von der Industrie und Handelskammer
zu Leipzig,
öffentlich bestellte und vereidigte
Sachverständige für Baumpflege-
Verkehrssicherheit von Bäumen

Sachverständigenbüro Annett Steinert, Mendelejewstr. 25, 04357 Leipzig

[redacted]

Dipl. Ing. (FH) Annett Steinert
Mendelejewstr. 25
04357 Leipzig

Leipzig, den **27.10.2016**

Gutachten

zur Feststellung der Verkehrssicherheit einer Linde Nr. 4 und zwei Eschen Nr. 5 und 6. Stellungnahme zum Einfluss der geplanten Baumaßnahme „Wohnen am Walkstrom" auf die Bäume, inkl. Benennung von erforderlichen Maßnahmen vor, während und nach der Baumaßnahme.

Baumstandort: Kartäusermühle, Straße des Friedens 22, 99084 Erfurt

Baumaßnahme: „Wohnen am Walkstrom", 99084 Erfurt

Auftraggeber: [redacted]

Tel./Fax 0341/6016430
e-mail info@steinert.info
www.steinert.info

Steuernummer: 232/277/07224

Inhalt

1	Vorbemerkungen und Aufgabenstellung	2
2	Auftraggeber	2
3	Allgemeine Arbeitsgrundlagen	3
3.1	Literaturverzeichnis	3
3.2	Normen und Regelwerke	3
3.3	Planunterlagen	3
3.4	Methode zur Baumbeurteilung	4
3.5	Messgerät Resistograph	5
3.6	Ortsbesichtigung	6
3.7	Erläuterungen zu den Baumkontrollen	6
4	Tatsachenfeststellung und Schlussfolgerungen	7
4.1	Linde Nr. 4	7
4.1.1	Allgemeines zur Baumart Linde	8
4.1.2	Untersuchungsbericht	8
4.1.3	Schlussfolgerung	10
4.2	Esche Nr. 5 und 6	12
4.2.1	Allgemeines zur Baumart Esche	13
4.2.2	Untersuchungsbericht	13
4.2.3	Schlussfolgerung	16
5	Maßnahmen bei Erhalt der Bäume n. DIN 18920, RAS-LP4	17

Anhang
Resischriebe Linde und Esche
Plan Einfluss Baumaßnahme auf Bäume
Baumschutz auf Baustellen

1 Vorbemerkungen und Aufgabenstellung

Der Standort der zu untersuchenden Bäume befinden sich südwestlich des Erfurter Innenstadtrings, nördlich des Gera Flutgrabens/Walkstrom.
Das Baugebiet wird begrenzt durch vorhandene mehrstöckiger Wohnbebauung der Straße des Friedens, der Gustav- Adolf- Straße und des Dammwegs.
Im Zusammenhang mit der Entwurfsplanung zur Bebauung „Wohnen am Walkstrom" existiert bereits ein Fachbericht zur Bewertung des Baumbestandes vom 06.07.2016, erarbeitet durch das Büro Friedemann und Weber, Karthäuserstraße 59, 99084 Erfurt. Die Stadt Erfurt fordert zusätzlich ein vertiefendes Gutachten für die Bäume 4, 5 und 6.
Diesbezüglich soll im Vorfeld die Verkehrssicherheit der Bäume geprüft, der Einfluss der Baumaßnahme auf die Bäume eingeschätzt und geeignete Baumschutzmaßnahmen aufgezeigt werden. Soll das Gutachten für andere Zwecke als diesen eingesetzt werden, ist die Zustimmung der Unterzeichnerin einzuholen.

