

# Neubau Dr.-Hans-Wolf-Straße in Schwerin

## 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](http://www.kriedemann-umwelt.de)

08.07.2019

### Auftraggeber

**BAUWAS Ingenieurbüro GmbH**  
Am Krugberg 3  
19065 Raben Steinfeld



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>AUFGABENSTELLUNG UND AUFTRAGGEBER .....</b>	<b>4</b>
1.1	AUFGABENSTELLUNG FÜR DAS GUTACHTEN .....	4
1.2	AUFTRAGGEBER DES GUTACHTENS.....	4
<b>2</b>	<b>BESCHREIBUNG DES BAUVORHABENS .....</b>	<b>5</b>
2.1	BEGRÜNDUNG DES VORHABENS.....	5
2.2	TECHNISCHE PARAMETER.....	6
<b>3</b>	<b>ORTSBESICHTIGUNG, FELDARBEIT UND VERFÜGBARE UNTERLAGEN .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>BESTANDSAUFNAHME UND UNTERSUCHUNGSMETHODEN.....</b>	<b>9</b>
4.1	BESTANDSAUFNAHME, SCHUTZSTATUS UND BEWERTUNG IN ANLEHNUNG AN DIE BAUMKONTROLLRICHTLINIE .....	9
4.2	BEWERTUNG DER VITALITÄT UND RESTSTANDZEIT .....	10
4.3	EINGEHENDE UNTERSUCHUNG ZUR STAND- UND BRUCHSICHERHEIT .....	13
4.4	EINGEHENDE UNTERSUCHUNG ZUM WURZELWERK.....	14
<b>5</b>	<b>VERKEHRSSICHERUNGSPFLICHT UND EINGEHENDE UNTERSUCHUNGEN .....</b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>ERGEBNISSE ZUM BAUMBESTAND UND ZUR ZUSTANDSBEWERTUNG .....</b>	<b>17</b>
6.1	BAUMBESTAND UND BAUMUMFELD .....	17
6.2	KRONENVITALITÄT DER BÄUME UND RESTSTANDZEIT .....	17
6.3	BAUMUMFELD UND EINGEHENDE UNTERSUCHUNG ZUM WURZELRAUM DER ALLEEBÄUME.....	19
6.4	WURZELANLAUF UND STAMM SOWIE EINGEHENDE UNTERSUCHUNG ZUR BRUCHSICHERHEIT .....	20
6.5	GESAMTZUSTAND DER BÄUME NACH VITALITÄTSSTUFEN (SCHADSTUFEN).....	23
<b>7</b>	<b>KONFLIKTE ZWISCHEN STRAßENAUSBAU UND BAUMSCHUTZ SOWIE VERMEIDUNGS- UND SCHUTZMAßNAHMEN.....</b>	<b>28</b>
7.1	OPTIMIERUNG BAUVARIANTE UND BAUWEISE ZUM SCHUTZ DER BÄUME .....	28
7.2	BAUMFÄLLUNGEN UND NEUPFLANZUNGEN .....	33
7.3	EINZUHALTENDE REGELWERKE .....	34
7.4	SCHUTZ- UND BAUMPFLEGEMAßNAHMEN.....	34
7.5	BAUMGUTACHTLICHE BAUBEGLEITUNG .....	36
7.6	ARTENSCHUTZRECHTLICHE KONTROLLE UND BEWERTUNG.....	36
<b>8</b>	<b>LITERATUR, GESETZE, FACHNORMEN UND REGELWERKE .....</b>	<b>38</b>
8.1	LITERATUR UND RECHTSPRECHUNG.....	38
8.2	GESETZE, FACHNORMEN UND REGELWERKE .....	39

<b>ANLAGEN .....</b>	<b>40</b>
<b>ANLAGE 1: BESTANDSAUFNAHME DER BÄUME .....</b>	<b>40</b>
<b>ANLAGE 2: EINGEHENDE UNTERSUCHUNG .....</b>	<b>41</b>

## **FOTOS: KARSTEN KRIEDEMANN**

© 2019 ö. b. v. SV Karsten Kriedemann c/o Kriedemann Ing.-Büro für Umweltplanung

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 plant den Neubau der Dr.-Hans-Wolf-Straße. Die Baustrecke wird auf der gesamten Länge einseitig von einem alten Baumbestand begleitet. Es handelt sich um eine Baumreihe aus alten Linden.

Im Rahmen des Gutachtens soll geprüft werden:

- In welchem Zustand sich die Bäume befinden.
- Welchen Einfluss der Straßenneubau auf die Bäume haben wird und ob der Bestand erhalten werden kann.
- Welche Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen notwendig und realisierbar sind, um den Bestand zu erhalten.

An der Ausbaustrecke wurden alle Bäume, die durch den Straßenbau beeinträchtigt werden können, aufgenommen und die wesentlichen Kenngrößen nach der visuellen Baumkontrolle festgehalten.

*Diese Kontrolle ersetzt nicht die Regelkontrolle zur Verkehrssicherheit durch den Baumeigentümer!*

Der Schutzstatus der Bäume (Einzelbaum oder Alleebaum) wurde bestimmt

An Bäumen, bei denen sich im Ergebnis der visuellen Kontrolle Hinweise auf größere Defekte ergaben und Unsicherheiten bzgl. der Beurteilung der Stand- und Bruchsicherheit verblieben, wurden eingehende Untersuchungen durchgeführt.

Um die zu erwartenden Eingriffe in den Wurzelraum beurteilen zu können und zur Optimierung einer baumverträglichen Bauweise wurde exemplarisch an drei Bäumen die Lage des Wurzelwerkes im Baumumfeld geortet.

### 1.2 Auftraggeber des Gutachtens

Die Firma BAUWAS Ingenieurbüro GmbH beauftragte den Unterzeichner im Mai 2019 mit der Erstellung des vorliegenden Gutachtens.

Dieses wurde unparteiisch, weisungsfrei und persönlich erstellt. Bei der Bestandsaufnahme wirkten die FLL-Baumkontrolleurin Frau Heier und Frau Pielicke aus meinem Büro mit.

Auftraggeber:  
BAUWAS Ingenieurbüro GmbH  
Am Krugberg 3  
19065 Raben Steinfeld

Das Gutachten wurde unter der Projektnummer 1189 registriert.

## 2 Beschreibung des Bauvorhabens

### 2.1 Begründung des Vorhabens

Das Baumgutachten bezieht sich auf die genannte Baulänge von ca. 900 m, da diese komplett von einer Baumreihe aus 45 Linden begleitet wird.

Der Bedarf ergibt sich durch den mangelhaften Zustand der Straße, detaillierte Angaben sind dem Erläuterungsbericht zum Straßenentwurf zu entnehmen. Die technischen Angaben sind den Vorplanungsunterlagen des Straßenplaners BAUWAS Ingenieurbüro GmbH, Stand Juni 2019, entnommen.

Die bestehenden Befestigungen, abschnittsweise betrachtet, sind folgende:

*Abschnitt Knauttstraße – bis Haus-Nr. 19/21, Länge ca. 380 m*

Breite der Fahrbahn ca. 5,0 m, Befestigung aus Großpflaster  
Seitenbereiche:

Links: Gehweg ca. 3,8 - 4 m breit, davon  
- ca. 1,25 m Mosaikpflaster, teilweise aufgebrochen/entfernt  
- ca. 1,75 m Gehwegplatten, teilweise erneuert, teilweise mit alten Beständen,  
- ca. 0,80 - 1,00 m Mosaikpflaster, teilweise aufgebrochen/entfernt

Rechts: Baumstandorte an der Fahrbahnkante, Großbäume,  
- regelmäßiger Abstand ca. 15 (mit Ausfällen),  
- Fläche ohne Befestigung, Breite zwischen 2,0 - 3,0 m  
- Unbefestigter bzw. wassergebundener Weg als Geh- und Radweg, zwischen 2,0 m - 3,0 m breit

*Abschnitt Haus Nr. 19/21 – Haus Nr. 77/79, Länge ca. 480 m*

Breite der Fahrbahn ca. 5,0 m, Befestigung in Asphaltbauweise  
Seitenbereiche:

Links: Gehweg ca. 3,8 - 4,0 m breit, davon  
- ca. 1,25 m Mosaikpflaster, teilweise aufgebrochen/entfernt  
- ca. 1,75 m Gehwegplatten, teilweise erneuert, teilweise mit alten Beständen,  
- ca. 0,80 - 1,00 m Mosaikpflaster, teilweise aufgebrochen/entfernt

- Rechts: Baumstandorte an der Fahrbahnkante, Großbäume,
- regelmäßiger Abstand ca. 15 (mit Ausfällen),
  - Fläche ohne Befestigung, Breite zwischen 1,0 m ... 2,0 m
  - Gehwegplatten, Breite zwischen 1,50 - 1,75 m, teilweise erneuert, teilweise mit alten Beständen,
  - Reststreifen mit Mosaikpflaster, teilweise aufgebrochen/entfernt/instandgesetzt

*Abschnitt Haus Nr. 77/79 – 90°-Kurve, Länge ca. 65 m*

Breite der Fahrbahn, aufweitend von 5,0 m auf ca. 9,5 m, Befestigung in Asphaltbauweise  
Seitenbereiche:

- Links: Gehweg ca. 3,8 - 4,0 m breit, davon
- ca. 1,25 m Mosaikpflaster, teilweise aufgebrochen/entfernt
  - ca. 1,75 m Gehwegplatten, teilweise erneuert, teilweise mit alten Beständen,
  - ca. 0,80 - 1,00 m Mosaikpflaster, teilweise aufgebrochen/entfernt

