußeren Bereich, eingeschränkte Verzweigung	freie Wurzelfläche, leichte Wurzelraum-verdichtung, leichte Wurzelschäden
2 geschädigt	Wachstum und Entwicklung leicht gestört, deutlich eingeschränkte Funktionserfüllung	Volumen > 20 bis 30% beeinträchtigt, deutlich geschädigter Baum, absterbende Zweige und Äste, Krone im oberen Bereich durchsichtig	befestigte Wurzelfläche, bis 20% Wurzelverlust

3 stark geschädigt	Wachstum und Entwicklung erheblich gestört, schwere Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit	Volumen > 30 bis 50% beeinträchtigt, Teilbereiche abgestorben, Unterkronen vorhanden, fortgeschrittene Vergreisung	verfestigte Wurzelfläche, bis 40% Wurzelverlust
4 sehr stark geschädigt, absterbend	Vitalität kaum feststellbar	Volumen mehr als 50% beeinträchtigt, Krone fast abgestorben, Totholz in größerer Menge vorhanden	Wurzelwerk stark reduziert bzw. tot

Reststandzeit

Die Beurteilung der Reststandzeit ist nur unter Vorbehalt möglich, weil Bäume Lebewesen sind und viele auch nicht vorhersehbare Faktoren die Reststandzeit beeinflussen. Außerdem kommt ganz erheblich hinzu, dass Linden unter dem „Klimastress“ mit Hitze- und Trockenperioden stark leiden und sich dadurch auch die Reststandzeit verkürzen kann.

Unter der Reststandzeit ist nicht der Zeitraum bis zum Absterben der Bäume zu verstehen, sondern es wurde folgende Definition zugrunde gelegt:

„Die Reststandzeit bei unveränderten Standortbedingungen ist die Zeitdauer, innerhalb der alle sicherheitsrelevanten Mängel und Schäden durch Baumsicherungs- und -pflegemaßnahmen abgestellt werden können, ohne dass der betreffende Baum danach weniger als 30% des möglichen Kronenvolumens aufweist, verstümmelt wird oder in wesentlichen Teilen abstirbt.“

Das heißt, dass die Zeitspanne so gemessen wurde, dass am Ende noch ästhetisch ansehnliche Bäume vorhanden sind.

Die zu erwartende Reststandzeit kann nur abgeschätzt werden und wurde folgenden drei Zeitspannen zugeordnet:
- Weniger als 10 Jahre
- 10 bis 30 Jahre
- Über 30 Jahre

4.3 Eingehende Untersuchung

Eingehende Untersuchung zum Wurzelwerk

Freilegung

An sechs Bäumen, die repräsentativ für den Gesamtbestand sind, wurden Untersuchungen zur Lage des Wurzelwerks durchgeführt.

An vier Bäumen (Nr. 112-012, 112-064, 112-093, 112-105) wurde der Boden geöffnet, um einen direkten Einblick auf die Situation am Fahrbahnrand zu bekommen.

Die freigelegten Wurzeln wurden nach Lage, Tiefe und Stärke kartiert und dokumentiert, s. folgendes Foto.

GeoRadar

Zusätzlich wurde an drei Bäumen (Nr. 112-12, 112-013 und 112-074) die innovative Methodik „Geo-Radartechnologie“ zur zerstörungsfreien Ortung der Baumwurzeln unter den Verkehrsflächen angewendet.
An einem Radarhandwagen sind eine Sender- und eine Empfängerantenne montiert. Der Wagen wird auf markierten Streifen über das Baumumfeld gefahren (siehe folgende Fotos).

Mit dem Radar werden hochfrequente elektromagnetische Wellen über die Antenne in den Boden eingestrahlt, die an den Grenzflächen von Objekten im Boden unterschiedlich reflektiert werden. Trifft eine Welle auf ein Objekt (z. B. eine Baumwurzel), so wird die Impulswelle von dem Objekt reflektiert und von der Empfänger-Antenne aufgezeichnet.

Um Fehlinterpretationen zu vermeiden, sind mindestens drei, besser fünf oder mehr Parallelfahrten mit dem Georadar nötig. Der Abstand zwischen den parallelen Fahrten sollte weniger als 30 cm betragen, im Optimalfall 10 cm bis 15 cm, um aus den Signalen auf die tatsächliche Wurzellänge schließen zu können. Bei zu weitmaschigen Fahrten kommt es andernfalls zu Fehlinterpretationen. Es wurde hier ein Abstand von 15 cm gewählt. Um möglichst genaue Abstände zwischen den Fahrten zu erzielen, werden Markierungen auf dem Untergrund genutzt, die mittels Messlatte und Kreidespray aufgetragen werden.

Objekte im Untergrund werden als sogenannte Hyperbeln angezeigt, da die Wellen annähernd kegelförmig in den Boden abgestrahlt werden. Das so reflektierte Signal wird auf einem mitgeführten Laptop in sogenannten Radargrammen abgebildet, in dem die zu einem Messprofil gehörigen durchgeführten Einzelfahrten mit einer speziellen Software aneinandergereiht werden.

Die Detektionsreichweite der Radarwellen ist von mehreren Faktoren abhängig, u. a. von der Größe und Form des Objekts (der Wurzeln), der Beschaffenheit des Bodens und der Frequenz der Antenne. Für eine hochauflösende Ortung von Wurzeln im Tiefenbereich bis ca. 1,20 m wurde eine 900-MHz-Antenne am Georadar genutzt. Durch mehrere streifenförmige Parallelmessungen entsteht so ein Abbild zur Position und Tiefe des Wurzelwerks.

Aus den im Radargramm aufgezeichneten Signalen ist kein Rückschluss auf die konkrete Stärke der Wurzeln möglich. Hier besteht weiterer Forschungsbedarf. In unseren Feldversuchen wurden mit dem Georadar Wurzeln ab ca. 8 mm Stärke detektiert.

Erfahrungsberichten nach sind die besten Messergebnisse auf trockenen Sandböden zu erzielen. Bei tonigen und schuttbelasteten Böden kommt die Messmethode an ihre Grenzen. Auch hohe Wassergehalte im Boden sind störend, feuchte/salzhaltige Böden vermindern - aufgrund ihrer hohen elektrischen Leitfähigkeit - die Reichweite des Radars. Auch können vertikal verlaufende Wurzeln und solche die in Leitungen eingewachsen sind nicht sicher geortet werden.

An drei Bäumen (Nr. 112-012, 112-013 und 112-074) wurden am 21.04.2023 Radarmessungen vorgenommen. Je Baumstandort auf einer Länge von ca. 8 m und einer Breite von 60 cm, jeweils auf dem Seitenstreifen neben der Fahrbahn.

5 Verkehrssicherungspflicht und eingehende Untersuchungen

Definition

Der BGH hat im Urteil vom 21.03.2003 zur Verkehrssicherungspflicht festgestellt: "Derjenige, der die Verfügungsgewalt über ein Grundstück ausübt, hat im Rahmen der Möglichkeiten dafür zu sorgen, dass von den dort stehenden Bäumen keine Gefahr für andere ausgeht, der Baumbestand vielmehr so angelegt ist, dass er nach forstwissenschaftlichen Erkenntnissen gegen Windbruch und Windwurf, insbesondere aber auch gegen Umstürzen aufgrund fehlender Standfestigkeit gesichert ist" (vgl. BRELOER 2003).

Sichtkontrolle nach VTA als anerkannter Standard

Die Bewertung der Verkehrssicherheit erfolgt durch den Eigentümer der Bäume anhand von Sichtkontrollen über die von außen erkennbaren Merkmale. In der ARCHIKART Baumverwaltung sind die Ergebnisse dargestellt, die dem Unterzeichner übergeben wurden. Das übergebene Kataster umfasst jedoch nicht alle untersuchten Bäume; die Angaben zu Baumart und Stammumfang wurden (soweit vorhanden) übernommen.

Laut Regelkontrolle der Baumverwaltung ist an 12 Bäumen eine eingehende Untersuchung die Verkehrssicherheit vorgesehen. Nach Vorlage dieser Ergebnisse kann sich die Bewertung der Reststandzeit bei diesen Bäumen noch verändern.

Es wird an dieser Stelle jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass das vorliegende Gutachten NICHT die Regelkontrolle zur Verkehrssicherheit ersetzt und hierzu auch keine Aussage abzuleiten ist!

6 Ergebnisse zum Baumbestand u. zum Wurzelwerk im Verkehrsraum

6.1 Baumbestand und Baumumfeld

Insgesamt wurden an der Ausbaustrecke 92 Bäume aufgenommen.

Die Bäume haben die Baumnummern 112-011 bis 112-110.

Zur eindeutigen Zuordnung der Bäume wurden die vor Ort vorhandenen Baumnummern auf den Plaketten übernommen, tlw. sind keine Plaketten vorhanden, in diesem Fall wurden die Nummern aus dem Baumkataster übernommen. Die Lage der Bäume ist im Lageplan dargestellt.

Es handelt sich um 82 Roß-Kastanien, zwei Bruch-Weiden, zwei Kultur-Pflaumen, eine Sal-Weide (Gebüsch), eine Vogel Kirsche, zwei Linden, einen Spitz-Ahorn und eine Gemeine-Esche, die ein sehr unterschiedliches Alter und demzufolge auch sehr unterschiedlichen Größen und Stammumfänge aufweisen. Der Baumbestand ist zwischen ca. 28 und 132 Jahre alt und die Stammumfänge liegen zwischen 0,40 m und 3,80 m.

Die meisten Bäume bilden eine Baumreihe und sind Alleebäume, die nach § 19 Naturschutzausführungsgesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern (NatSchAG M-V) geschützt sind, siehe folgende Abbildung.

Kastanienallee, bestehend aus mittelalten und alten Bäumen.