2 Auftraggeber

Den Auftrag dazu erhielt die Sachverständige mit schriftlicher Auftragsbestätigung per Fax am 17.10.2016 durch die Firma [redacted]

3 Allgemeine Arbeitsgrundlagen

3.1 Literaturverzeichnis

[1] BRELOER, HELGE, Verkehrssicherungspflicht bei Bäumen, 5.Auflage,1996,Thalacker
[2] DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG e.V 2002: DIN 18920 Landschaftsbau, „Schutz von Bäumen Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen" 11. Auflage, Beuth
[3] DERITEC, Dengler, Laubbäume Band 1, Lauf /Peg.
[4] DUJESIEFKEN/WOHLERS/KOWOHL, 2001: Pilze bei der Baumkontrolle, Thalacker
[5] DUJESIEFKEN, 2005: Baumkontrolle unter Berücksichtigung der Baumart, Thalcker
[6] FLL 2006: ZTV, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege, Bonn
[7] KOCH/ Hötzel/ Hund, 2001: Aktualisierte Gehölzwerttabellen, VVW Karlsruhe
[8] MATTHECK, C. 2002: Mechanik am Baum, FZ Karlsruhe
[9] MATTHECK/BRELOER, 1993: Handbuch der Schadenskunde von Bäumen, Rombach
[10] MATTHECK/ HÖTZEL 1997: Baumkontrolle mit VTA, 1.Auflage, Rombach
[11] MATTHECK/WEBER, 2014: Körpersprache der Bäume, FZ Karlsruhe 2014
[12] RAS-LP 4, Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil 4, FGSV, 1999
[13] ROLOFF, A.2001: Baumkronen, Ulmer
[14] SCHWERDTFEGER, 1981: Waldkrankheiten, Parey
[15] SINN, GÜNTHER, Baumstatik, Thalacker Medien, 20

3.2 Normen und Regelwerke

Zur fundierten Beurteilung und fachgerechten Untersuchung an Großgehölzen sind Normen und Regelwerke für Pflanzung, Pflege, Erhaltung und Schutz von Gehölzen die Grundlage.

Die ZTV Baumpflege 2006 (Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege), enthält die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu Baumerhaltungsmaßnahmen.

Die RAS-LP 4 (Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil 4 Landschaftspflege) und die DIN 18920 (Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen) enthalten Regelungen für die Planung und Durchführung von Baumaßnahmen im Siedlungsbereich und in der freien Landschaft.

3.3 Planunterlagen

Folgende Unterlagen wurden der Sachverständigen zur Verfügung gestellt.

- Animation
- Fachbericht Friedemann & Weber zum Zustand von 18 Bäumen
- Entwurfsplanung, Grundriss Erdgeschoss M 1:100
- Entwurfsplanung, Freiflächengestaltung M 1: 200
- Entwurfsplanung, Grundriss Kellergeschoss M 1:100

3.4 Methode zur Baumbeurteilung

In der Praxis werden verschiedene Methoden zur Baumkontrolle angewandt, die Hamburger Baumkontrolle, die FLL Baumkontrollrichtlinie, die VTA-Methode sollen beispielhaft für einige der anerkannten Methoden genannt werden.

Die Sachverständige arbeitet bei dieser Untersuchung nach der VTA- Methode (Visual Tree Assessment) von Prof. Mattheck. Sie ist aus gutachterlicher Sicht eine qualifizierte Methode sowohl für Sichtkontrollen als auch für eingehende Baumuntersuchungen. Versagenskriterien dienen als Orientierungshilfe für Sachverständige und Baumkontrolleure. Seit 1992 fand die Methode weltweit Verbreitung und wurde in kürzester Zeit in die deutsche Rechtsprechung aufgenommen. Bei ihrer Anwendung werden Fachnormen ausreichend berücksichtigt.

Die VTA-Methode ist von folgenden Teilschritten gekennzeichnet:

VISUELLE BAUMKONTROLLE- SYMPTOMERKENNUNG

Es werden Standortbedingungen, Wurzelraum, der Zustand von sichtbaren Baumteilen (Stammfuß, Stamm, Krone) sowie das Wuchsverhalten eines Gehölzes hinsichtlich biologischer und mechanischer Gesichtspunkte beurteilt.

Besonderes Augenmerk ist auf Veränderungen in der Baumgestalt als Warnsignal für mögliche Bruch- bzw. Standsicherheitsgefahren zu legen. Das Abklopfen von Baumteilen mit einem Schonhammer dient zur Feststellung von Hohlräumen.