- Rechts: Baumstandorte an der Fahrbahnkante, Großbäume,
- regelmäßiger Abstand ca. 15 (mit Ausfällen),
  - Fläche ohne Befestigung, Breite zwischen 1,0 m ... 2,0 m
  - Gehwegplatten, Breite zw. 1,50 - 1,75 m, teilweise erneuert, tlw. mit alten Beständen,
  - Reststreifen mit Mosaikpflaster, teilweise aufgebrochen/entfernt/instandgesetzt

*Abschnitt 90°-Kurve - Einmündung Wismarsche Straße, Länge 75 m: Kein Baumbestand!*

## **2.2 Technische Parameter**

Nach dem Planungsstand zum Straßenausbau 06.2019 sind verschiedene Ausbauvarianten ausgewiesen. Varianten, die den Bestand der Baumreihen ausweisen sind folgende:

### Variante 1:

Für eine hohe Ausnutzung des öffentlichen Bauraumes mit den Funktionalitäten und anstehenden Verkehrsarten

- Fahrzeugverkehr mit Begegnungsfall Pkw/Pkw
- Radverkehr auf der Fahrbahn der Anliegerstraße
- Ruhender Verkehr unter Ausnutzung des bestehenden Flächenpotentials
- Fußgänger, abgesetzt von der Fahrbahn durch Stellplatzstreifen  
kann nachfolgende Variante verfolgt werden:

Kurzbeschreibung des Querschnitts:

- Fahrbahnbreite 4,50 m für Pkw/Pkw Befestigung in Asphaltbauweise

Rechts:

- Stellplatzstreifen, 2,00 m breit, im Wechsel mit den bestehenden Baumstandorten, Befestigung mit Natursteinpflasterdecke
- bis Höhe Haus Nr. 17 Geh-/Radweg, 2,50 m breit in ungebundener Bauweise
- ab Höhe Haus Nr. 17 Gehweg, 1,50 m breit in Plattenbauweise, Abstand zum Stellplatzstreifen 0,50 m, unbefestigt bzw. wassergebunden

Angleichungen und Anpassungen zu den Grundstücken mit Mosaikpflaster aus Naturstein (Granit oder Grauwacke)

Links:

- Stellplatzstreifen, 2,00 m breit, Befestigung mit Natursteinpflasterdecke (siehe 2.8.2)
- Gehweg, 1,80 m breit in Plattenbauweise, direkt am Stellplatzstreifen  
Angleichungen und Anpassungen zu den Grundstücken mit Mosaikpflaster aus Naturstein (Granit oder Grauwacke)

Darstellung des Straßenquerschnitts für Variante 1: siehe Unterlage 14.1 der Straßenplanung

#### Variante 4:

Unter dem Aspekt der weitestgehenden Berücksichtigung der Baumreihe kann nachfolgende Variante zum Ansatz gebracht werden:

- Fahrbahnbreite 5,55 m für Pkw/Lkw Befestigung in Asphaltbauweise

Rechts:

- Stellplatzstreifen in den Baumlücken, 2,00 m breit, Befestigung mit Natursteinpflasterdecke

darán anschließend:

- Grünstreifen oder wassergebundener Streifen mit den darin integrierten, bestehenden Baumstandorten, 1,25 m breit, an Baumstandorten: 3,25 m - 3,55 m breit
- bis Höhe Haus Nr. 17: Geh-/Radweg, 2,50 m breit, in ungebundener Bauweise
- ab Höhe Haus Nr. 17: Gehweg, 1,50 m breit, in Plattenbauweise, an Baumstandorten auf 1,20 m verringert

Angleichungen und Anpassungen zu den Grundstücken mit Mosaikpflaster aus Naturstein (Granit oder Grauwacke)

Links:

- Gehweg, 1,50 m breit in Plattenbauweise, zzgl. 0,50 m Schutzstreifen an der Fahrbahn  
Angleichungen und Anpassungen zu den Grundstücken mit Mosaikpflaster aus Naturstein (Granit oder Grauwacke)

Darstellung des Straßenquerschnitts für Variante 4: siehe Unterlage 14.4 der Straßenplanung

Für die Befestigung der Fahrbahn ist folgender Aufbau vorgesehen:

Aufbau nach RStO 12, Tafel 1, Zeile 3 für Belastungsklasse Bk 1,8

Gewählte Dicke des Oberbaus: 75 cm

Gewählter Aufbau:

- 4 cm Asphaltbeton AC 11 DN
- 12 cm Asphalttragschicht AC 32 TN
- 15 cm Schottertragschicht, ZTV SoB-StB 04/07, Ev2 min. 150 MPa
- 34 cm Frostschutzschicht mit gebrochenem Korn,  
ZTV SoB-StB 04/07, Ev2 min. 120 MPa

- 10 cm Frostschutzschicht mit gebrochenem Korn,  
ZTV SoB-StB 04/07 zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Planums
- 75 cm Gesamtdicke des Oberbaus

Um die Dicke des Oberbaus für die Fahrbahn zu reduzieren, kommt in Bezug auf Arbeiten im Wurzel- und Traufbereich der Bäume folgender Aufbau in Betracht:

Aufbau nach RStO 12, Tafel 4, Zeile 1 für Belastungsklasse Bk 1,8

Gewählte Dicke des Oberbaus: 24 cm

Gewählter Aufbau:

- 4 cm Asphaltbeton AC 11 DN
- 6 cm Asphaltbinder AC 11 BN
- 24 cm Asphalttragschicht AC 32 TN (Einbau in zwei Lagen)
- 11 cm Frostschutzschicht mit gebrochenem Korn,  
ZTV SoB-StB 04/07 zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Planums
- 45 cm Gesamtdicke des Oberbaus

Eine Festlegung zur Vorzugsvariante ist mit dem Auftraggeber, Baulastträger, Fachbereichen und -behörden der Landeshauptstadt Schwerin sowie den Gremien der Landeshauptstadt zu führen.

Insofern schließt die Vorplanungsunterlage mit einem Zwischenergebnis zu den Varianten des Ausbaus ab.



**Abb. 1:** Luftbild vom Bauanfang mit Blick in die Dr.-Hans-Wolf-Straße in Schwerin mit dem Baubestand an der rechten Fahrbahnseite, 19.03.2019.

### 3 Ortsbesichtigung, Feldarbeit und verfügbare Unterlagen

Die erste gemeinsame Streckenbegehung und Besichtigung des Baubestandes fand am 28.02.2019 mit dem Auftraggeber, vertreten durch Herrn Radscheidt, der SDS

vertreten durch Frau Bade und Herrn Block sowie der Landeshauptstadt, vertreten durch Frau Hecht, statt.

Die Feldarbeit zur Untersuchung des Baumbestandes wurde am 20.03., 01.04., 30.04., 07.05. und 17.05.2019 durch den Unterzeichner durchgeführt.

Vom Auftraggeber und Projektbeteiligten wurden folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Lageplan, Stand Februar 2019, Maßstab 1 : 500
- Straßenregelquerschnitte für die Varianten 1 - 4, Stand Juli 2019, Maßstab 1 : 50
- Auszug aus der ARCHIKART Baumverwaltung (erhalten von der SDS)

## **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 Feldarbeiten für das Baumgutachten fanden im Zeitraum März bis Mai 2019 statt, so dass die Bäume im unbelaubten und belaubten Zustand gesichtet werden konnten. Für die Nummerierung der Bäume wurden die Baumnummern auf den Plaketten vor Ort verwendet. Einige Bäume haben keine Plaketten, dann wurden die Nummern dem Baumkataster, ebenso wie die Baumhöhen, entnommen.

Die Baumnummer besteht aus der Straßenummer „0195“ und der Baumnummer, die Straßenummer wurde in dem vorliegenden Gutachten zur Vereinfachung weggelassen.

Vor Ort wurde der Baumzustand bewertet und die Abstände zur Straße gemessen. Zusätzlich wurde jeder Baum mit einem Foto dokumentiert, s. Anhang 1.

Die Bestandsaufnahme und die Zustandsbewertung fanden vom Boden aus statt. Im Bedarfsfall wurden Stammhöhlen von der Leiter aus und bei der eingehenden Untersuchung mit einem kamerabestückten Copter kontrolliert.

Es kamen folgende Geräte und technischen Hilfsmittel zum Einsatz:

- Maßband, Messlatte und Messkluppe
- Mechanischer Neigungshöhenmesser
- Diagnosehammer
- Sondierungslanze
- Resistograph, neuestes elektronisches Modell der Fa. RinnTech
- Arbotom, Schall-Impuls-Tomograf, neuestes elektronisches Modell der Fa. RinnTech mit ArboRadix zur Wurzelortung
- Computer im Messfahrzeug mit Datenübertragung per bluetooth
- Copter mit Full HD Kamera
- Digitalkamera

Die Bestandsaufnahme orientiert sich an der FLL-Baumkontrollrichtlinie von 2010 und für die Beschreibung von Defekten und Pflegemaßnahmen erfolgte die Begriffsbestimmung anhand der ZTV-Baumpfleger 2017. Die Baumhöhen und Kronenradien wurden durch den Vermesser aufgenommen und sind Anhang 1 zu entnehmen.