Zwei einzelnstehende Bäume, eine Linde (Baum Nr. 110) ist ebenfalls nach §19 NatSchAG M-V als letzter Baum der ehemaligen Lindenallee geschützt und eine Gemeine Esche (Baum Nr. 112A auf dem Parkplatz) ist nach §18 NatSchAG M-V geschützt.

Baum Nr. 110

Baum Nr. 112A

Die Verteilung auf die Altersklassen sieht wie folgt aus.

Baumaltersklassen in Jahren	**Anteil der Bäume in %**
> 100	30
51 - 100	24
25 - 50	45
< 25	1

Zwischen Baukilometer 0+580 und 1+020, also auf eine Länge von 440 m befindet sich der Altbaumbestand. Anschließend ab Baukilometer 1+030 bis 1+245 also auf einer Länge von 215 m befindet sich der jüngere Baumbestand. Vor dem griechischen Restaurant (Baukilometer 0+355) ist noch eine alte Sommer-Linde verblieben. Wie historische Fotos belegen befand sich hier, in Richtung heutiger Bundesstraße, eine geschlossene Linden-Allee.

Die Bäume stehen mit Abständen zwischen 0,65 m und in der Regel nicht über 3 m von der Fahrbahnkante entfernt (gemessen zwischen Stammfuß und Bordaußenkante).

Zwischen den Baumreihen an den beiden Fahrbahnseiten betragen die Abstände bei den Altbäumen ca. 9,7 m und bei den jüngeren Bäumen ca. 11 m (gemessen von Stammfuß zu Stammfuß).

Die Abstände der Bäume zur Fahrbahnkante lassen sich wie folgt klassifizieren;

Abstand zur Fahrbahnkante	**Anteil der Bäume in %**
Weniger als 1 m	9
1 – 2 m	57
2 – 3 m	31
3 – 4 m	3

Das notwendige Lichtraumprofil für den Straßenraum wurde nicht von uns geprüft. Nach Inaugenscheinnahme scheint kein Problem mit in das Lichtraumprofil hineinragenden Kronenteilen zu bestehen.

6.2 Bewertung der Vitalitäts-/Schadstufen und der Reststandzeit

Vitalitäts-/Schadstufen

Allgemein gültig für den alten Baumbestand: Die meisten Bäume leiden unter „Trockenstress“, zeigen Ausfälle von Feinästen im Kronenmantel und einige Bäume stagnieren im Wachstum - sie zeigen gering entwickelte Kronenvolumen.

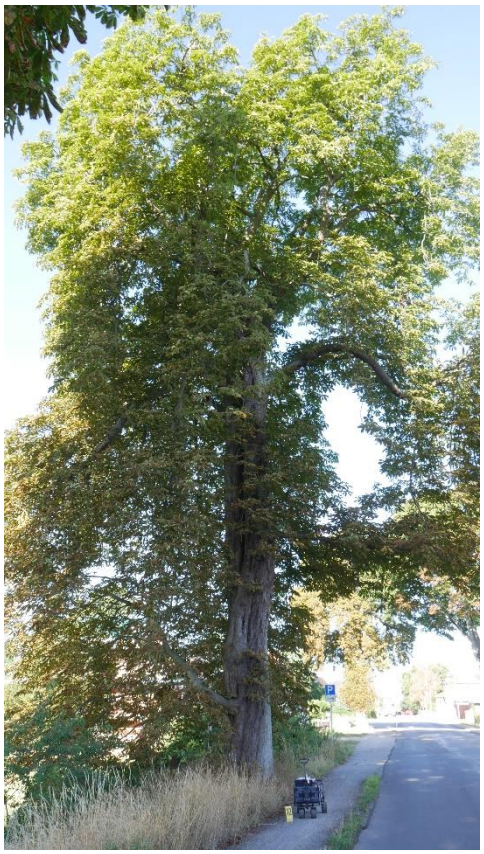
Die Verteilung der Bäume auf die Vitalitätsstufen sieht wie folgt aus:

Vitalitätsstufe = Schadstufe	**Anteil der Bäume in %**
0 vital, gesund	2
1 leicht geschädigt	72
2 geschädigt	20
3 stark geschädigt	1
4 Sehr stark geschädigt, absterbend	5

Beispiele für Bäume mit unterschiedlicher Vitalität u. Reststandzeit:

Vitalitätsstufe 0 (vital, gesund):

Baum Nr. 085, ca. 40 Jahre alte Roß-Kastanie ohne nennenswerte Schäden.



Vitalitätsstufe 1 (leicht geschädigt) :

Baum Nr. 012, ca. 130 Jahre alte Roß-Kastanie mit älteren Starkastausbrüchen.

Vitalitätsstufe 2 (geschädigt) :

Baum Nr. 033, ca. 130 Jahre alte Roß-Kastanie mit einem hohen Anteil an Totholzbildung durch Trockenstress.

Vitalitätsstufe 3 (stark geschädigt):

Baum Nr. 100, ca. 130 Jahre alte Roß-Kastanie mit Stämmlingskappung.

Vitalitätsstufe 4 (sehr stark geschädigt, absterbend): Baum Nr. 082, ca. 130 Jahre alte Roß-Kastanie mit zerfallender/absterbender Krone. Der Baum wurde inzwischen gefällt.

Baumkrankheiten

Der gesamte Bestand an Roß-Kastanien ist überwiegend stark durch die Kastanienminiermotte befallen. Diese Schmetterlingslarve zerfrisst das Laub und schwächt dadurch die Vitalität der Bäume.

Viel gravierender ist jedoch das bereits ein Teil der Roß-Kastanien durch das Bakterium *Pseudomonas syringae pv. aesculi* befallen ist. Das Krankheitssymptom wird als „Roß-Kastaniensterben“ bezeichnet. Die befallenden Bäume weichen von den Angaben im Baumkataster der SDS deutlich ab. Nach eigener Bestandsaufnahme sind folgende sechs Bäume vom Kastaniensterben betroffen: Baum Nr. 029, 034, 060, 086, 087 und 088. Bis auf Baum Nr. 34 handelt es sich um mittelalte Bäume. Die erkrankten Bäume Nr. 029, 086, 087 und 088 wurden wie empfohlen inzwischen gefällt.

Reststandzeit

Die zu erwartende Reststandzeit kann nur abgeschätzt und folgenden drei Zeitspannen zugeordnet werden. Weitere nicht vorhersehbare extreme Trocken-/Hitzesommer können die geschätzte Zeitspanne verkürzen! Die Bäume, welche einer Reststandzeit von unter 30 Jahren zugeordnet wurden, zeichnen sich durch geringes Trieblängenwachstum, trockengefallende Oberkronen und/oder stagnierendes Stammdickenwachstum und zu geringes Kronenvolumen aus.

Die Zeitspannen beziehen sich auf den Erhalt eines Baumes mit einem Mindestmaß an Kronenvolumen von ca. 30 % gemessen an einer voll ausgebildeten Krone, so dass die gestalterische/ästhetische Funktionserfüllung noch gegeben ist.

Die Verteilung der Bäume auf die geschätzten Reststandzeiten sieht wie folgt aus:

Reststandzeit (Jahre)	Anteil der Bäume in %
Über 30 Jahre	66
10 bis 30 Jahre	19
Weniger als 10 Jahre	10
0 Jahre (Fällung)	5

Die Reststandzeit beträgt im Durchschnitt für den gesamten Baumbestand ca. knapp 40 Jahre.*

* Der Wert kann wie oben erläutert nur eine Orientierungsgröße geben, da viele biologische, klimatische und standortbedingte Unsicherheiten bestehen bleiben.

Dem anliegenden Lageplan sind die Baumstandorte mit Kennzeichnung der Baumnummern und der Einstufung bzgl. der Reststandzeit zu entnehmen.

6.3 Baumumfeld und eingehende Untersuchung zum Wurzelraum der Bäume

Allgemeine Vorbemerkungen zum Wurzelwerk von Straßenbäumen

Die Vitalität der Bäume wird maßgeblich von den Standraumbedingungen beeinflusst. Über die unversiegelten Flächen (Baumscheiben/-streifen) findet der notwendige Gasaustausch zwischen Atmosphäre und Boden und die Wasserversickerung statt.

Die primäre Wurzelarchitektur ist genetisch bestimmt. Trotzdem kann eine pauschale Einteilung der Baumarten in Herz-, Pfahl- und Senker-Wurzelsysteme oder Flach- und Tiefwurzler in der Praxis gerade an stark veränderten Straßenstandorten nicht angewendet werden.

Das Wurzelwerk der Bäume besteht aus Wurzeln unterschiedlichen Alters. Die meist langlebigen Skelettwurzeln dienen der Verankerung der Bäume im Erdboden und besitzen keine Sorptionsfähigkeit zur Nährstoffversorgung. Die Faserwurzeln als jüngste Verzweigungen sind zusammen mit den kurzlebigen Wurzelhaaren als Aufnahmeorgan für die Ernährung des Baumes zuständig. Grundsätzlich besteht nach eigener Erfahrung aus zahlreichen Wurzelfreilegungen keine Übereinstimmung zwischen der Kronentraufe und dem Wuchsbereich des Wurzelwerks.

Für das Faserwurzelwerk ist die Durchlüftung des Bodens von entscheidender Bedeutung, diese findet i. d. R. nur bis in ca. 80 cm Tiefe statt (KRIEDEMANN 2010). Die Hauptwuchsrichtung verläuft radial vom Stamm und das Wachstum der Einzelwurzel erfolgt ungerichtet anhand kleinräumiger Reize, dadurch können überhaupt erst die Bodenbedingungen optimal erschlossen werden (REICHWEIN 2009).