Konnte der Zustand eines Gehölzes durch Sichtung ausreichend bewertet werden, wird die Baumuntersuchung mit Teilschritt I, der Sichtkontrolle und Festlegung von Pflege- bzw. Sicherungsmaßnahmen abgeschlossen.

DEFEKTBESTÄTIGUNG- DEFEKTVERMESSUNG

Beim Auftreten von Schadstellen bzw. Defektsymptomen kann der Zustand, so auch die Bruch- und Standsicherheit eines Gehölzes, in den häufigsten Fällen nicht ausreichend bewertet werden. Eine eingehende Baumuntersuchung zur Vermessung von Defekten wie Stammwülsten, Beulen, Rippen, Wunden, Hohlräume, Astabsenkungen, Schiefwuchs u.a.m. wird erforderlich.

Die Anwendung der VTA-Methode stellt dafür ein spezielles Gerätesystem zur Verfügung.

Resistograph : Bohrwiderstandsmessungen zur Qualifizierung innerer Defekte
Zuwachsbohrer : Kontrolle der Holzbeschaffenheit, Grundlage für den Fractometer
Fractometer : Bestimmung der Druckfestigkeit und Biegefestigkeit von Holzkörpern
Schallhammer : Schallgeschwindigkeitsmessung zum Auffinden verdeckter Defekte

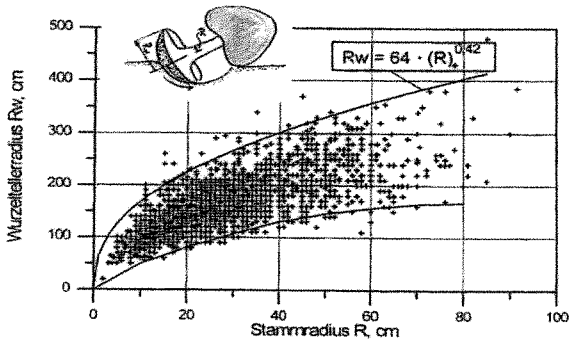
DEFEKTBEWERTUNG

Ergebnisse der visuellen Baumkontrolle und eingehender Untersuchungen sind die Entscheidungsgrundlage für den Erhalt des Gehölzes, Pflegemaßnahmen (Schnittmaßnahmen), Sicherungsmaßnahmen (Baumverankerungen, Kronensicherungen usw.) oder eine Baumbeseitigung.

Des Weiteren wird zur Feststellung der Vitalität des Baumes die Vitalitätsansprache an Hand der Verzweigung, nach Roloff [13] hinzu gezogen. Sie wird in vier Stufen unterschieden.

- Vitalitätsstufe 0 : ohne Schadensmerkmale
- Vitalitätsstufe 1 : geschwächt
- Vitalitätsstufe 2 : mit deutlichem Vitalitätsverlust
- Vitalitätsstufe 3 : absterbend

Für die Feststellung der Kippgefahr von Bäumen ist der statisch wirksame Wurzelradius ausschlaggebend. Dieser darf zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit, hier speziell Standsicherheit, nicht gestört oder verändert werden.
Der statisch wirksame Wurzelradius ist ein Vergleichsmaß aus nach Windwurf tatsächlich herausgedrehten Wurzeltellern (Mattheck+ Weber 2004) und lässt sich anhand des folgenden Diagramms ermitteln.