Um eine Zuordnung der Bäume bzgl. des Schutzstatus vornehmen zu können, wurde die Baumanzahl auf 100 m Streckenlänge in der Baumreihe berücksichtigt. Sind mindestens vier Bäume vorhanden, unterliegen diese dem Alleenschutz nach § 19 NatSchAG M-V (Alleenerlass – AlErl M-V 2015) und andere Bäume ab 100 cm Stammumfang dem Einzelbaumschutz nach § 18 NatSchAG M-V.

## 4.2 Bewertung der Vitalität und Reststandzeit

### Vitalität

Es sind verschiedene Methoden zur Bestimmung der Vitalität etabliert, die nachstehend benannt sind. 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.

### 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 Triebblängenabnahmen 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 Stufen finden sich bei den Ergebnissen.

<u>Explorationsphase</u>	<u>Vitalitätsstufe 0</u>
<u>Degenerationsphase</u>	<u>Vitalitätsstufe 1</u>
<u>Stagnationsphase</u>	<u>Vitalitätsstufe 2</u>
<u>Resignationsphase</u>	<u>Vitalitätsstufe 3</u>
<u>Absterbephase</u>	<u>Vitalitätsstufe 4</u>

## 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, s. folgende Tab. 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.**

<b>Vitalitätsstufe = Schadstufe</b>	<b>allgemeiner Zustand</b>	<b>Zustand Krone</b>	<b>Zustand Wurzelraum</b>
<b>0 vital, gesund</b>	Wachstum und Entwicklung arttypisch, volle Funktionserfüllung	arttypischer Kronenaufbau, Volumen höchstens zu 10% beeinträchtigt	freie Wurzelfläche, keine Überfüllungen oder Abgrabungen, keine erkennbaren Wurzelschäden
<b>1 leicht geschädigt</b>	Wachstum und Entwicklung ausreichend, kleinere Mängel, leicht eingeschränkte Funktionserfüllung	Volumen >10 bis 20% beeinträchtigt, Feinäste fehlen im äußeren Bereich, eingeschränkte Verzweigung	freie Wurzelfläche, leichte Wurzelraumverdichtung, leichte Wurzelschäden
<b>2 geschädigt</b>	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
<b>3 stark geschädigt</b>	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
<b>4 sehr stark geschädigt, absterbend</b>	Vitalität kaum feststellbar	Volumen mehr als 50% beeinträchtigt, Krone fast abgestorben, Totholz in größerer Menge vorhanden	Wurzelwerk stark reduziert bzw. tot

### Vitalität nach der Kronentransparenz

Eine weitere Methode ist die Bewertung anhand der Kronentransparenz, die bei Laubbäumen während der Vegetationsperiode nach der Belaubungsdichte durchgeführt wird. Neben der Belaubungsdichte wird dabei auch die Laubfarbe und -größe bewertet. Anhand des relativen Blattverlustes werden Bäume in vier Vitalitätsklassen - wie bei der Waldschadensinventur - eingeteilt, s. folgende Tabelle.

**Tab. 2: Vitalitätsstufen nach der Kronentransparenz.**

Vitalitätsstufe	Kronentransparenz	Baumzustand
<b>0</b>	0 – 10 %	Vitaler Baum, voll belaubt, keine Laubverfärbung
<b>1</b>	11 – 25 %	Geschwächter Baum, leichte Kronenverlichtung, beginnende Laubaufhellung
<b>2</b>	26 – 60 %	Geschädigter Baum, deutliche Kronenverlichtung, Laub kleiner und heller
<b>3</b>	61 – 99 %	Deutlich geschädigter bis absterbender Baum, starke Auflichtung, Laub klein und hell, Absterben ganzer Kronenteile

Die Aufnahme erfolgte im unbelaubten Zustand und Nachkontrollen im belaubten Zustand. Da eine Aussage zur langjährigen Vitalitätsentwicklung gefragt ist, wurde die Vitalität anhand der Kronenstruktur und der Triebblängenabschätzung und nicht nach dem Belaubungszustand bewertet wurde. Die Bewertung des Kronenzustands erfolgte also nach den Vitalitätsstufen (**ROLOFF 2001**).

### Reststandzeit

Die Beurteilung der Reststandzeit ist nur unter Vorbehalt möglich, weil Bäume Lebewesen sind und viele auch nicht vorhersehbare Faktoren die Reststandzeit beeinflussen. Unter der Reststandzeit ist hier auch nicht der Zeitraum bis zum Absterben der Bäume zu verstehen, sondern es wurde nach folgender Definition vorgegangen:

„Die Reststandzeit bei unveränderten Standortbedingungen ist die Zeitdauer, innerhalb der alle sicherheitsrelevanten Mängel und Schäden durch Baumsicherungs- und -pflfegemaßnahmen 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 wurde abgeschätzt und folgenden drei Zeitspannen zugeordnet:

- Weniger als 10 Jahre
- 10 bis 30 Jahre
- Über 30 Jahre

### 4.3 Eingehende Untersuchung zur Stand- und Bruchsicherheit

Im Rahmen der eingehenden Untersuchungen wurden zur Bestimmung des Ausmaßes holzersetzender Fäule oder Höhlungen an acht Bäumen insgesamt 11 Bohrwiderstandsmessungen durchgeführt. Zum Einsatz kam ein Resistograph des Typs RinnTech (neuestes Modell der wissenschaftlichen Baureihe), s. Abb. 2. Das System basiert auf dem Bohrwiderstandsmessverfahren. Im Gegensatz zur Bohrkernentnahme, die das Bauminnere stärker verletzt, stellt das Verfahren eine besonders baumschonende Untersuchung dar. Die Holzfasern verbleiben im Bohrloch und verschließen den Bohrkanal wieder. Mit dem Resistographen wurde mit gleichmäßigem Vorschub eine 1,5 mm starke Bohrnadel i. d. R. bis zur Stammmitte getrieben. Das Gerät misst die aufgewendete Energie in Form des Bohrwiderstands, der sich aus der jeweiligen Dichte des Holzes ergibt. Über einen aktivierten Hohlraumdetektor konnten bereits vor Ort Hohlräume im Baum erkannt werden. Die Bohrungen erfolgten senkrecht zu den Jahrringgrenzen. Der Bohrwiderstand setzt sich aus drei Werten zusammen: der Zerspanungs- sowie der Verdrängungsarbeit an der Nadelspitze und der Reibung des Bohrnadelschaftes im Bohrkanal. Unter Berücksichtigung der spezifischen holzphysikalischen Eigenschaften des Baumes ergeben sich informative Bohrwiderstandsprofile. Die Profile geben Aufschluss über eine mögliche Fäulnis/Holzersetzung, Ausbreitung der Fäulnis und das Abschottungs-/Reparaturvermögen des Baumes.

Die Profile wurden vor Ort als Beleg auf einen Wachspapierstreifen im Maßstab 1 : 1 geschrieben und gleichzeitig über ein Datenerfassungsgerät aufgezeichnet. Anschließend wurden die Daten über die spezielle Software ausgewertet.

Außerdem wurde an zwei Bäumen von der Leiter aus die Größe von offenen Höhlen mit der Sondierlanze ermittelt.



**Abb. 2:** Anwendungsbeispiel - Einsatz des Bohrwiderstandsmessgerätes (Resistograph) zur Prüfung der Qualität des Holzkörpers.

#### 4.4 Eingehende Untersuchung zum Wurzelwerk

Eine **Schall-Impuls-Tomographie** wurde am 17.05.2019 an drei Linden vorgenommen. Mit dieser Methode kann zerstörungsfrei und ohne eine aufwendige Aufgrabung oder Absaugung von Erdreich die Lage von Wurzeln geortet werden.

Zum Einsatz kam der Arbotom® Baumtomograph der Firma Rinntech® mit Impulssensoren und Laptop mit blue tooth Technik im Messfahrzeug.

Vor der eigentlichen Wurzelortung wurde an jedem Baum eine Schalltomographie am Stammfuß durchgeführt, um später die Sensoren an den Wurzelanläufen für die Messungen im Erdreich zu nutzen.

Das Messprinzip beruht darauf, dass die Sensoren die Laufzeit von mechanischen Schall-/ Stoßimpulsen (= Körperschallwellen) durch das Holz in Mikrosekunden messen. Der Schall wird entsprechend der Holzstruktur unterschiedlich schnell im Baumstamm zwischen den Sensoren weitergegeben. Aus diesen Messwerten werden Schallgeschwindigkeiten errechnet, die in einer farbigen Liniengraphik dargestellt werden. Um Hindernisse, wie Fäulen und Risse macht der Schall Umwege und wirkt dadurch langsamer.

Die Sensoren werden auf einer waagerechten Ebene an den Wurzelanläufen am Stammfuß positioniert. Werden z. B. sieben Sensoren verwendet, wird jeweils der Schallimpuls an 6 Empfangssensoren gemessen, so dass eine Vielzahl von Messwerten entsteht. Mit 7 Sensoren und drei- bis fünffachem Schlagen pro Sensor ergeben sich ca. 200 Messwerte.

Der erste Sensor wird nach Norden ausgerichtet, die weiteren Sensoren werden entlang des Stammumfangs relativ gleichmäßig verteilt und die Positionen eingemessen. An jeder Sensorposition wird ein Nagel bis zum Splintholz eingeschlagen und an den Nägeln werden die Sensoren aufgehängt; über mehrere Hammerschläge auf jeden Sensor reihum werden Schallimpulse eingegeben, die sich als Breitbandsignal ungerichtet innerhalb des Stamms ausbreiten. Da die Sensoren auf einer waagerechten Ebene angeordnet sind, wird nur die Schallgeschwindigkeit in radialer und tangentialer Richtung gemessen. Die Messwerte wurden direkt vor Ort am Baum über blue tooth auf einen Laptop im Fahrzeug übertragen.