Laut geotechnischem Bericht, 2. Bericht von 06.01.2023 sind die Baumstandorte durch folgende Boden- und Grundwasserverhältnisse gekennzeichnet. Es stehen überwiegend Mittel- bis Feinsande sowie schluffige Sande mit schwachem Humusanteil an. Die Mächtigkeiten schwanken zwischen unter 1 m und mehreren Metern. Die Unterschiede hängen im Wesentlichen von der Höhenlage zum Grundwasserleiter ab. Grundwasser steht im Normalfall zwischen 37 und 38 m HN an. Die Höchstgrundwasserstände reichen bis 39,5 m HN. Die Grundwasserspiegel wurden zwischen 1,4 und 5,9 m unter Geländeoberkante angetroffen. Die Oberflächen nahen Grundwasserstände, sind überwiegend im Bereich des jüngeren Baumbestandes anzufinden. Unter den Sandböden steht Torf über Kalkmudde an.

Auf diesen gut strukturierten und tiefgründig erwärmten Sandböden ist davon auszugehen das das Wurzelwerk der Altbäume den Grundwasserleiter erreicht hat. Problematisch sind insbesondere für alte Bäume, fallende Grundwasserstände in Folge von Trockenperioden. Ein Teil der Altbäume weißt deutliche Trockenschäden in den Kronen auf.

Das Skelettwurzelwerk der **Roß-Kastanie** reicht tief in den Boden und geht im Alter in einen flacheren Verlauf über. Die Bewurzelung ist oft sehr weitreichend vom Stamm entfernt und an älteren Bäumen verzweigt sich die Polwurzel rasch in auffallend dicke Seitenwurzeln und von Seitenwurzeln bilden sich weitere Polwurzeln aus die in tiefere Schichten eindringen können. Gegenüber dem seitlichen Verlauf überwiegt das

Tiefenstreben der Wurzeln. An Straßen bilden sich in Stammnähe häufig adventive Feinwurzeln oder ein flach verlaufendes Faserwurzelwerk.

Besonders problematisch ist ein geringer Abstand zwischen Verkehrsflächen im Tiefeinbau und dem Wurzelstock. Durch Auskofferung und Bodenaustausch kann der gesamte Wurzelhorizont geschädigt werden. Wurzelkappungen an Skelettwurzeln führen als Folgeschaden unweigerlich zur Stockfäule im Wurzelanlauf und Stammholz der Bäume! Häufig haben Kastanien in Alleen ein einseitiges Wurzelwerk zur straßenabgewandten Seite ausgebildet, siehe folgendes Kapitel zu Erkundung des Wurzelwerks.

Ergebnis der Suchschachtungen an vier Bäumen :

Baum Nr. 12:
An dieser alten Roß-Kastanie wurde der Suchgraben 1,5 m vom Stammfuß entfernt angelegt. Dort verläuft zurzeit ein wassergebundener Fußweg. Die Ausbildung des Wurzelwerks ist nachfolgend im Formular dargestellt.

KRIEDEMANN
Ing.-Büro für
UMWELTPLANUNG
Röntgenstraße 8, 19055 Schwerin
www.kriedemann-umwelt.de

Datum: 23.01.2023

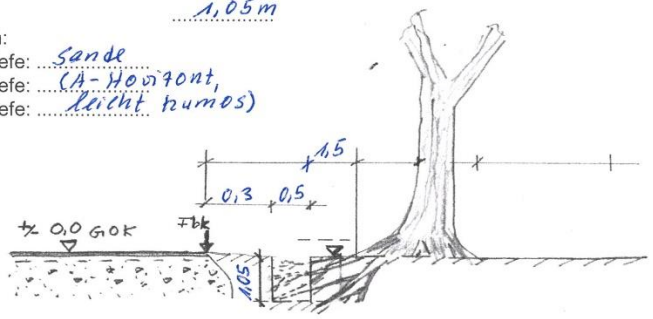
Projekt: ...1433.....

Erkundung des Wurzelraums

Station oder Nr. des Baumes: 012
Baumart: Roß-Kastanie
Foto Nr.: .....
!Alle Maße in cm!
Stammdurchmesser: ~~N - S:~~ 120 ;W - O: .....
Kronendurchmesser: N - S: ..... ;W - O: .....

Baumumfeld / -scheibe

Verbale Beschreibung: Baumstreifen
Abstand Wurzelanlauf – Fahrbahnkante: 2,4 m
Abstand Wurzelanlauf – Suchgraben: 1,5 m
Abstand Suchgraben – Fahrbahnkante: 0,3 m
Suchgrabenlänge: 4,0 m
Suchgrabentiefe: 1,05 m
Anstehender Boden:
0 cm - 105 cm Tiefe: Sande
..... cm - ..... cm Tiefe: (A-Horizont, leicht humos)
..... cm - ..... cm Tiefe: .....



Beschreibung des Wurzelwerkes:

		cm Tiefe u. GOK	Anzahl	mm Stärke
Faserwurzeln	Feinstwurzeln (Ø < 1mm)	10	1	1
	Feinwurzeln (0,1 - 0,5 cm)	10	1	3
	Schwachwurzeln (0,5 – 2,0 cm)	10-15	14	5-12
	Grobwurzeln (2,0 – 5,0 cm)	/	/	
Skelettwurzel	Starkwurzeln (Ø > 5,0 cm)			

Baumpflegerische Empfehlung / Schutzmaßnahmen:

Vermeidungsmaßnahmen	Pflegemaßnahmen	Sanierungsmaßnahmen
☒ Stammschutz	☐ Freigelegte Wurzeln glatt trennen	☐ Bodenbelüftung mit:
☐ Schutz / Baumscheibe	☐ Wurzelbehandlung mit Wurzeldip	☐ Düngung
☐ wurzelschonende Versiegelung	☐ Wurzelwerk feucht halten	☐ Kalkung
☐ Bauphase: Wurzelschutz	☐ Wurzelvorhang	☐ Humat
☒ Bodenauf-/-abtragshöhe	☐ Kronenpflege	☐ Strukturstoff
☐ Leitungsbau: Handschachtung	☐ Kronenauslichtung	☐ Entsiegelung
☐ Leitungsbau: Durchörterung	☐ Kroneneinkürzung	☐ Bodenaustausch
☐ Grundwasserstand halten	☐ Kronensicherungsschnitt	

Im humos durchsetzten Sand bzw. unterhalb des Trennvlieses wurde ein intensiv ausgebildetes Schwachwurzelwerk in 10 - 15 cm unter GOK freigelegt. Grob- und Starkwurzeln sind im Suchgraben straßenseitig nicht ausgebildet, siehe folgende Abbildung:

Baum Nr. 64:
An dieser mittelalten Roß-Kastanie wurde der Suchgraben 2 m vom Stammfuß entfernt angelegt. Dort verläuft zurzeit ein wassergebundener Fußweg. Die Ausbildung des Wurzelwerks ist nachfolgend im Formular dargestellt.

KRIEDEMANN
Ing.-Büro für
UMWELTPLANUNG
Röntgenstraße 8, 19055 Schwerin
www.kriedemann-umwelt.de

Datum: 23.01.2023

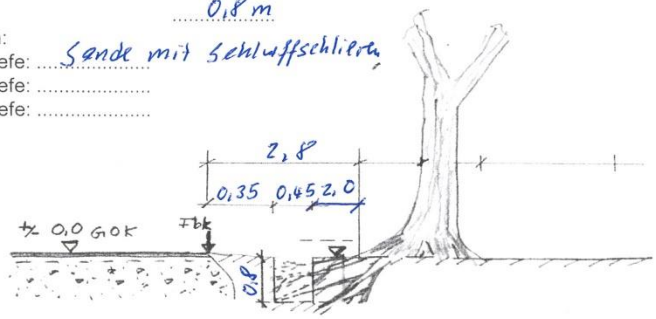
Projekt: 1433

Erkundung des Wurzelraums

Station oder Nr. des Baumes: 64
Baumart: Roß-Kastanie
Foto Nr.: .....
!Alle Maße in cm!
Stammdurchmesser: ~~N - S:~~ 40 ;W - O: .....
Kronendurchmesser: N - S: ..... ;W - O: .....

Baumumfeld / -scheibe

Verbale Beschreibung: Gehölzstreifen
Abstand Wurzelanlauf – Fahrbahnkante: 2,8 m
Abstand Wurzelanlauf – Suchgraben: 2,0 m
Abstand Suchgraben – Fahrbahnkante: 0,35 m
Suchgrabenlänge: 4,0 m
Suchgrabentiefe: 0,8 m
Anstehender Boden:
0 cm - 80 cm Tiefe: Sande mit Schluffschlieren
..... cm - ..... cm Tiefe: .....
..... cm - ..... cm Tiefe: .....



Beschreibung des Wurzelwerkes:

		Tiefe u. GOK (cm)	Anzahl	Stärke (mm)
Faserwurzeln	Feinstwurzeln (Ø < 1mm)	20 - 30	1 Strang	< 1mm
	Feinwurzeln (0,1 - 0,5 cm)	"	am Rohr	3 - 5
	Schwachwurzeln (0,5 – 2,0 cm)			
	Grobwurzeln (2,0 – 5,0 cm)			
Skelettwurzel	Starkwurzeln (Ø > 5,0 cm)			

Baumpflegerische Empfehlung / Schutzmaßnahmen:

Vermeidungsmaßnahmen	Pflegemaßnahmen	Sanierungsmaßnahmen
☒ Stammschutz	☐ Freigelegte Wurzeln glatt trennen	☐ Bodenbelüftung mit:
☐ Schutz / Baumscheibe	☐ Wurzelbehandlung mit Wurzeldip	☐ Düngung
☐ wurzelschonende Versiegelung	☐ Wurzelwerk feucht halten	☐ Kalkung
☐ Bauphase: Wurzelschutz	☐ Wurzelvorhang	☐ Humat
☒ Bodenauf-/-abtragshöhe	☐ Kronenpflege	☐ Strukturstoff
☐ Leitungsbau: Handschachtung	☐ Kronenauslichtung	☐ Entsiegelung
☐ Leitungsbau: Durchörterung	☐ Kroneneinkürzung	☐ Bodenaustausch
☐ Grundwasserstand halten	☐ Kronensicherungsschnitt	

Im sandigen Untergrund konnte straßenseitig im Suchgraben kein Wurzelwerk angetroffen werden. Lediglich an einem Rohraustritt zieht sich ein Wurzelstrang aus Feinst- und Feinwurzeln entlang, siehe folgende Abbildungen:

Baum Nr. 93:

An dieser mittelalten Roß-Kastanie wurde der Suchgraben 0,75 m vom Stammfuß entfernt angelegt. Dort verläuft zurzeit ein wassergebundener Fußweg/Trampelpfad. Die Ausbildung des Wurzelwerks ist nachfolgend im Formular dargestellt.