3.5 Messgerät Resistograph PD 400

Der **Resistograph PowerDrill®** ist ein elektronisches Bohrgerät bei dem die Messdaten elektronisch gespeichert und weiter verarbeitet werden. Bei einer Messung werden zwei Messkurven erstellt. Dies erlaubt eine signifikant verfeinerte Diagnose, auch bei frühen Holzzersetzungsphasen und Nasskernen. Mit dem Gerät können Holz Versprödungen und fortgeschrittene Holzerweichungen gut gemessen werden. Dieses Verfahren basiert auf der Bohrwiderstandsmessung –Torsionswiderstand (grüne Kurve). Eine Nadel mit verbreiterter Spitze wird mit einer, je nach Holzart, fest zu legenden Vorschubgeschwindigkeit rotierend in das Holz eingetrieben. Das vom Motor aufgebrachte Drehmoment wird über die Eindringtiefe aufgezeichnet. Das Drehmoment verteilt sich über den erwünschten Messeffekt, den Bohrwiderstand an der Nadelspitze und den unerwünschten Messeffekt, der Schaftreibung. Die unerwünschte Schaftreibung wiederspiegelt sich in einem leicht ansteigenden Bohrtrend, der bei der Auswertung der 40 cm langen Bohrschriebe berücksichtigt werden muss. Zusätzlich wird im PowerDrill® Gerät synchron die Vorschubkurve (blaue Kurve) aufgezeichnet, gewissermaßen die Kurve, die den "Eindring- bzw. Anpresswiderstand" darstellt. Bei der neuen Vortriebsmessung hat die Schaftreibung an der Bohrnadel einen weit geringeren Einfluss auf die Messkurve. Hohe Bohrwiderstände stehen für junge, vitale, windbelastete Bäume oder Wundholz. Niedrige Bohrwiderstände stehen für ältere, windgeschützte oder weniger vitale Bäume.

3.6 Ortsbesichtigung

Die örtlichen Untersuchungen fanden am 20.10.2016 in der Zeit von 10.45- 12.30 Uhr statt. Es wurden technische Baumdaten erfasst, der Zustand der Bäume sowie das Baumumfeld begutachtet und vermessen. Es folgten Fotoaufnahmen. Verwendet wurde eine Sony Cyber-shot mit 63 fachem Zoom.

3.7 Erläuterungen zu den Baumkontrollen und Untersuchungen

Im übergebenen Lageplan sind mehrere Bäume eingezeichnet. Der Auftrag der Sachverständigen beschränkt sich jedoch auf die Bäume 4, 5 und 6.
Diesbezüglich wurden auch nur diese Bäume bewertet.

4 Tatsachenfeststellung, Schlussfolgerung und Maßnahmen

4.1 Linde Nr. 4

Baumart: Tilia cordata, Winter Linde

Baumdaten: vom 20.10.2016

Höhe:	16,00	m	**Kronen D:** durchschnittlich	11,00 m
StD in 1,30m:	0,64	m	**Kronenansatz:**	4,00 m
StD über Wurzelanlauf:	0,70	m	**stat. wirks. Wurzelradius:**	2,85 m

Mängel/ Schäden:
Astab- und Astausbrüche, Astungswunden, Rindenschäden, Totholz, Höhlungen, Anfahrschaden, Fäulen, Schaden am Wurzelanlauf, Lichtraum, allseitige Oberflächenbefestigung durch Beton- Bodenversiegelung, Hohlklang