Über die Positionserkennung der Sensoren wird an den Laptop auch eine Geometrievermessung des Stammquerschnitts geliefert, denn nur die wenigsten älteren Bäume haben einen annähernd kreisrunden Stammquerschnitt. Eine Interpretation der Linien- und Flächentomogramme ist stets nur in Bezug auf die jeweilige Farbskala möglich. In Abhängigkeit von der Baumart berechnet ein Computerprogramm aus den Laufzeiten beim Schlagen auf die Sensoren über ein mathematisches Modell ein farbiges Flächenbild des untersuchten Stammquerschnitts und bildet ein Tomogramm ab. Diese

Stamm-Tomogramme werden hier nicht abgebildet, da sich die Aufgabenstellung auf die Wurzelortung bezieht. Alle Messungen zeigen jedoch bruchssichere Stammquerschnitte! Mit der technischen Erweiterung des Schalltomographen durch das ArboRadix® wird das Vorhandensein und der Verlauf von Wurzeln geortet. Zur Wurzelanalyse wird der am Stammfuß angebrachte Sensormesskette um einen zusätzlichen Sensor auf einer Stahlstange erweitert (s. Abb. 3). Über die Stahlstange wurden auf Ortungstrecken Impulse in den Boden eingeleitet. Über die Wurzeln – soweit unter der Schlagstelle vorhanden – werden die Impulse an den Baum weitergeleitet und die Laufzeit des Schalls zum Baum gemessen. Im Abstand von 0,5 m oder 1,0 m wurden entlang der Suchlinien Ortungen durchgeführt, die Positionen werden aufgezeichnet und als Liniendiagramm dargestellt. Die Diagramme liefern Informationen zur Lage der Wurzeln und deren Verbindung zu einzelnen Wurzelanläufen (Sensoren am Baum). Aufgrund der dichten Bodenlagerung kann davon ausgegangen werden, dass Wurzeln ab ca. 2 cm Durchmesser bis in eine Tiefe von mindestens 50 cm geortet werden konnten. Die detaillierten Ergebnisse sind Anlage 2 zu entnehmen.



**Abb. 3: Alleebaum mit installierter Schalltomographie. Am Stamm bzw. an den Wurzelanläufen sind die Sensoren angebracht und miteinander verkettet, wobei ein Sensor mit dem Modul für die Wurzelortung verbunden ist.**

## 5 Verkehrssicherungspflicht und eingehende Untersuchungen

### Definition

Der BGH hat im Urteil v. 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 Sichtkontrollen anhand von außen erkennbarer Merkmale. Im Rahmen der Regelkontrolle ist eine 1 x jährlich stattfindende Prüfung angemessen (FLL 2010); abhängig vom Alter, Zustand des Baumes und seinem Standort sind abweichende Intervalle für den einzelnen Baum festzulegen (BGH-Urteil v. 02.07.2004).

Eine eingehende Untersuchung wurde erforderlich, weil im Ergebnis der Sichtkontrolle Anzeichen für Defekte im Baum vorlagen. Außerdem handelt es sich vor dem Hintergrund der geplanten Baumaßnahme um äußerst begrenzte Standräume der Bäume.

### Vorhersehbarkeit des Schadens

Generell ist bei größeren Bäumen hinsichtlich der Beurteilung der Standsicherheit das Augenmerk auf den Stammfuß und den -kopf zu richten, da sich in beiden Bereichen Krafftflüsse bündeln und dadurch dort besonders hohe mechanische Belastungen des Holzkörpers auftreten. Die Krafftflüsse der Krone werden im Stammkopf gebündelt, über den Stamm abwärts geleitet und im Stammfuß in die Skelettwurzeln umgelenkt.

Das Torsionsmoment [Kraft (Wind) mal Hebelarm (Krone)] ist in einem gesunden und auch noch in einem bis zu einem gewissen Grad im Kern hohlen Stamm überall in etwa gleich groß, da die Biegespannung im Zentrum ohnehin gleich Null ist. Das Biegemoment nimmt jedoch nach unten hin zu und hat am Stammfuß seinen höchsten Wert. Am Stammfuß sind die Zug- und Druckspannungen in etwa um das Vierzigfache höher als am Stammkopf (Bündelung von Krafftflüssen). Bei einem geschädigten Baum müssen die Kräfte von der Restwandung aufgenommen werden. Die Wahrscheinlichkeit der Materialversagung (Brechen) nimmt stark zu, wenn die gesunde Restwandung im Stamm (t) unter 30 % des Stammradius (r) liegt, die Höhlung oder Fäule also über 70 % einnimmt (MATTHECK 2002). Dieser Wert darf jedoch nicht pauschal angewendet und generell als Fällungskriterium genutzt werden, denn nach VTA ist stets die Gesamtbetrachtung des Baumes geboten.

Auf die Stammfüße und Wurzelanläufe wurde ein besonderes Augenmerk gelegt, da es durch Rindenschäden oft zu Eintrittspforten für Pilze kommt.

Hinzu kommt bei geschwächten Stammquerschnitten die Bewertung der Kronenlast, die maßgeblich von der Kronenform und der damit verbundenen Segelfläche abhängt.

Außerdem ist das Verhältnis zwischen Stammdurchmesser in Brusthöhe (D) und gesamter Baumhöhe (H), das H : D-Verhältnis, zu berücksichtigen, also die Schlankheit des Baumes (MATTHECK 2002). Mechanisches Versagen wegen zu dünnen Stammfußes kommt besonders bei einem H : D-Verhältnis von über 50 vor.

## **6 Ergebnisse zum Baumbestand und zur Zustandsbewertung**

### **6.1 Baumbestand und Baumumfeld**

Insgesamt wurden an der Ausbaustrecke 45 Bäume aufgenommen, die durch den Straßenausbau beeinträchtigt werden können. Dabei handelt es sich um:

- 45 Linden unterschiedlicher Arten

Die Bäume haben die Baumnummern 01 bis 49, die Bäume mit den Nummern 10, 38, 44 und 46 fehlen bereits.

Zur eindeutigen Zuordnung der Bäume wurden die vor Ort vorhandenen Baumnummern auf den Plaketten übernommen, tlw. sind keine Plaketten vorhanden, dann wurden die Nummern aus dem Baumkataster übernommen. Die Lage der Bäume ist in Abb. 6 dargestellt.

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

Der Baumbestand weist Stammumfänge zwischen 1,16 m und 2,95 m und einen Durchschnittswert von 1,75 m auf. Alle Bäume befinden sich in der Alterungsphase.

Die Bäume stehen mit Abständen zwischen - 0,15 m und 0,35 m extrem dicht an dem jetzigen Fahrbahnkante. – 0,15 m bedeutet, dass der Baum die Bordsteinanlage verformt hat und in die Fahrbahn gedrückt/gewachsen ist.

### **6.2 Kronenvitalität der Bäume und Reststandzeit**

Anhand des Vitalitätsstufen-Schlüssels wurde basierend auf den Wachstumsphasen die Kronenvitalität der Bäume folgenden Stufen zugeordnet.

Allgemein gültig für den gesamten Baumbestand: Ein Befall durch Blattkrankheiten oder Insektenfraß wurde nicht festgestellt. Alle Bäume leiden unter „Trockenstress“, zeigen Ausfälle von Feinästen im Kronenmantel und tlw. kleine Blätter.

Die Einstufung entspricht der Gesamtbewertung (außer Baum Nr. 27, dort liegt eine starke Stammschädigung vor), s. Pkt. 6.5, da Schäden an den Wurzelanläufen und am Stamm bei diesen Bäumen mit dem Kronenzustand korrespondieren!

#### **Explorationsphase V0 (ungeschädigt)**

In der Explorationsphase besteht der Wipfelbereich aus einer Vielzahl auch lateraler Langtriebe, es entsteht ein sehr harmonischer Kronenaufbau.

Kein Baum in dieser Vitalitätsstufe.

### **Degenerationsphase V1 bis V 1,5**

In der Degenerationsphase bildet zwar die Terminalknospe noch alljährlich - wenn auch kürzere - Langtriebe, aber aus allen Seitenknospen, also auch aus den obersten, entstehen fast ausnahmslos Kurztriebe. Es findet dadurch eine deutliche Verarmung der Verzweigung statt, und es bilden sich «Spieße». Bei sich weiter vermindender Vitalität geht auch die Endknospe zur Kurztriebbildung über und es bilden sich deutliche Defekte in der Krone heraus.

3 Bäume in dieser Vitalitätsstufe.

### **Stagnationsphase V2**

In der Stagnationsphase geht das Wachstum der Längstriebe zurück und die Zweigreinigung schreitet fort. Dadurch entstehen „pinselartige“ Verzweigungsstrukturen.

24 Bäume in in dieser Vitalitätsstufe.

### **Übergang von der Stagnationsphase zur Resignationsphase V2,5**

Bei stärkster Kronenschädigung in der Resignationsphase sterben viele Terminaltriebe ab und führen zu einem Zerfall des Wipfelbereichs und schließlich der gesamten Krone (häufig Vorstufe zur Absterbephase V4).