KRIEDEMANN
Ing.-Büro für
UMWELTPLANUNG
Röntgenstraße 8, 19055 Schwerin
www.kriedemann-umwelt.de

Datum: 23.01.2023

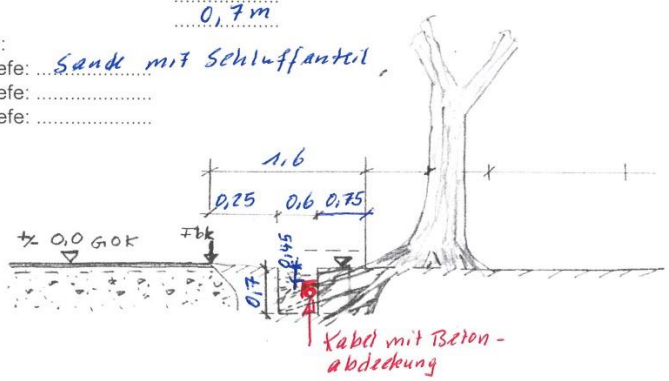
Projekt: 1433

Erkundung des Wurzelraums

Station oder Nr. des Baumes: 093
Baumart: Roß-Kastanie
Foto Nr.: .....
!Alle Maße in cm!
Stammdurchmesser: ~~N - S:~~ 29 ;W - O: .....
Kronendurchmesser: N - S: ..... ;W - O: .....

Baumumfeld / -scheibe

Verbale Beschreibung: Baumstreifen
Abstand Wurzelanlauf – Fahrbahnkante: 1,6 m
Abstand Wurzelanlauf – Suchgraben: 0,8 m
Abstand Suchgraben – Fahrbahnkante: 0,25 m
Suchgrabenlänge: 4,0 m
Suchgrabentiefe: 0,7 m
Anstehender Boden:
0 cm - 70 cm Tiefe: Sande mit Schluffanteil
..... cm - ..... cm Tiefe: .....
..... cm - ..... cm Tiefe: .....



Beschreibung des Wurzelwerkes:

		Tiefe u. GOK	Anzahl	Stärke
Faserwurzeln	Feinstwurzeln (Ø < 1mm)			
	Feinwurzeln (0,1 - 0,5 cm)			
	Schwachwurzeln (0,5 – 2,0 cm)			
	Grobwurzeln (2,0 – 5,0 cm)			
Skelettwurzel	Starkwurzeln (Ø > 5,0 cm)			

keine Wurzeln

Baumpflegerische Empfehlung / Schutzmaßnahmen:

Vermeidungsmaßnahmen	Pflegemaßnahmen	Sanierungsmaßnahmen
☐ Stammschutz	☐ Freigelegte Wurzeln glatt trennen	☐ Bodenbelüftung mit:
☐ Schutz / Baumscheibe	☐ Wurzelbehandlung mit Wurzeldip	☐ Düngung
☐ wurzelschonende Versiegelung	☐ Wurzelwerk feucht halten	☐ Kalkung
☐ Bauphase: Wurzelschutz	☐ Wurzelvorhang	☐ Humat
☐ Bodenauf-/-abtragshöhe	☐ Kronenpflege	☐ Strukturstoff
☐ Leitungsbau: Handschachtung	☐ Kronenauslichtung	☐ Entsiegelung
☐ Leitungsbau: Durchörterung	☐ Kroneneinkürzung	☐ Bodenaustausch
☐ Grundwasserstand halten	☐ Kronensicherungsschnitt	

Im sandigen Untergrund konnte straßenseitig innerhalb des Suchgrabens überhaupt kein Wurzelwerk festgestellt werden, siehe folgende Abbildung:

Baum Nr. 105:
An dieser alten Roß-Kastanie wurde der Suchgraben 0,5 m vom Stammfuß entfernt angelegt. Dort verläuft zurzeit ein wassergebundener Fußweg/Trampelpfad. Die Ausbildung des Wurzelwerks ist nachfolgend im Formular dargestellt.

KRIEDEMANN
Ing.-Büro für
UMWELTPLANUNG
Röntgenstraße 8, 19055 Schwerin
www.kriedemann-umwelt.de

Datum: 23.01.2023

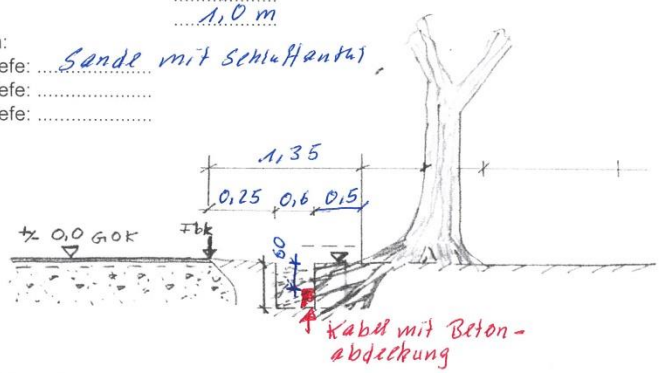
Projekt: 1433

Erkundung des Wurzelraums

Station oder Nr. des Baumes: 105
Baumart: Roß-Kastanie
Foto Nr.: .....
!Alle Maße in cm!
Stammdurchmesser: ~~N - S:~~ 92 ;W - O: .....
Kronendurchmesser: N - S: ..... ;W - O: .....

Baumumfeld / -scheibe

Verbale Beschreibung:
Abstand Wurzelanlauf – Fahrbahnkante: 1,35 m
Abstand Wurzelanlauf – Suchgraben: 0,5 m
Abstand Suchgraben – Fahrbahnkante: 0,25 m
Suchgrabenlänge: 4,0 m
Suchgrabentiefe: 1,0 m
Anstehender Boden:
0 cm - 100 cm Tiefe: Sande mit Schluffanteil
.....cm - .....cm Tiefe: .....
.....cm - .....cm Tiefe: .....



Beschreibung des Wurzelwerkes:

		Tiefe u. ~~GOK~~ (Position) cm	Anzahl	Stärke mm
Faserwurzeln	Feinstwurzeln (Ø < 1mm)			
	Feinwurzeln (0,1 - 0,5 cm)	60 (+20)	1	5
	Schwachwurzeln (0,5 – 2,0 cm)	35 (-170)	1	8
	Grobwurzeln (2,0 – 5,0 cm)	55 (+60)	1	30
Skelettwurzel	Starkwurzeln (Ø > 5,0 cm)			

Baumpflegerische Empfehlung / Schutzmaßnahmen:

Vermeidungsmaßnahmen	Pflegemaßnahmen	Sanierungsmaßnahmen
☐ Stammschutz	☐ Freigelegte Wurzeln glatt trennen	☐ Bodenbelüftung mit:
☐ Schutz / Baumscheibe	☐ Wurzelbehandlung mit Wurzeldip	☐ Düngung
☐ wurzelschonende Versiegelung	☐ Wurzelwerk feucht halten	☐ Kalkung
☐ Bauphase: Wurzelschutz	☐ Wurzelvorhang	☐ Humat
☐ Bodenauf-/-abtragshöhe	☐ Kronenpflege	☐ Strukturstoff
☐ Leitungsbau: Handschachtung	☐ Kronenauslichtung	☐ Entsiegelung
☐ Leitungsbau: Durchörterung	☐ Kroneneinkürzung	☐ Bodenaustausch
☐ Grundwasserstand halten	☐ Kronensicherungsschnitt	

Im sandigen Untergrund konnten straßenseitig innerhalb des Suchgrabens nur drei Wurzeln in Tiefen zwischen 35 cm und 60 cm festgestellt werden. In 60 cm Tiefe verläuft ein Kabel mit Betonabdeckung. In diesem Hohlraum wurde die stärkste Wurzel mit 30 mm Stärke angetroffen, siehe folgende Abbildung:

Bei Tiefbauarbeiten können alle angetroffenen Wurzeln ohne eine Beeinträchtigung der Vitalität des Baumes eingekürzt werden.