Abstand zur geplanten Abgrabung: steht aktuell im Baufeld

Altbaum geschädigt

Alter am Standort: ca. 80 Jahre

Vitalität (nach Roloff): 2

Lebenserwartung: 10-15 Jahre

Verkehrserwartung:
aktuell gering,
nach Baumaßnahme mittel

Standortbedingungen:
Standraum eingegrenzt von Betonfläche

4.1.1 Allgemeines zur Baumart Linde

Linden zählen zu den Großbäumen, die im Freistand Höhen bis 30 m erreichen können. Hinsichtlich der Baumbiologie und des Alters gehören sie zu den langlebigen Bäumen die durchschnittlich 250 bis 300 Jahre alt werden. Mit ihren breiten kegelförmigen und dichten Kronen, den locker ausladenden Ästen werden sie oft als Straßen- und Parkbaum, an Kirchen und Friedhöfen gepflanzt. Linden sind sehr wüchsige Bäume, die selbst nach starken Rückschnitten wieder gut austreiben, sie sind effektive Kompartimentierer, das bedeutet, dass selbst größere Astungswunden engräumig gegen Fäule abgeschottet werden können. Allerdings darf man sich auf diese Eigenschaften nicht unbesehen verlassen, sondern sollte dies, ins besondere bei alten Exemplaren und stark frequentierten Standorten prüfen. Das anfängliche Pfahlwurzelsystem wandelt sich später in ein kräftiges, unregelmäßiges Herzwurzelsystem mit einem sehr hohen Feinwurzelanteil. Linden gelten als frosthart und stadtklimaverträglich.
Bei Baumkontrollen muss beachtet werden, dass Linden über eine nahezu voll belaubte Krone verfügen können und gleichzeitig ein vollkommen marodes Wurzelfundament aufweisen. Neben Fäulen im Holzkörper können auch Stammköpfe (Kronenansätze) Probleme bereiten. Besonders im Zusammenhang mit Zugzwieseln, dem Vorhandensein von Wassertaschen oder Fäulen die vom Stamm hervorgehen (z.B. eingefaulte Astungswunden) ist diesem Bereich besondere Aufmerksamkeit zu schenken [3, 5, 15].

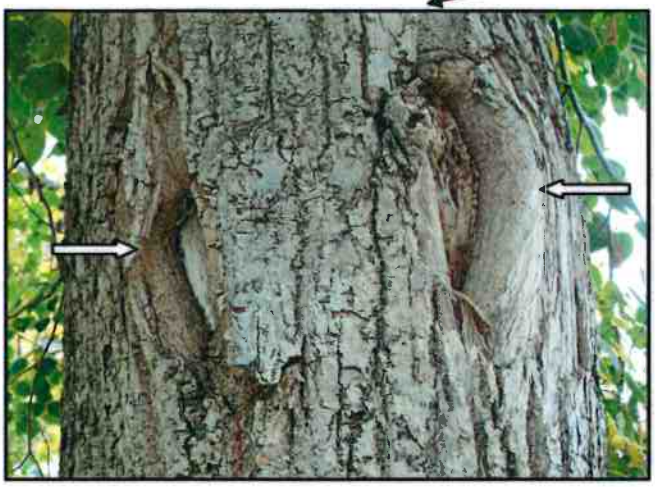
4.1.2 Untersuchungsbericht

Die **Krone** der Linde weist erste Verlichtungen (unabhängig vom beginnenden Laubfall) auf. Sie muss anhand der Kronenstruktur in die Vitalitätsstufe 2 eingeordnet werden.

Astabbrüche und Fäulen sind zu erkennen

Der Kronenansatz befindet sich in 4 m Höhe, die Äste hängen meist bis 3 m über Niveau, ein Ast reicht direkt bis zum Boden

Am **Stamm** zeigen sich westlich, mehrere Stammwunden, teilweise verheilt, teilweise mit offenem Holzkörper und Überwallung in 2,20 m und 1,20 m Höhe.



Dabei handelt es sich vermutlich um ältere Anfahrschäden bzw. Astabbrüche.
Nördlich befindet sich in ca. 6 m Höhe eine Nistloch.
Beim Beklopfen mit dem Schonhammer ist Hohlklang zu vernehmen. Diesbezüglich wurde zur Verifizierung einer möglichen Fäuleausbreitung eine Resistographenbohrungen vorgenommen.

Bohrung 1, südlich, 1,30 cm ü. Niveau: bis 2,5 cm Leerlauf, Borke, Bast, Kambium, Restwandstärke ohne Querschnittsschwächung bis 40 cm Tiefe

Die oberflächig sichtbaren Schäden am Stamm haben gegenwärtig noch nicht zu einer inneren Fäule geführt. Die vermutete Höhlung hat sich nicht bestätigt.
Der niedrige Bohrwiderstand, speziell auf Schrieb 1, bestätigt noch einmal die geringe Vitalität der Linde.

Der **Stammfuß** weist keine arttypischen Wurzelanläufe auf. Sie verlaufen nicht wie üblich allmählich mit einer leichten Stammfußverbreiterung in den Boden, sondern wirken wie nachträglich angeflanscht. Die Sachverständige geht davon aus, dass der ursprüngliche Wurzelanlauf überfüllt wurde.