11 Bäume in dieser Vitalitätsstufe.

### **Resignationsphase und Übergang zur Absterbephase V3 bis 3,5**

Bei stärkster Kronenschädigung in der Resignationsphase sterben viele Terminaltriebe ab und führen zu einem Zerfall des Wipfelbereichs und schließlich der gesamten Krone (häufig Vorstufe zur Absterbephase V4).

### **V4 Absterbephase/abgestorbener Baum**

#### **Reststandzeit**

Die zu erwartende Reststandzeit kann nur abgeschätzt werden und folgenden drei Zeitspannen zugeordnet. Weitere nicht vorhersehbare extreme Trocken-/Hitzesommer können die geschätzte Zeitspanne verkürzen! Die Zeitspannen beziehen sich auf den Erhalt eines Baumes mit einem Mindestmaß an Kronenvolumen von ca. 30% einer voll ausgebildeten Krone, so dass die gestalterische/ästhetische Funktionserfüllung noch gegeben ist.

- Weniger als 10 Jahre: 7 Bäume (davon wurde 1 Baum inzwischen gefällt)
- 10 bis 30 Jahre: 12 Bäume
- Über 30 Jahre: Alle weiteren 26 Bäume

In Abb. 6 ist der Gesamtzustand der Bäume im Lageplan gekennzeichnet.

## 6.3 Baumumfeld und eingehende Untersuchung zum Wurzelraum der Alleebäume

### 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.

Zurzeit ist der Wurzelraum der Alleebäume durch die Straße nur teilweise eingeschränkt, da die Abstände zur Fahrbahn vergleichsweise groß sind und die Fahrbahn relativ schmal ist.

Die primäre Wurzelarchitektur ist genetisch bestimmt. Trotzdem kann eine pauschale Einteilung der Baumarten in Herz-, Pfahl- und Senkerwurzelssysteme 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 Alleebäume 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).

Auf gut strukturierten und tiefgründig erwärmten Sandböden ist davon auszugehen, dass Tiefen von 1,3 m und auch darüber hinaus erreicht werden.

Das hohe Regenerationsvermögen, insbesondere der Lindenarten, ermöglicht es den Bäumen auf Wurzelverluste mit Wurzelneubildungen zu reagieren. Jedoch zieht in größere Schnittstellen auch nach der Versiegelung mit Wundverschlussmitteln, innerhalb weniger Wochen holzerstörende Fäule ein. Das betrifft schon Wurzeln mit wenigen cm Durchmesser. Besonders problematisch ist ein geringer Abstand zwischen Verkehrsflächen im Tiefenbau 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!

### **Der Wurzelraum und das Baumumfeld sind wie folgt gekennzeichnet:**

- An drei Bäumen wurde im Bereich der vorhandenen Straßendecke aus Großpflaster eine Ortung des Wurzelwerks mit folgendem Befund durchgeführt, s. Anlage 2: Parallel zur Straße wurden in dem Parkplatzstreifen bis ca. 5 m und straßenseitig 3,0 m bis ca. 3,5 m vom Stamm entfernt schwache bis mittlere Wurzeln geortet. An einem Baum ergab die Ortung nur schwache Signale, so dass dort die Wurzeln sehr wahrscheinlich deutlich tiefer als 0,7 m verlaufen werden. Das bedeutet nicht, dass darüber hinaus keine Wurzeln vorhanden sind, diese verlaufen dann aber sehr wahrscheinlich in größerer Tiefe, i. d. R. über 0,7 m tief.
- Die Abstände zwischen Wurzelanlauf und jetziger Fahrbahn sind extrem gering! Die Maße liegen zwischen minus 0,15 m (d. h., dass die Wurzelanläufe bereits die Bordanlage verformt haben und somit in der Fahrbahn stehen) und 0,35 m. Im Durchschnitt beträgt der Abstand 0,13 m. Das bedeutet, dass am vorhandenen Fahrbahnrand und im Bereich des Plattengehweges ein intensiv ausgebildetes Starkwurzelsystem vorhanden ist, das für die Bäume von existentieller Bedeutung ist und nicht erheblich beeinträchtigt werden darf!
- An der straßenabgewandten Seite der Bäume schließen in dem Abschnitt ohne anschließende Wohnbebauung ein wassergebundener Gehweg und eine zweite Baumreihe an. Im Abschnitt mit anschließender Wohnbebauung schließt ein Gehweg (Plattenbelag und Kleinpflaster) im Abstand von nur wenigen Dezimetern (tlw. auch bis an den Stamm reichend) vor den Privatgärten an.

### **6.4 Wurzelanlauf und Stamm sowie eingehende Untersuchung zur Bruchsicherheit**

Bruchsicherheit aufgrund des Höhen- (H) zu Durchmesser- (D)-Verhältnisses

Aus den gemessenen Baumhöhen ( $H = 7 \text{ m bis } 20 \text{ m}$ ) und den Stammdurchmessern ( $D = 0,37 \text{ m bis } 0,95 \text{ m}$ ) errechnen sich  $H : D$ -Verhältnisse von 17 bis 34.

Die Werte liegen deutlich unter 50 und damit im Optimalbereich. Nur aufgrund der „Schlankheit“ der Stämme ist nicht von einem Versagen/Bruch auszugehen.

Die Ergebnisse der eingehenden Untersuchungen zur Verkehrssicherheit mit Hilfe von Bohrwiderstandsmessungen und der Inspektion von Höhlen werden im Folgenden kurz dargestellt:

#### **Baum Nr. 03:**

Am Stamm liegt in 3 m Höhe eine kleine offene Höhle vor, die am Rand gut überwallt ist, s. Abb. 4. Die Höhle wurde mit der Lanze von der Leiter aus inspiziert und festgestellt, dass diese nur ca. 0,1 m tief ist und sich nicht seitlich ausgeberreitet hat.

Nach dem vorliegenden Erkenntnisstand ist die Bruchsicherheit gegeben.



**Abb. 4: Baum Nr. 03 mit offener Höhle in ca. 3 m Höhe.**

**Baum Nr. 07:**

An den Messpunkten ist der Holzkörper ausreichend intakt.

Nach dem vorliegenden Erkenntnisstand ist die Bruchsicherheit gegeben.

**Baum Nr. 09:**

Starker Befall durch Brandkrustenpilz, Stammfuß und unterer Stamm sind total geschädigt.

An dem Baum haben Verletzungen am Stammfuß zu „Eintrittspforten“ für die Besiedlung durch fäuleerregende Pilze geführt. Es konnte der Brandkrustenpilz nachgewiesen werden, s. Abb. 5. Dieser Pilz ist ein typischer Besiedler von bodennahen Stamm- und Wurzelschäden. Die Fäule führt häufig zu einer deutlichen Beeinträchtigung der Standsicherheit der Bäume. Das Problem ist die von außen nicht abschließend beurteilbaren Zerstörung der für die Statik relevanten Starkwurzeln. Die Fäule kann sich aber auch weiter aufwärts im Stamm ausbreiten und dann auch die Bruchsicherheit gefährden. Da die Fäule häufig zentral angesiedelt ist, kann die Nährstoff- und Wasserversorgung noch über die äußeren Bereiche in den Wurzeln und im Stamm stattfinden. Deshalb zeigt sich der Befall nicht 1 : 1 in der Kronenvitalität. Auf der Rinde konnten großflächig Pilzfruchtkörper festgestellt werden. Deutlich ausgebreitet hat sich

die schwärzliche Stromata, die aus verhärtetem Pilzgewebe und sporenbildenden Pilzfruchtkörpern besteht.

Auf den Rinden und im geschädigten Holzkörper konnten Pilzfruchtkörper festgestellt werden. Deutlich ausgebreitet hat sich die schwärzliche Stromata, die aus verhärtetem Pilzgewebe und sporenbildenden Pilzfruchtkörpern besteht.



**Abb. 5: Brandkrustenpilz, Pilzfruchtkörper mit Stromata.**

Nach dem vorliegenden Erkenntnisstand sind die Bruch- und Standsicherheit NICHT gegeben. Es wurde ein Kronensicherungsschnitt durchgeführt.

**Baum Nr. 16:**

An den Messpunkten ist der Holzkörper ausreichend intakt. Es liegt eine Kernfäule vor. Nach dem vorliegenden Erkenntnisstand ist die Bruchsicherheit gegeben.

**Baum Nr. 25:**

An der Südwest- und Südostseite liegt am Stammkopf in 3,1 m bis 3,6 m Höhe jeweils eine offene Höhle vor. Bei einem Stammdurchmesser auf Höhe der Höhlen von ca. 0,5 m sind diese radial 0,2 m tief ausgebreitet.

Nach dem vorliegenden Erkenntnisstand ist die Bruchsicherheit gegeben.

**Baum Nr. 27:**

An den Messpunkten ist der Holzkörper ausreichend intakt. Straßenseitig bestehen vier offenen Stammhöhlen zwischen 1,6 m und 4,1 m Höhe. Bei einem Stammdurchmesser auf Höhe der Höhlen von 0,53 m sind diese radial 0,25 m bis 0,36 m tief ausgebreitet.

Nach dem vorliegenden Erkenntnisstand ist die Bruchsicherheit gegeben.

Die Höhle am Stammkopf in 3,8 m bis 4,1 m Höhe konnte nicht mit der Lanze inspiziert werden, weil dort eine Vogelbrut (Hausrotschwanz) mit regen Flugbewegungen vorhanden war.

Während der nächsten Regelkontrolle ist der Stammkopf zu kontrollieren und zu abschließend über die Verkehrssicherheit zu entscheiden!