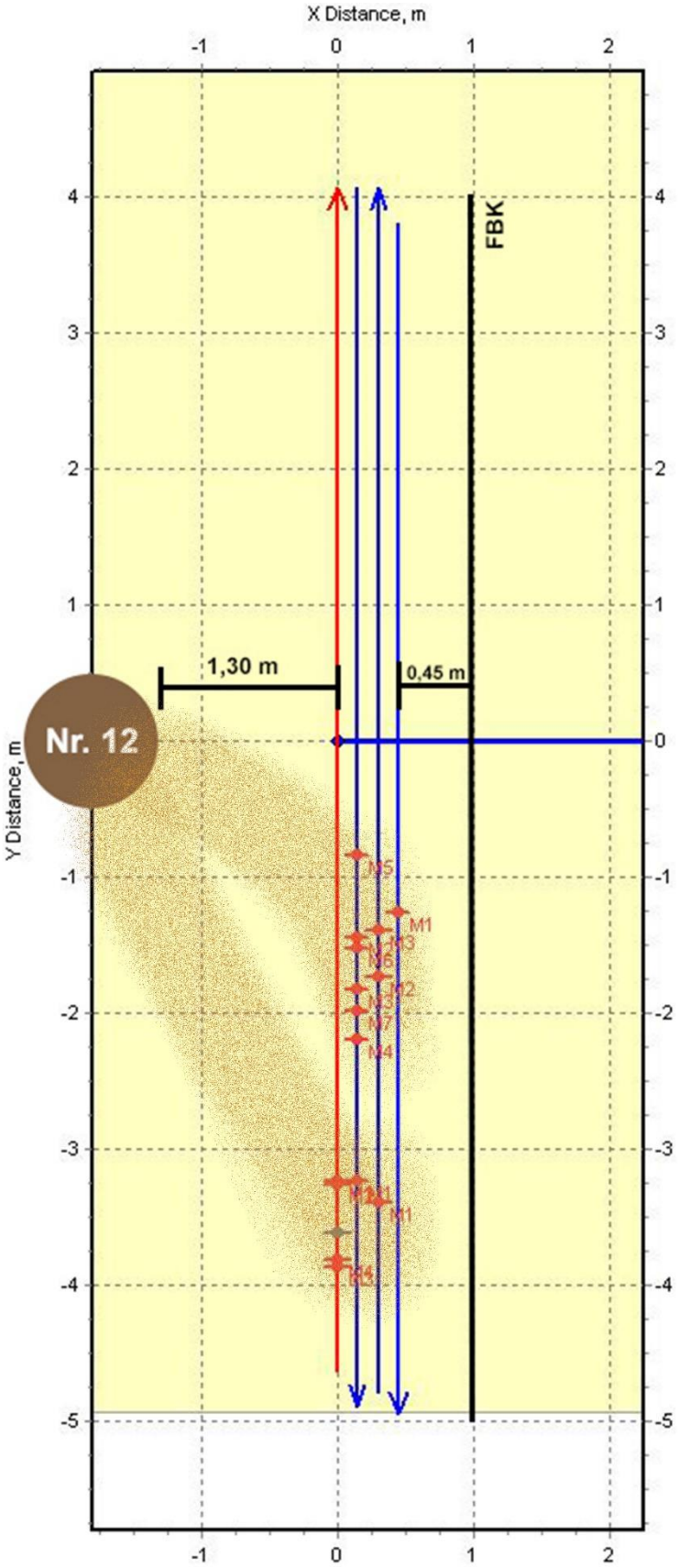
Erkundung des Wurzelwerks durch GeoRadartechnik

Unter den drei untersuchten Bäumen befindet sich auch der Baum Nr. 112-012 an dem zuvor durch Suchschachtung das Wurzelwerk freigelegt wurde.

Baum Nr. 12:

Die Radarmessung zeigte im Wesentlichen die Positionen des zuvor freigelegten Wurzelwerks an. Einseitig von der Stammachse deuten Signale im Radargramm auf Wurzeln in 5 cm bis 20 cm Tiefe hin. Diese verlaufen unter der Deckschicht des provisorischen Gehweges, s. nachfolgende Abb.

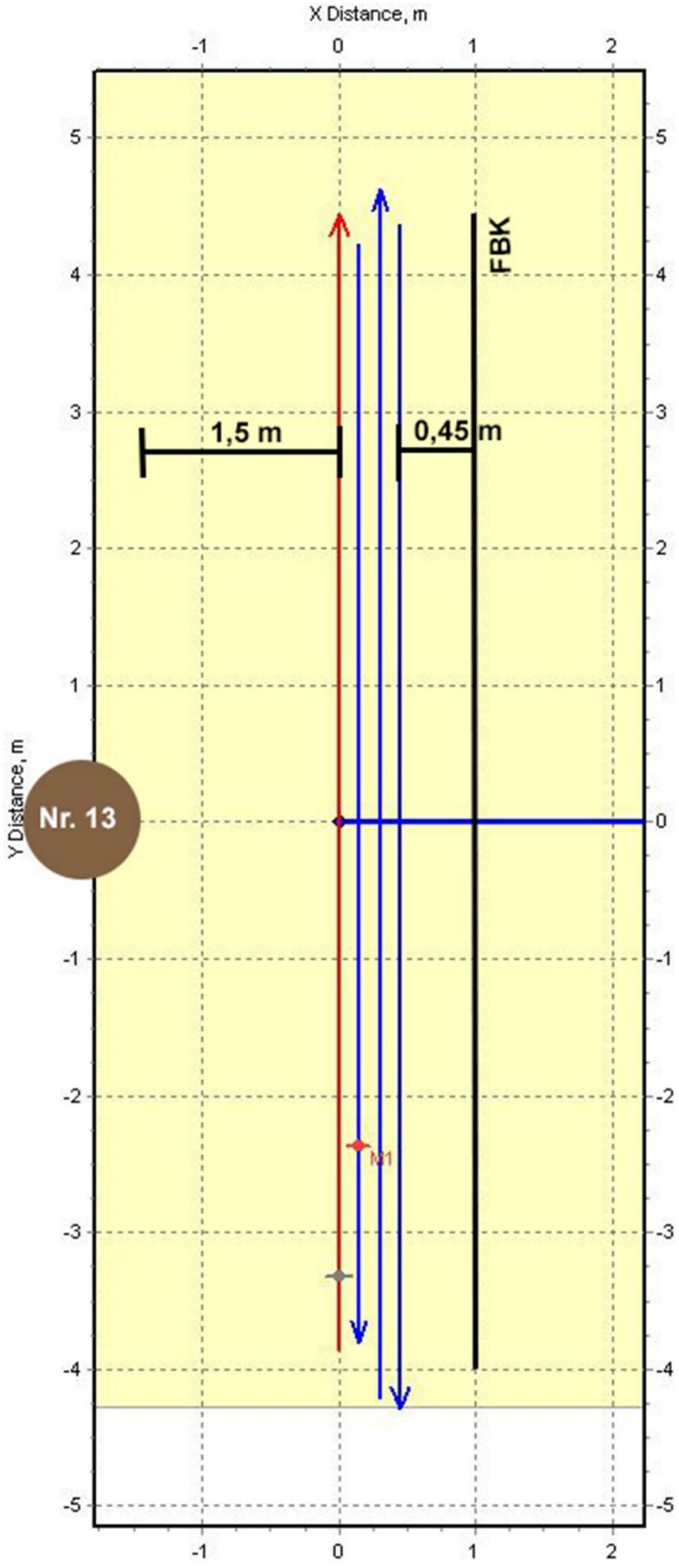
Kennzeichnung der Fahrstreifen (15 cm-Abstand) für die Ortung mit dem Georadarfahrzeug.



Die Punkte (M1 …..fld.) entlang der Radarfahrten deuten auf Wurzelortungen und die Punktwolken umreißen die wahrscheinlich durchwurzelte Fläche.

Baum Nr. 13:

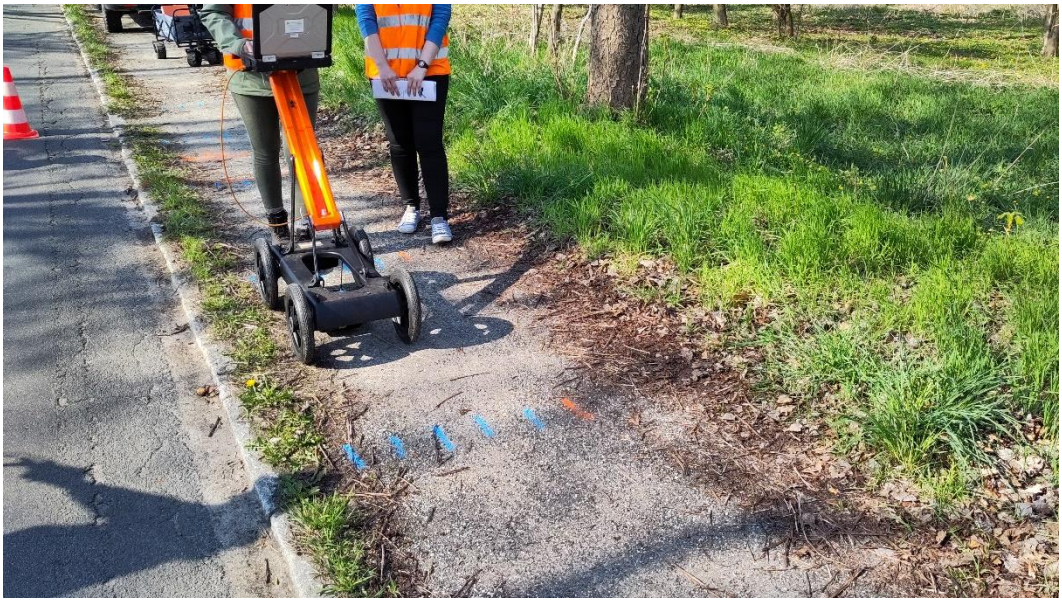
In den Radargrammen konnten keine Signale die auf Wurzeln deuten interpretiert werden, s. nachfolgende Abb.