Eine Betonbefestigung rund um den Baum versiegelt die Oberfläche rings um den Stammfuß in einem Abstand von 0,70 m bis 1 m Abstand (stammmittig gemessen). Dies hat zur nachträglichen Bildung neuer Wurzelanläufe geführt. Einer der Wurzelanläufe ist geschädigt, der offene Holzkörper ist sichtbar. Hohlklang wurde an den Wurzelanläufen nicht vernommen.

Zur Verifizierung einer möglichen Fäuleausbreitung wurde eine Resistographenbohrung vorgenommen.

Bohrung 2, **westlicher Wurzelanlauf schräg nach unten:** bis 0.5 cm Leerlauf, Borke, Bast, Kambium, keine Querschnittsschwächung ersichtlich

4.1.3 Schlussfolgerung

Die Linde Nr. 4 ist vorgeschädigt, Totholz, Astabbrüche, lichte Krone, Vitalitätsstufe 2, mehrere Stammschäden und Stammfußschäden zeugen davon. Die Versorgungsmängel in der Krone beruhen mit hoher Wahrscheinlichkeit auf der Versiegelung des Standraums.
Die vermutete innere Fäule hat sich weder am unteren Stamm noch am Stammfuß bestätigt. Das bedeutet, der **Baum ist gegenwärtig standsicher**, die **Bruchsicherheit kann** nach einem Kronenpflegeschnitt **wieder hergestellt werden.**
Ohne geplante Baumaßnahme könnte die Linde noch einige Jahre (geschätzte Lebenserwartung 10- 15 Jahre) am Standort verbleiben.
Nach gegenwärtiger Planung steht sie jedoch direkt im Baukörper von Tiefgarage und Gebäude.
Ein Erhalt des Baumes bedeutet eine Planänderung durch Verschiebung der Gebäudegrenzen.
Der durchschnittliche Kronendurchmesser von 11 m entspricht einem 5,50 m Radius. Um den Kronenhabitus des Baumes zu erhalten, müsste der Abstand zur Gebäudefassade also 5,50 m betragen. Berücksichtigt man noch einen Abstand für die Baufreiheit zur Herstellung des Gebäudes und den Schutz der Fassade nach Fertigstellung, müssen zusätzlich 1,5 – 2 m frei gehalten werden. Dementsprechend sollte der Abstand von der Stammmitte zum

Gebäude mindestens 7 m betragen. Dieses Baugrenze entspricht auch dem nach RAS-LP 4 geschützten Wurzelraum von Kronentraufe zuzüglich 1,50 m (siehe rote Linie im Plan).

In diesem Zusammenhang ist es erforderlich, dass die Bodenversiegelung im geschützten Wurzelbereich nicht entfernt wird. Der Baum hat sich mit seinem Wachstum an diese Auflast angepasst und dementsprechend die Wurzeln geringer dimensioniert bzw. weniger tief im Boden verankert. Eine Entsiegelung der Fläche durch entfernen der Betonfläche bedeutet die Gefährdung der Standsicherheit durch Windwurf. In regelmäßigen Abständen von ca. 1 m, müssen Löcher in die Betonfläche gebohrt werden, um die Versorgung der unterhalb verlaufenden Wurzeln zu ermöglichen.

Betrachtet man zusammenfassend das Aufwand- Nutzen- Verhältnis zwischen Erhalt eines vorgeschädigten Baumes in der Vitalitätsstufe 2 mit überschaubarer Lebenserwartung und Standraumproblemen durch versiegelte Oberflächenbefestigung mit der erforderlichen Verschiebung der Baugrenzen und daraus folgendem Verlust bebaubarer Fläche, **empfiehlt die Sachverständige die Fällung der Winter-Linde.**