**Baum Nr. 28, 42, 48 und 49:**

An den Messpunkten ist der Holzkörper ausreichend intakt.

Nach dem vorliegenden Erkenntnisstand ist die Bruchsicherheit gegeben.

Die Protokolle und Messdiagramme sind dem Anhang 2 zu entnehmen.

**6.5 Gesamtzustand der Bäume nach Vitalitätsstufen (Schadstufen)**

Diese Bewertung erfolgt ohne Berücksichtigung der spezifischen Auswirkungen des Bauvorhabens. Bei den stark geschädigten Bäumen wurde nur berücksichtigt, dass durch die Tiefbauarbeiten eine allgemeine Beeinträchtigung auf den Wurzelraum unvermeidbar sein wird. Die 45 Bäume wurden folgenden Stufen zugeordnet, s. Abb. 14:

**3 Bäume (Nr. 01, 03 und 13) wurden als „gesund/vital“ eingestuft, d.h., dass die Bäume keine größeren Schäden aufweisen, über eine längere Reststandzeit verfügen und erhaltenswert sind, s. Abb. 6.**



**Abb. 6: Baum Nr. 13, der als gesund/vital eingestuft wurde.**

**24 Bäume (Nr. 05, 06, 07, 08, 11, 14 – 20, 22, 23, 24, 28, 34, 35, 37, 41, 42, 43 und 47) sind „leicht geschädigt“**, d. h., dass die Bäume leichte Schäden aufweisen, häufig Anzeichen von Trockenstress haben, aber über eine längere Reststandzeit verfügen und erhaltenswert sind, s. Abb. 7.



**Abb. 7: Baum Nr. 06, der als leicht geschädigt eingestuft wurde.**

**11 Bäume (02, 12, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 33, 36, 39 und 45) wurden als „geschädigt“** eingestuft, d. h., dass die Bäume einen deutlichen Vitalitätsverlust und häufig auch Anfahrtschäden und Fäulen im Stamm-/kopf aufweisen, s. Abb. 8. Die Bäume sind jedoch verkehrssicher und die Linde ist eine Baumart mit einem sehr hohen Regenerationsvermögen. Nach einer Aufwertung des Baumumfeldes durch eine Zurückverlegung der Fahrbahn und Sanierung/Verbesserung des Bodens kann bei diesen Bäumen noch eine längere Reststandzeit erreicht werden.



**Abb. 8: Baum Nr. 25, der als gesund/vital eingestuft wurde.**

**6 Bäume sind „stark geschädigt“ (04, 21, 31, 40, 48 und 49),** d. h., dass die Bäume einen deutlichen Funktionsverlust und Ausfall von erheblichen Kronenteilen aufweisen, s. Abb. 9 und 10. Die Reststandzeit ist deutlich verkürzt und durch den Straßenneubau wird eine Beeinträchtigung des Wurzelwerks unvermeidbar sein. Deshalb wird empfohlen, diese Bäume vor Durchführung der Maßnahme zu fällen.



**Abb. 9 u. 10: Baum Nr. 48 (li.) u. Baum Nr. 49 (re.), die stark geschädigt sind.**

**1 Baum (Nr. 09) war nicht mehr verkehrssicher** wegen der massiven Zerstörung des Stammfußes durch Weißfäule, s. Abb. 11. Es wurde ein Kronensicherungsschnitt durchgeführt, es stehen danach noch 44 Bäume an der Straße.



**Abb. 11: Baum Nr. 09, der stark geschädigt u. nicht verkehrssicher ist.**



Abb. 12: Lageplan mit dem Baumbestand u. dem Zustand (Vitalitätsstufen) der Bäume:

1/1 grüne Krone: vital/gesund

¾ grüne Krone: leicht geschädigt

½ grüne Krone: geschädigt

¼ grüne Krone: stark geschädigt

1/1 schwarze Krone: sehr stark geschädigt/absterbend

▼ Oberflächennahes Wurzelwerk > Regelaufbau des Gehweges bei Erhalt der Bäume NICHT möglich!

## **7 Konflikte zwischen Straßenausbau und Baumschutz sowie Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen**

### **7.1 Optimierung Bauvariante und Bauweise zum Schutz der Bäume**

Insgesamt hat die Bestandsaufnahme des Baumbestandes gezeigt, dass das Baumumfeld stark durch die Straße und im Bereich der angrenzenden Wohnhäuser eingeeengt und beeinträchtigt ist. Die Bäume wurden sehr dicht an die Fahrbahnkante gepflanzt und die Stämme haben sich durch Dickenwachstum überwiegend bis an das Hochbord ausgebreitet und dieses in Extremfällen sogar verformt/aufgebrochen, s. Abb. 13 und 14.

Die Ortung des Wurzelwerks (exemplarisch an drei Bäumen durchgeführt) hat gezeigt, dass sich dieses oberflächennah und in alle Richtungen entwickelt hat. An einem Baum konnten keine Wurzeln geortet werden, das kann daran liegen, dass diese hier ausschließlich tiefer als ca. 0,7 m verlaufen. An den Bäumen Nr. 34 und Nr. 43 konnte das Wurzelwerk straßenseitig unter dem Großsteinpflaster bis über die Fahrbahnmitte hinaus lokalisiert werden.

Im Abschnitt von Baum Nr. 01 bis Nr. 30 befindet sich ein befestigter Gehweg (Plattenbelag). Dieser verläuft zwischen Baumstreifen und Grundstücksgrenze zu den Privatgärten. An mindestens 20 von diesen Bäumen ist erkennbar, dass das Wurzelwerk in der Tragschicht des Gehweges verläuft und häufig sogar aus der Geländeoberkante herausragt, Abb. 15 und 16. Diese Bäume sind in dem Lageplan (Abb. 12) mit dem Symbol  gekennzeichnet.



**Abb. 13 u. 14: Baumstandorte mit extrem geringem Abstand zur Fahrbahn/Hochbord.**



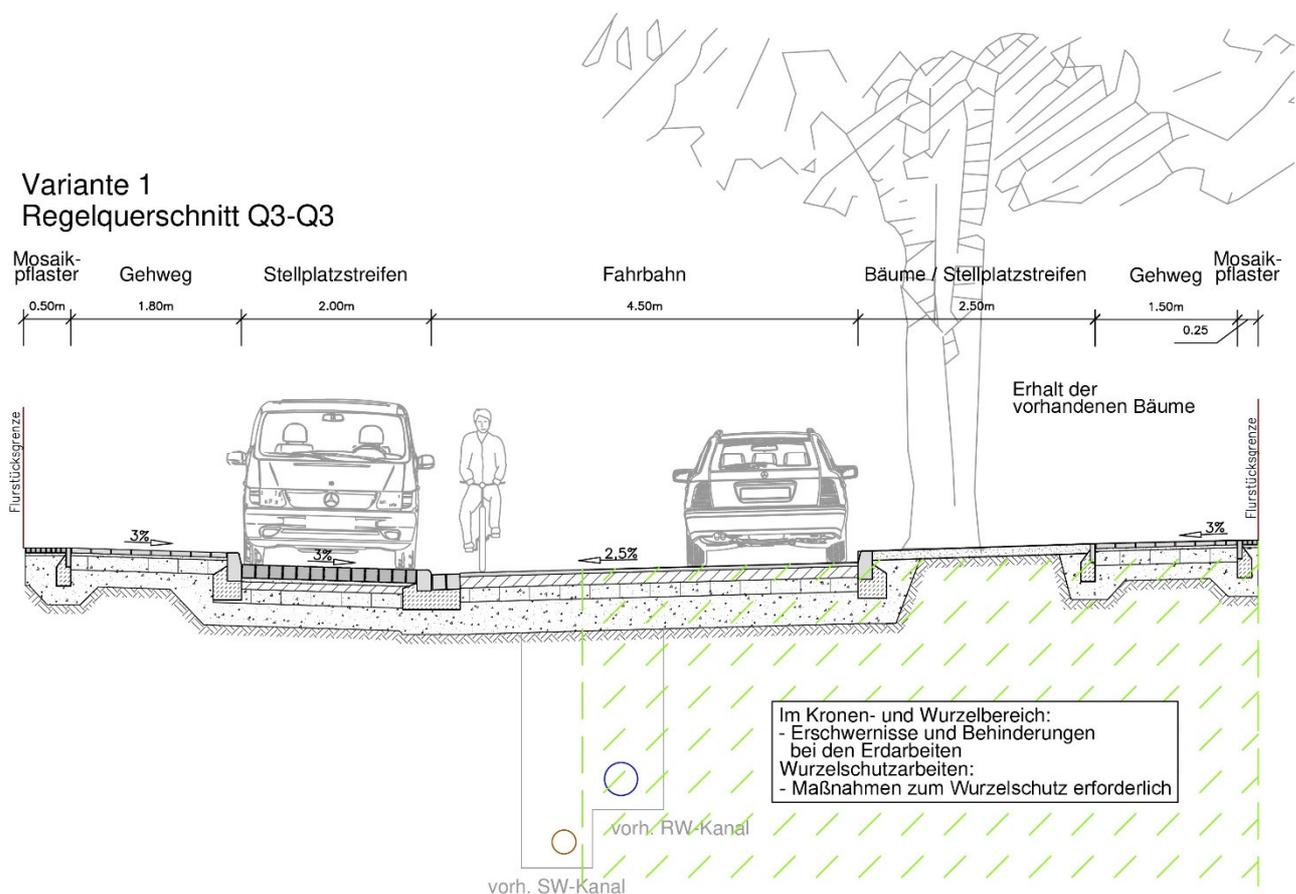
**Abb. 15 u. 16: Baumstandorte mit Gehweganlage vor den Privatgrundstücken. Das oberflächennahe Wurzelwerk hat die Belege teilweise verworfen.**

Der Neubau der Straße und der Nebenanlagen ist mit der kompletten Entfernung und Erneuerung der frostsicheren Aufbauten verbunden. In allen Straßenbauvarianten beträgt die Gesamtdicke des Oberbaus für die Fahrbahn 0,75 m, für den Stellplatzstreifen zwischen den Bäumen 0,65 m und für den Gehweg in Plattenbauweise 0,4 m. Das bedeutet, dass der Wurzelraum der Bäume in jedem Fall betroffen ist und Beeinträchtigungen unvermeidbar sind. Da die Bäume insgesamt standortbedingt überwiegend vorgeschädigt sind bzw. unter Trockenstress leiden. Deshalb muss - bei Verfolgung der Zielstellung „Erhalt des Baumbestandes“ - der

Eingriff in das Wurzelwerk minimiert und das Umfeld der Bäume möglichst verbessert werden.