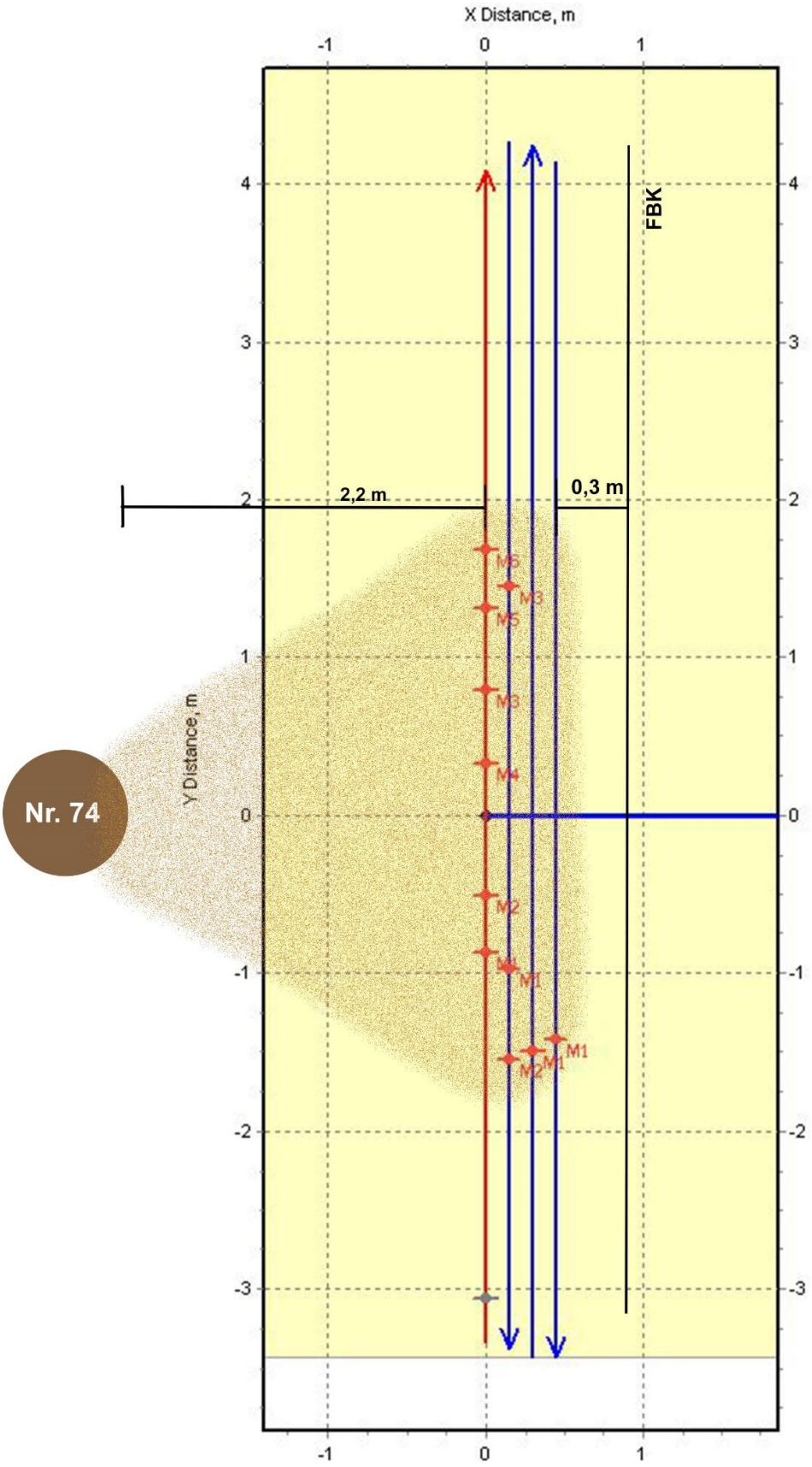


Kein Wurzelbefund.

Baum Nr. 74:

Die Radarmessung zeigten Signale an, die auf Wurzeln am Rand des Gehweges deuten. Das Wurzelwerk scheint jedoch nur gering bis mäßig intensiv unter der Deckschicht des wassergebundenen Gehweges in einer Tiefe von 5 cm bis 20 cm zu verlaufen, s. nachfolgende Abb.





Die Punkte (M1 …..fld.) entlang der Radarfahrten deuten auf Wurzelortungen und die Punktwolken umreißen die wahrscheinlich durchwurzelte Fläche.

Fazit:

Insgesamt ist für alle Bäume festzustellen, dass sich das Wurzelwerk überwiegend einseitig zur straßenabgewandten Seite hin entwickelt hat. Diese Aussage kann anhand der Suchschachtungen und der Georadaruntersuchungen bis in ca. 1 m Tiefe getroffen werden.

An zwei der sechs untersuchten Bäume wurde unterhalb der Deckschicht ein mäßig intensiv ausgebildetes Fein- und Schwachwurzelwerk freigelegt bzw. geortet. An Baum Nr. 74 kann es sich auch um Grobwurzeln handeln. Diese reichen jedoch nicht bis in die Fahrbahn der Straße hinein. An den anderen Bäumen waren keine Wurzeln ausgebildet. Nur an Baum Nr. 112-064 war ein Feinwurzelstrang in eine Rohrleitung eingewachsen.

7 Konflikte und Lösungen bzgl. Straßenerneuerung u. Baumschutz

7.1 Optimierte Bauweise zum Schutz der Bäume

Aufgrund des einseitig ausgebildeten Wurzelwerks der Bäume zur straßenabgewandten Seite hin ist mit keinen erheblichen Beeinträchtigungen durch Tiefbauarbeiten im Straßenkörper zu rechnen. Der lichte Abstand zwischen den Baumreihen beträgt 9,6 m bis über 11 m. Die neue Fahrbahn wird etwa mittig angeordnet werden, so dass zu beiden Baumreihen ein max. großer Abstand eingehalten werden kann. Lt. Baugrunderkundung ist für den Straßenaufbau ein 55 cm bis 60 cm dicker frostsicherer Oberbau einzubauen.

Durch die Neugestaltung der Verkehrsnebenflächen dürfen die Stammfüße der Bäume nicht mit Erdstoffen überschüttet werden. Da die neue Gradiente in etwa der jetzigen entsprechen wird, kann dieser Konflikt vermieden werden.

Für die Gehwege soll die Kiestragschicht 25 cm dick sein und auf einem Trennvlies aufgebaut werden. Auf die Vorgabe/Einhaltung eines Ev2 Belastungsmoduls sollte verzichtet werden.

Der Gehweg ist im Abschnitt mit Baumbestand in wassergebundener Bauweise geplant. Im Bereich der Altbäume soll dieser hinter den Bäumen verlaufen. Hier ist mit einem flach verlaufendem Wurzelwerk zu rechnen; deshalb muss ein Mindestabstand zu den Wurzelanläufen von 1 m eingehalten werden. Der Tiefbau ist baumgutachtlich und baumpflegerisch zu begleiten und es ist im Wurzelbereich der Bäume (Kronentraufffläche zzgl. 1,5 m) mit leichter Technik, d. h. Minibagger und Handschachtung, zu arbeiten. Wenn möglich ist die Gradiente des Gehweges etwas anzuheben, um die Auskofferungstiefe zu reduzieren.

Der Gehweg im Abschnitt des mittelalten Kastanienbestandes (ab Bau-km 1+020) soll vor den Bäumen gebaut werden. Anhand der Wurzelerkundungen werden hier keine erheblichen Konflikte mit dem Wurzelwerk der Bäume erwartet. Auch hier ist eine baumgutachtliche und baumpflegerische Begleitung notwendig.

Die Regenentwässerung ist/wird üblicherweise in 1,5 m bis 2,5 m Tiefe verbaut; je

nach Gefälle und Geländesituation. Auch in dieser Tiefe können noch stärkere Baumwurzeln vorhanden sein. Deshalb sind auch diese Tiefbauarbeiten baumgutachtlich und baumpflegerisch zu begleiten.

7.2 Schutzmaßnahmen

Stammschutz

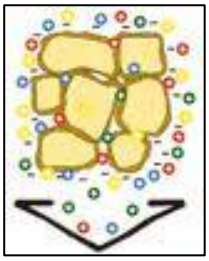
Der Stammschutz ist entsprechend den Anforderungen der RAS-LP 4 an den Stämmen von allen Straßenbäumen anzubringen, da diese im Arbeits- und Schwenkbereich von Baumaschinen liegen. Der Schutz ist für den Zeitraum der Baumaßnahme vorzuhalten. Es ist eine mindestens 2 m hohe Bohlenummantelung am Stamm anzubringen und zwar so, dass diese nicht auf den Wurzelanläufen aufsetzen.

Schutz des Wurzelwerks und Baumumfeldverbesserung

- Freigelegte Wurzeln sind vor Austrocknung zu schützen (feucht halten und Abdeckung mit Jutesäcken). Auf eine Wurzelversorgung mit einem fungizidhaltigen Balsam kann verzichtet werden, da keine positive baumbiologische Wirksamkeit nachgewiesen wurde!
- Bei der Kappung von Grob- oder Starkwurzeln (über 2 cm Wurzeldurchmesser) ist folgendes zu beachten: Einsatz von scharfen Schnittwerkzeugen (Astschere oder Astsäge) und die Schnitte sind im rechten Winkel zum Wurzelverlauf durchzuführen, um die Schnittflächen möglichst klein zu halten.
- Grob- und Starkwurzeln (über 2 cm Durchmesser), die bei den Auskofferungsarbeiten nicht glatt getrennt wurden, sind nachzuschneiden. Die Wundränder sind mit einer scharfen Hippe zu glätten. Ziel der Wurzelbehandlung ist es, der Ausbreitung der Wurzelschädigung, insbesondere im Bereich der Grob- und Starkwurzeln, entgegenzuwirken und die natürliche Regeneration der Wurzeln, vor allem im Bereich der Feinwurzeln und Wurzelhaare, anzuregen, s. SHIGO (1994) und DUJESIEFKEN & LIESE (2008).
- Es ist zu gewährleisten, dass freigelegte Wurzeln nach der fachgerechten Wurzelbehandlung so schnell wie möglich wieder mit Boden bedeckt werden.
- Gegen die Baumstämme dürfen keine Erdstoffe geschüttet und im Straßenseitenraum sind im Abstand von 2,5 m zu den Baumstämmen keine Baumaschinen und schwere Materialien zu lagern.