Die Straßenbauvarianten 1 und 4 sehen den Erhalt des Baumbestandes vor.

In Variante 1 ist ein 2,5 m breiter Baum- bzw. Stellplatzstreifen und ein 1,5 m breiter Gehweg und außerdem auf der baumabgewandten Seite ein weiterer Stellplatzstreifen geplant. Bei dieser Variante wird die neue Fahrbahnkante etwa mit der bestehenden Fahrbahnkante gleichlaufen; dabei ist zu berücksichtigen, dass die Randbefestigungen mit Ausfallkeil hinzukommen, siehe Regelquerschnitt Variante 1, Q3-Q3 (Abb. Nr. 17).



**Abb. 17: Variante 1, Regelquerschnitt Q3-Q3, mit Erhalt des Baumbestandes und 2,5 m breitem Baumstreifen (Vorplanung BAUWAS 06.2019).**

Die mit dieser Variante verbundenen Eingriffe in das Wurzelwerk der Bäume werden zu einer erheblichen und dauerhaften Schädigung führen. Es kann nicht abschließend abgeschätzt werden, ob die Standsicherheit der Bäume dann noch gewährleistet ist, absehbar ist jedoch, dass die ohnehin schon geschwächte Vitalität deutlich beeinträchtigt wird. Außerdem sind damit erhebliche Aufwendungen zum Wurzelschutz verbunden (Handarbeit und Absaugtechnologie beim Freilegen des

Wurzelwerks). Insgesamt muss festgestellt werden, dass ein sicherer, nachhaltiger Erhalt des Baumbestandes bei dieser Variante nicht gegeben ist!

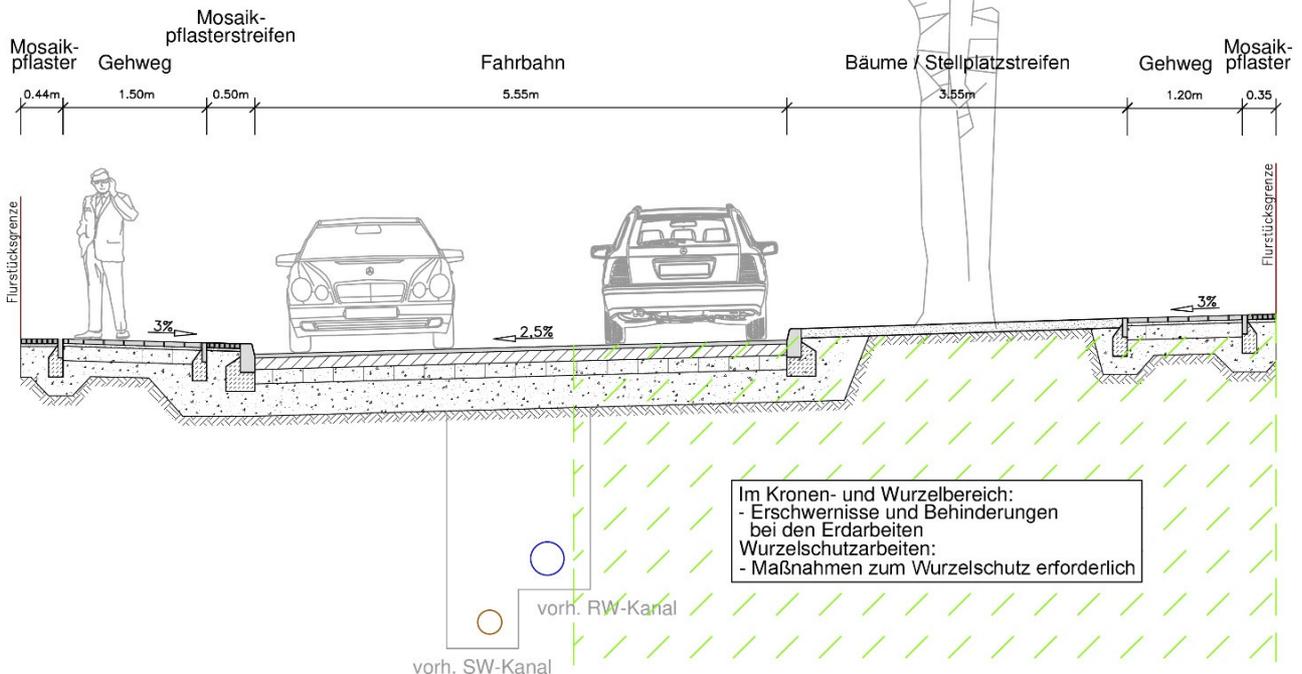
In Variante 4 ist ein 3,5 m breiter Baum- bzw. Stellplatzstreifen und ein 1,5 m breiter Gehweg und eine größere Fahrbahnbreite mit 5,5 m geplant. Bei dieser Variante wird die neue Fahrbahnkante etwa um 1 m von den Bäumen weiter abgerückt, im Vergleich zum Bestand, siehe Abb. 18. Dadurch wird der zurzeit sehr eingeeengte Wurzelraum deutlich vergrößert und auch die Standsicherheit verbessert.

Innerhalb des Baumstreifens sind gleichzeitig Stellplätze vorgesehen. Dies entspricht auch der Bestandssituation. Die Planung sieht für die Stellplätze eine Befestigung mit Granitpflaster vor und einen 0,65 m starken Oberbau. Es ist davon auszugehen, dass der Baumstreifen intensivst - auch in der Höhe des Oberbaus - durchwurzelt ist, so dass es zu einem Verlust von Wurzelwerk kommen wird. Deshalb muss der Abstand der Stellplätze zu den Baumstämmen mindestens 2,5 m betragen. Auch sollte diskutiert werden, ob anstatt des Granitpflasters eine Kiesdeckschicht gewählt werden und die Stärke des Oberbaus reduziert werden kann.

Der Gehweg in Plattenbauweise mit einem Oberbau von 0,4 m kann wegen der Zugänge zu den Grundstücken in der Gradienten nicht erhöht werden. Deshalb wird es hier zu erheblichen Eingriffen in das Wurzelwerk kommen. Um eine nachhaltige Schädigung des Wurzelwerks zu vermeiden, muss der Oberbau reduziert bzw. belassen und auf eine Kiesdeckschicht gewechselt werden. Dies trifft auch für die Variante 1 zu.

Insgesamt ist festzustellen, dass bei Variante 4 ein Erhalt des Baumbestandes unter Beachtung der oben genannten Anpassungen möglich ist.

### Variante 4 Regelquerschnitt Q3-Q3



**Abb. 18: Variante 4, Regelquerschnitt Q3-Q3, mit Erhalt des Baumbestandes und 3,5 m breitem Baumstreifen (Vorplanung BAUWAS 06.2019).**

#### Hinweis/Anregung:

Zur Minimierung der Eingriffe in den Wurzelbereich wird angeregt zu prüfen, ob der Straßenaufbau mit einer vollgebundenen Bauweise durchgeführt werden kann. Dadurch könnte die Auskoffertiefe deutlich reduziert und dadurch die Eingriffe in das Wurzelwerk erheblich minimiert werden. Bei der vollgebundenen Bauweise ist ein Straßenaufbau von nur 30 cm notwendig, während bei der zzt. geplanten Bauweise die Auskoffertiefe in einer Stärke von 75 cm deutlich größer ausfallen würde.

#### 7.2 Baumfällungen und Neupflanzungen

Baum Nr. 09 ist aus Gründen der Verkehrssicherheit zu fällen, das steht nicht in Verbindung mit dem Straßenbauvorhaben.

Sechs Bäume sollten vor Beginn der Baumaßnahme gefällt werden, da diese bereits stark geschädigt sind, s. Pkt. 6.5. Für die Bäume ist ein Ausgleich nach der Baumschutzsatzung zu berechnen.

Bei Umsetzung von Variante 4 kann in dem 3,5 m breiten Baumstreifen eine Neupflanzung von Alleebäumen erfolgen, um eine nachhaltige Sicherung des Baumbestandes zu gewährleisten und die Lücken zu schließen. Konkrete Angaben

zum Umfang der Neupflanzung und zu den Pflanzgruben sind in der Ausführungsplanung zu berücksichtigen.

### **7.3 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-Baumpflegerische Maßnahmen – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflegerische Maßnahmen.**  
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.**

### **7.4 Schutz- und Baumpflegerische Maßnahmen**

Zur Absicherung der Qualitätsanforderungen an die erforderlichen Baumpflegerischen Maßnahmen ist eine baumpflegerische Begleitung zwingend notwendig. Durch die ausführende Straßenbaufirma ist ein qualifizierter Baumpfleger vorzuhalten, der über den Ausbildungsnachweis „Fachagrarwirt Baumpfleger“ oder „European Treeworker“ verfügt. Alle Erdarbeiten im Traufbereich der Bäume sind mit dem Baumpfleger abzustimmen, um sicherzustellen, dass nachhaltige oder erhebliche Wurzelschädigungen an den Bäumen vermieden bzw. fachgerecht versorgt werden. Die Baumpflegerarbeiten sind durch Fotos zu dokumentieren.

### **Stammschutz**

Der Stammschutz ist entsprechend den Anforderungen der RAS-LP 4 an den Stämmen von allen zu erhaltenden Straßenbäumen anzubringen, da alle Bäume 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.

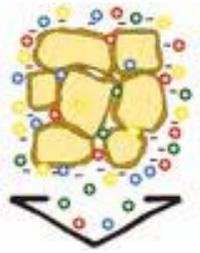
### **Schutz des Wurzelwerks und Baumumfeldverbesserung**

- Freigelegte Wurzeln sind vor Austrocknung zu schützen (Abdeckung mit Jutesäcken, Stroh oder Boden). Eine Wurzelversorgung mit einem fungizidhaltigen Balsam kann bei Grob- und Starkwurzeln an der Schnittstelle und am Wundrand (ca. 2 cm) durchgeführt werden.

- 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 2cm 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).
- Das Feinwurzelwerk ist bis zur Wiederbedeckung täglich feucht zu halten.
- Es ist zu gewährleisten, dass freigelegte Wurzeln nach der fachgerechten Wurzelbehandlung so schnell wie möglich wieder mit Boden bedeckt werden.
- Die Stammfüße der Bäume dürfen nicht mit Boden angefüllt werden.
- Gegen die Baumstämme dürfen keine Erdstoffe geschüttet werden und im Abstand von 2,5 m zu den Baumstämmen keine Baumaschinen und -materialien gelagert werden.
- Die vorhandene Straßenbefestigung und die Hochborde im Abstand bis 2,5 m von den Baumstämmen sind mit leichter Technik wurzelschonend zurück zu bauen.
- An allen 38 erhaltenswerten Bäumen wird der Straßenausbau in einem geringen Abstand zu den Stämmen erfolgen. Nach dem Baumschutzkompensationserlass (BSKE 2007) sind Wurzelschäden je fünfprozentigem Wurzelverlust mit 0,1 Bäumen auszugleichen. Es wird angesetzt, dass halbseitig ein Teil (ca. max. 1/3 des Wurzelwerks von der Straßenseite, also ca. 1/6) des Wurzelwerks geschädigt wird. Es wird ein durchschnittlicher Wurzelverlust von aufgerundet 20 % angesetzt, daraus ergibt sich ein Ausgleich von 7,6 Bäumen pro beeinträchtigten Baum.  
 $38 \text{ Bäume} \times 0,2 = 7,6$

Es ergibt sich demnach ein Ausgleicherfordernis von 8 Bäumen

- Vor der Herstellung der Aufbauten für den Baum-/Parkplatzsteifen ist eine Standort- und Wurzelraumverbesserung durchzuführen.:  
 An 38 Bäumen ist zur Verbesserung des begrenzten Wurzelraums und zur Tiefenlenkung der Feinwurzeln folgende Maßnahme umzusetzen:  
 Es wird eine Tiefenbelüftung in dem Baumstreifen mit einem Baumsanierungsgerät (z. B. Revita®) durchgeführt. An ca. 20 Injektionsstellen/Baum, Injektionstiefe 50 - 80 cm, werden Bodenhilfsstoffe an das Wurzelwerk und in die Injektionsstellen eingebracht.  
 Die Aufwandmenge soll 550 kg Perlhumus 0 – 2 mm, 20 kg Stockosorb sowie 8 kg Endo-Mykorrhiza- und 2,5 kg Ekto-Mykorrhizapilze (z. B. Produkte Fa. GEFA Fabritz, TerraTextura oder Gleichwertige) betragen.



### **Kronenpflege und Herstellung des Lichtraumprofils**

An Baum Nr. 25 ist unter Beachtung der ZTV-Baumpflege (2017) Totholz zu entnehmen und an Baum Nr. 05 ist ein Starkast wegen Bruchgefahr einzukürzen.

Es wird davon ausgegangen, dass das Lichtraumprofil (lichter Raum mit einer Höhe von 4,5 m) zzt. vorhanden ist und sich durch den Straßenneubau keine Eingriffe in die Baumkronen ergeben, um dieses weiterhin zu gewährleisten.

### **Kronensicherung**

Keine Maßnahmen notwendig!

### **7.5 Baumgutachtliche Baubegleitung**

- Während der gesamten Bauausführung ist die Durchführung einer ökologischen Baubegleitung (Baumpfleger und ökologische Baubegleitung dürfen nicht durch Dieselbe Person vertreten werden!) notwendig, um:
- Den Baumpfleger einzuweisen und die Arbeiten fld. abzustimmen und zu kontrollieren.
- Die Leistung ist durch einen öffentlich bestellten Sachverständigen für das Sachgebiet Baumpflege zu erbringen.

### **7.6 Artenschutzrechtliche Kontrolle und Bewertung**

Im Rahmen der Baumkontrolle wurden die Bäume auf Nischen, Höhlen und Nester kontrolliert.

Der Prüfumfang bezieht sich auf:

- Alle durch Aufnahme in den Anhang IV der FFH-Richtlinie streng geschützten Arten
- Alle in Anhang A der Verordnung (EG) Nr. 338/97 gelisteten Arten,
- Alle in Anlage 1 der Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) in Spalte 3 (streng geschützte Arten, diese sind gleichzeitig besonders geschützt) gelistete Arten sowie die übrigen besonders geschützten Arten und
- Alle wildlebenden, europäischen Vogelarten.

Aufgrund der großen Baumhöhen von überwiegend über 20 m konnten die Spalten und Höhlen vom Boden und von der Leiter nur bedingt eingesehen werden.

### **Vögel:**

Eine Nutzung durch höhlenbrütende Vögel während der Brutzeit ist möglich. Ein Tagesschlafplatz von Eulen wurde nicht festgestellt.

Bei der visuellen Kontrolle wurden Nester von frei- oder höhlenbrütenden Vögeln gesichtet:

Baum Nr. 08: Es ist ein altes Taubennest vorhanden.

Baum Nr. 27: In der Höhle im Stammkopf brütet ein Hausrotschwanz, s. Abb. 19.



**Abb. 19: Baum Nr. 27 mit Brutnachweis vom Hausrotschwanz, aktiv fütternd, hier das Männchen im Anflug auf die Bruthöhle, Foto vom 18.05.2019.**

Baum Nr. 40: Es ist ein altes Freibrüternest (wahrscheinlich Ringeltaube) vorhanden.

Weitere Nester von Freibrütern und Spechthöhlen wurden nicht gefunden.

### **Fledermäuse:**

An den zur Fällung vorgeschlagenen sieben Bäumen wurden die offenen Höhlen und Risse durch Ausleuchten mit der Endoskopkamera nach Fledermäusen abgesucht. Es wurden keine Hangplätze, Spuren oder Kotreste vorgefunden.

### **Insekten:**

Das Vorkommen des Heldbocks, Eremit und Hirschkäfer kann aufgrund der nicht vorhandenen Habitate ausgeschlossen werden. Der Heldbock bevorzugt sonnenexponierte kränkelnde oder absterbende alte Stiel-Eichen, seltener Trauben-

Eichen, Buchen oder Ulmen und der Hirschkäfer ist auf alte Eichen angewiesen. Der Eremit bevorzugt Höhlen mit trockenem Mulmkörper von in der Regel über 10 Liter Volumen. Größere Mulmkörper konnten nicht festgestellt werden.

Hornissen und Wildbienen wurden nicht festgestellt. Nur in einer benachbarten Linde in 2. Reihe hinter dem Gehweg wurde ein Hornissennest gefunden.

## **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.

DENGLER, R. (1997): Baumdaten, Bd. 1, Deritec. S. 1 - 16.

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. & BRELOER (1994): Handbuch der Schadenskunde von Bäumen. 2. Aufl., Rombach-Verlag Freiburg i. Breisgau, 248 S.

MATTHECK, C. & HÖTZEL, H.-J. (1997): Baumkontrolle mit VTA. Fachliche Anleitung und rechtliche Absicherung. Rombach-Verlag, Freiburg i. Breisgau, 187 S..

MATTHECK, C. (1997): Design in der Natur – der Baum als Lehrmeister. Rombach-Verlag, Freiburg i. Breisgau.

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.

SCHMIDT, P. A. & HECKER, U. (2009): Taschenlexikon der Gehölze. Quelle u. Meyer Verl., Wiebelsheim.

WESSOLLY, L. & ERB, M. (1998): Handbuch der Baumstatik u. Baumkontrolle. Patzer Verl., 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 VERKEHRSWESSEN 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. (2010): Richtlinie zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen - Baumkontrollrichtlinie, 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.

## **ANLAGEN**

### **Anlage 1: Bestandsaufnahme der Bäume**

## **Anlage 2: Eingehende Untersuchung**