  Bei Einhaltung der genannten Maßnahmen können erhebliche Eingriffe ins Wurzelwerk der Bäume vermieden werden, so dass ein Ausgleich lt. Baumschutzkompensationserlass (BSKE 2007) nicht erforderlich ist.
- Vor der Herstellung der Aufbauten für den Baumstreifen und Verkehrsnebenflächen wird an 26 Altbäumen eine Standort- und Wurzelraumverbesserung empfohlen: Tiefenbelüftung mit einem Baumsanierungsgerät (z. B. Revita®). An ca. 30 Injektionsstellen/Baum, Injektionstiefe 30 - 80 cm, werden Bodenhilfsstoffe an das Wurzelwerk und in die Injektionsstellen eingebracht.

Die Aufwandmenge für die 26 Bäume soll 600 kg Perlhumus 0 - 2 mm, 20 kg Stockosorb sowie 10 kg Endo-Mykorrhiza- und 3,5 kg Ekto-Mykorrhizapilze (z. B. Produkte Fa. GEFA Fabritz, TerraTextura oder Gleichwertige) betragen.

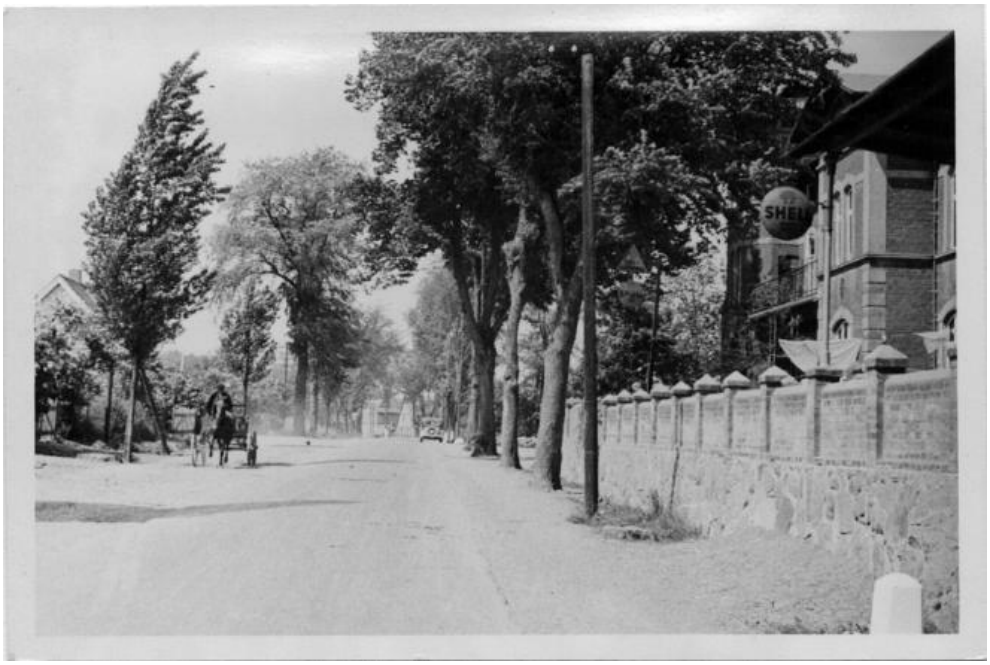


Bodensanierungsgerät

7.3 Baumfällungen und Neupflanzungen
Baumfällungen

Fünf Bäume sind bzw. wurden bereits aus Gründen der Verkehrssicherheit gefällt, s. Kap. 6.2. Diese Fällungen stehen nicht in Verbindung mit dem Straßenbauvorhaben.

Innerhalb der Baumreihen sind im Laufe der Jahre durch Fällungen Lücken entstanden und der Straßenbauabschnitt vom Bauanfang bis Bau-km 0+580 ist bis auf eine verbliebene große Linde inzwischen baumfrei. In diesem Abschnitt befand sich, wie eine historische Aufnahme gelegt eine geschlossene Allee aus Linden, s. folgende Fotos.



Historische Aufnahme mit geschlossener Lindenallee.

Aufnahme am 16.02.2023 vom selben Standort aus: Vorhanden ist noch eine Linde.

Neupflanzungen

In diesem Abschnitt besteht insbesondere wegen des breiten Seitenstreifens zwischen Fahrbahn und den Vorgärten der Wohnbebauung, ein großes Potential für Neupflanzungen und somit für die Verlängerung der vorhandenen Allee.

Die geplanten Pflanzstandorte sind dem anliegenden Lageplan zu entnehmen.

Folgende Baumarten (Auswahl) haben sich aktuell in „Klimastress-Tests“ als vorteilhaft und zukunftsorientiert an Straßenstandorten mit eingeschränktem Standraum und größeren Temperaturschwankungen erwiesen. Sollte in dem zzt. baumfreien Abschnitt der Wunsch bestehen hier wieder eine Lindenallee aufzubauen, wird die u. g. Silber-Lindensorte empfohlen. Um eine größere Artenvielfalt zu bekommen und für den Fall von neu auftretenden artspezifischen Krankheiten wird jedoch auch die Pflanzung anderer Arten empfohlen.

Je nach Gestaltungsabschnitt sollten drei bis fünf Bäume einer Art als Gruppe gepflanzt werden und dann ein Wechsel der Baumart erfolgen.

Die zu pflanzenden Alleebäume müssen folgende Qualität aufweisen: BdB-Baumschulqualität, Alleebäume aus extra weitem Stand, 3 x verpflanzt mit Ballen, Stammumfang 16 – 18 cm. Die Verwendung größerer Pflanzqualitäten wird aufgrund des geringeren Anwuchserfolges nicht empfohlen.

Die Entwässerung der Verkehrsflächen und die Zuführung von Niederschlagswasser zu den Baumscheiben soll wie folgt gestaltet werden (Auszug aus der Vorplanung):

„Da die Entwässerung im Bestand nicht über einen Regenwasserkanal erfolgt, wurde im Zuge der Grunderneuerung der Straßen „Alte Crivitzer Landstraße“ und „Mueß Ausbau“ ein Entwässerungskonzept erstellt. Die Ausbaustrecke wurde hierfür in vier Abschnitte unterteilt.

In Abschnitt I zwischen der „Lomonossowstraße“ und dem „Consrader Weg“ erfolgt die Entwässerung über Straßenabläufe, wodurch über einen RW-Kanal in den Vorflutgraben KV16 eingeleitet wird. Vor der Einleitung in den Vorflutgraben wird ein Sedimentationsschacht mit Leichtflüssigkeitsrückhalt vorgesehen. In der Entwurfsplanung soll geprüft werden, ob Regenwasser an die geplanten Bäume geleitet werden kann. Die Einleitmenge im I. Abschnitt beträgt circa 8282 m³/a.

In Abschnitt II zwischen den Einmündungen „Consrader Weg“ und „Am Silbernen Hang“ wird aufgrund der guten Versickerungsmöglichkeiten eine Versickerungslösung vorgesehen. Ein Teil soll direkt in die angrenzenden Grünflächen bzw. Baumscheiben entwässert werden. Zusätzlich wird die Entwässerung in diesem Bereich über zwei Rigolen unterhalb der Stellplätze und des Gehweges geregelt. Auch hier wurden pro Rigole jeweils ein Sedimentationsschacht vorgesehen. In diesem Abschnitt beträgt die überschlägige Versickerungsmenge für die Rigolen 1151 m³/a und 1589 m³/a.

Im III. Abschnitt, welcher zwischen den Einmündungen „Am Silbernen Hang“ und „Am Reppin“ liegt, wird aufgrund des hohen Grundwasserspiegels eine unterirdische Versickerung ausgeschlossen. In diesem Bereich wird daher ebenfalls eine Einleitung in den Vorflutgraben KV 17.4 vorgesehen. Zusätzlich soll

allerdings auch eine anteilige Versickerung über angrenzende Grünflächen und Baumscheiben stattfinden. Die überschlägige Einleitmenge des III. Abschnittes beträgt 3970 m³/a.

Im IV und letzten Abschnitt, welcher die Straße „Mueß Ausbau“ umfasst, liegt der Grundwasserspiegel ebenfalls sehr hoch. Zudem liegt in diesem Bereich stellenweise schlecht versickerungsfähiger Untergrund vor. Aus diesen Gründen soll ein Teil des anfallenden Regenwassers in den Vorflutgraben 000654 geleitet werden. Anteilig soll das Regenwasser auch in diesem Abschnitt in die angrenzenden Grünflächen und Baumscheiben geleitet werden. Vor der Einleitung in den Vorflutgraben wird ein Sedimentationsschacht mit Leichtflüssigkeitsrückhalt vorgesehen. Die Einleitmenge in den Vorflutgraben 000654 beträgt überschlägig 5050 m³/a.“

Die Einleitung von Oberflächenwasser in die Baumscheiben ist nur baumverträglich möglich, wenn auf Streusalz im Winterdienst verzichtet wird oder die Einsatzmenge stark reduziert wird.

1. Pflanzabschnitt, vom Abzweig B 321 bis Bau-Km 0+520 (auf Höhe der Häuser Nr. 20 und 27):

Dieser Abschnitt ist zurzeit überwiegend baumfrei. Die ehemals vorhandene Allee soll wieder durch Baumpflanzungen im Bereich der Verkehrsnebenanlagen entwickelt werden. Die Standorte liegen zwischen Stellplätzen, zwischen Grundstückszufahrten und zwischen Stellplätzen und Gehweganlage. Die unversiegelte Fläche für die Baumscheiben muss mindestens 12 m² betragen. Die Pflanzgrubenbauweise 1 nach FLL 2010, offene, nicht überbaute Pflanzgrube, sollte bevorzugt werden, weil dadurch das Niederschlagswasser direkt dem Wurzelraum zugeführt wird. Die Befestigung der Stellplätze ist mit Rasenfugenpflaster geplant. Um den Bäumen langfristig ausreichend Wurzelraum mit der entsprechenden Wasserversorgung zur Verfügung zu stellen, sind die Baumscheiben wie folgt zu erweitern: Die jeweils angrenzenden Stellplätze sind nach Pflanzgrubenbauweise 2 (überbaute Pflanzgrube) auszubilden. Der Unterbau der Stellplätze ist baumseitig durch Einbau einer Wurzelsperre vor Beschädigungen durch Wurzeleinwuchs zu schützen. Unter dem Aufbau der Stellplätze ist ein überbaubares Baumsubstrat einzubauen, so dass dieser Raum durchwurzelt werden kann.

An Baumscheiben angrenzende Gehweganlagen sollten über ein Quergefälle in Richtung Baumscheibe entwässern. Diese Maßnahmen setzen voraus, dass der Winterdienst auf diesen Flächen kein Streusalz anwendet. Die Straßenentwässerung darf nicht den Baumscheiben zugeführt werden, sofern dort im Winterdienst weiterhin Streusalz eingesetzt wird. Denn Streusalz führt zu Schädigungen der Bäume. In welchem Umfang Oberflächenwasser in die Pflanzgruben geleitet werden kann, muss unter Annahme von Starkregenereignissen hydraulisch berechnet werden.

Insgesamt können in diesem Abschnitt 40 Bäume gepflanzt werden (an der Nordseite 16 und an der Südseite der Straße 24 Bäume).

Da an diesem Straßenabschnitt die Baumscheiben begrenzt sind und sich an beiden Seiten Wohnbebauung anschließt, wird empfohlen Bäume mit hoher aber nicht sehr großer Wuchshöhe zu verwenden.

Geeignete Baumarten für die Pflanzstandorte an der Straße, die auch eine höhere Bodensalzverträglichkeit aufweisen:

Baumarten mit hoher Wuchshöhe (15 m – 20 m) und etwas schmaleren Kronen

- Feld-Ahorn (Acer campestre)
- Amberbaum (Liquidambar styraciflua)
- Hopfenbuche (Ostrya carpinifolia)
- Betula pendula (Hänge-Birke)

2. Pflanzabschnitt, vom Abzweig „Am Silbernen Hang“ bei Bau-Km 0+530 bis zum Ende der Wohnbebauung :

In diesem Abschnitt werden die Baumlücken soweit es die Platzverhältnisse zulassen durch Neupflanzungen geschlossen. Die Standorte befinden sich in einem Baumstreifen, straßenbegleitend oder hinter der Gehweganlage. Der Pflanzabstand zu befestigten Verkehrsflächen muss mindestens 2 m betragen. Hier ist die Pflanzgrubenbauweise 1 (offen und nicht überbaut) auszuführen.

Insgesamt können in diesem Abschnitt 38 Bäume gepflanzt werden (an der Nordseite 17 und an der Südseite der Straße 21 Bäume).

In diesem Straßenabschnitt kann sich das Wurzelwerk uneingeschränkt entlang der Baumstreifen entwickeln und die angrenzende Wohnbebauung ist deutlich lockerer. Deshalb wird hier empfohlen Bäume mit sehr großer Wuchshöhe zu verwenden.

Geeignete Baumarten für die Pflanzstandorte an der Straße, die auch eine höhere Bodensalzverträglichkeit aufweisen:

Baumarten mit sehr großer Wuchshöhe (über 20 m) u. breiten Kronen

- Resista-Ulme (z. B. Ulmus ‚rebona‘)
- Blumen-Esche (Fraxinus ornus)
- Zerr-Eiche (Quercus cerris)
- Ginkgo (Ginkgo biloba)
- Silber-Linde (Tilia tomentosa ‚Brabant‘)
- Vogel-Kirsche (Prunus avium)

An der gesamten Ausbaustrecke können 78 Alleebäume gepflanzt werden und somit langfristig ein geschossener Alleencharakter hergestellt und ein wichtiger Beitrag für ein günstiges Stadtklima geschaffen werden.

7.4 Fachliche Baubegleitung

- Während der Tiefbauarbeiten in den Abschnitten mit Baumbestand ist eine baumgutachtliche und -pflegerische Baubegleitung notwendig. Dazu gehören ein qualifizierter Baumpfleger (Qualifizierung: Fachagrarwirt Baumpflege od. Gleichwertig), der durch die Tiefbaufirma vorzuhalten ist und ein Baumgutachter (Qualifizierung: ö. b. v. Sachverständiger für Baumpflege). Beide Funktionen dürfen nicht durch dieselbe Person vertreten werden!
- Vor Beginn der Tiefbauarbeiten muss eine Einweisung der ausführenden Firma erfolgen, um Schäden an den Bäumen zu vermeiden/minimieren. Alle Erdarbeiten im Bereich durchwurzelter Flächen sind mit dem Baumpfleger abzustimmen, um sicherzustellen, dass nachhaltige oder erhebliche Wurzelschädigungen an den Bäumen vermieden bzw. fachgerecht versorgt werden.
- Die Arbeiten im Wurzelbereich der Bäume sollten dokumentiert werden.

7.5 Einzuhaltende Regelwerke

Den mit der Straßenbaumaßnahme beauftragten Firmen müssen folgende Regelwerke vorliegen und die Inhalte sind zu beachten:

- **DIN 18920** Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen.
  Diese Norm ist bei der Planung und Durchführung von Baumaßnahmen im Siedlungsbereich anzuwenden, um Bäume und Vegetationsflächen dabei weitgehend zu erhalten. Schäden an Bäumen, u. a. durch Bodenverdichtung, -versiegelung, Erosion, mechanische Beschädigung oder die Absenkung des Grundwassers, sollten vermieden werden.

- **ZTV-Baumpflege - Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege.**
  Bei allen baumpflegerischen Maßnahmen - oberirdisch als auch im Wurzelraum - ist dieses Regelwerk anzuwenden.

- **RAS LP 4 - Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil Landschaftspflege, Abschnitt 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen.**

8 Literatur, Gesetze, Fachnormen und Regelwerke

8.1 Literatur und Rechtsprechung

BALDER, H. (1998): Die Wurzeln der Stadtbäume, Ein Handbuch zum vorbeugenden Wurzelschutz. 1. Aufl., 180 S., Parey Buchverlag Berlin.

BGH-URTEIL V. 02.07.2004 – V ZR 33/04. AUR 3/2005.

BRELOER, H. (2003): Versicherungspflicht bei Bäumen aus rechtlicher und fachlicher Sicht. Taschenbuch.

DUJESIEFKEN, D. & LIESE, W. (2008): Das CODIT-Prinzip: Von den Bäumen lernen für eine fachgerechte Baumpflege. Haymarket Verl.

GRUBER, F. (2009): Aktuelles zu Versagens-/ Sicherheitskriterien u. zur Adaption von Bäumen. Meidenbauer Verl.handl.

KRIEDEMANN, K. (2010): DEN WURZELRAUM VERBESSERN. TASPO BAUMZEITUNG, 04 (2010), 22 – 24.

KUTSCHERA, L. & LICHTENEGGER, E. (2013): Wurzelatlas mitteleuropäischer Waldbäume u. Sträucher. 2. Aufl., Leopold Stocker-Verl.

MATTHECK, C. (2002): Mechanik am Baum. Forschungszentrum Karlsruhe. 1. Aufl., 129 S.

ROLOFF, A. (2001): Baumkronen. Verständnis u. praktische Bedeutung eines komplexen Naturphänomens. Verl. E. Linder, Stuttgart.

RUST, S. (2008): Geräte u. Verfahren zur eingehenden Baumuntersuchung. In: Roloff, A. (Hrsg.) Baumpflege 2008, Linder, Stuttgart.

SHIGO, A. L. (1994): Moderne Baumpflege: Grundlagen der Baumbiologie.1. Aufl., 400 S., Thalacker Verlag Braunschweig.

8.2 Gesetze, Fachnormen und Regelwerke

DIN 18920 (2014): VEGETATIONSTECHNIK IM LANDSCHAFTSBAU – SCHUTZ VON BÄUMEN, PFLANZENBESTÄNDEN UND VEGETATIONSFLÄCHEN BEI BAUMAßNAHMEN. 8 S., BEUTH VERLAG GMBH, BERLIN.

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN E. V., ARBEITSGRUPPE STRAßENENTWURF (1999): RICHTLINIEN FÜR DIE ANLAGE VON STRAßEN, TEIL LANDSCHAFTSPFLEGE, ABSCHNITT 4: SCHUTZ VON BÄUMEN, VEGETATIONSBESTÄNDEN UND TIEREN BEI BAUMAßNAHMEN (RAS-LP 4), KÖLN.

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG LANDSCHAFTSBAU E. V. (2020): Richtlinien für Baumkontrollen zur Überprüfung der Verkehrssicherheit. Baumkontrollrichtlinien, Bonn.

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG, LANDSCHAFTSBAU E. V. (2017): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege (ZTV-Baumpflege), Bonn.

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG, LANDSCHAFTSBAU E. V. (2013): Richtlinien für eingehende Untersuchungen zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen., Bonn.

GESETZ DES LANDES MECKLENBURG-VORPOMMERN ZUR AUSFÜHRUNG DES BUNDESNATURSCHUTZGESETZES (Naturschutzausführungsgesetz – NatSchAG M-V) vom 23. Februar 2010, GVOBl. M-V 2010, S. 66.

MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ M-V (2007): Baumschutzkompensationserlass. Verwaltungsvorschrift v. 15. Oktober 2007 – VI 6 – 5322.1-0.

GESETZ ÜBER NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 29.07.2009 (BGBl. I S. 2542), gültig ab 01.03.2010.

MINISTERIUM FÜR ENERGIE, INFRASTRUKTUR UND LANDESENTWICKLUNG/ MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ M-V (2015): Schutz, Pflege und Neuanpflanzung von Alleen und einseitigen Baumreihen in Mecklenburg-Vorpommern (Alleenerlass – AlErl M-V) v. 18. Dezember 2015 – VIII 240-1/556-07-VI 250-530-00000-2012/016.