4.2 Eschen Nr. 5 und 6

Baumart: Fraxinus excelsior, gemeine Esche **Baumdaten:** vom 10.10.2016

	Baum 5	Baum 6
Höhe:	12,00 m	20,00 m
StD in 1,30m:	0,48 m	0,63 m
StD über Wurzelanlauf:	0,53 m	0,70 m
Kronen D: durchschnittlich	14,00 m	14,00 m
stat. wirks. Wurzelradius:	2,53 m	2,85 m

Mängel/ Schäden:
Astab- und Astausbrüche, Astungswunden, Totholz, Rindenschäden, Bodenversiegelung, Bodenverdichtung, Höhlung, Rissbildung

Abstand zur geplanten Abgrabung: stehen auf Baugrenze bzw. in 1,35 m Abstand

Altbäume geschädigt

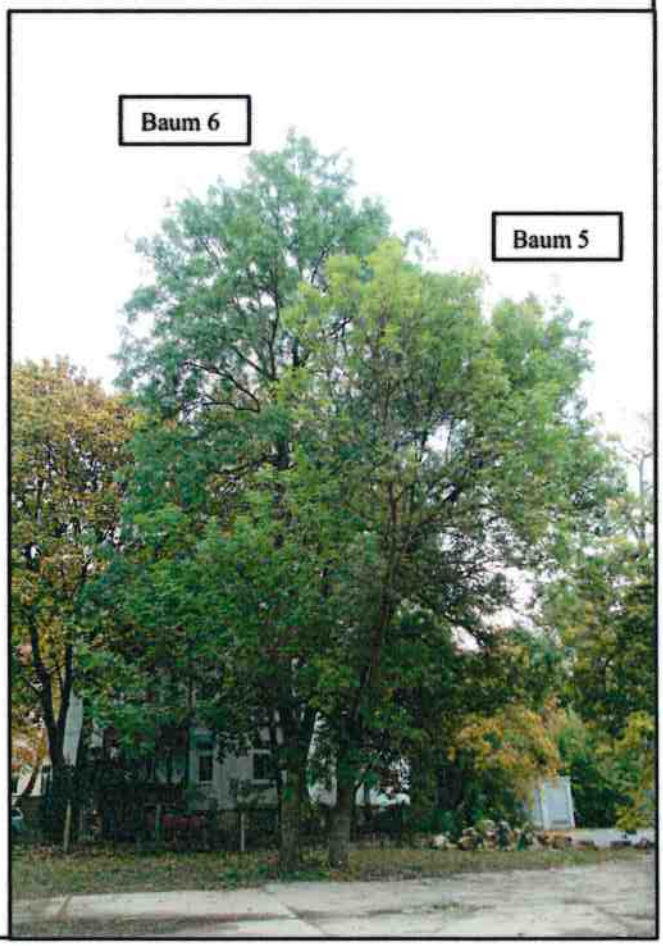
Alter am Standort: ca. 60-80 Jahre

Vitalität (nach Roloff): 1 -2

Lebenserwartung: 20-25 Jahre

Verkehrserwartung:
aktuell gering,
nach Baumaßnahme mittel

Standortbedingungen:
Standraum einseitig begrenzt von Betonfläche



4.2.1 Allgemeines zur Baumart Esche

Esche entwickelt in den ersten 50 Jahren ein ausgeprägtes Längenwachstum, sie versuchen oftmals unter Verzicht auf die Ausbildung von Seitenverzweigung das Kronendach des Bestands zu durchbrechen. Höhen von 25 m und mehr sind keine Seltenheit. Unter dem lichten Kronendach werden einzelne Äste oft sehr stark ausgebildet und sind weit ausladend. Trotzdem gelten sie als windfest. Die Lebenserwartung von Esche beträgt meist nicht mehr als 200 Jahre. Sie gehören zu den Baumarten, die im Stamminneren häufig einen Falschkern mit bräunlicher Verfärbung ausbilden. Das Holz des Falschkerns hat im Gegensatz zum echten Kernholz (z.B. Eiche) keine erhöhte natürliche Resistenz. Hinsichtlich der Wundreaktion nach Verletzungen zählen Eschen zu den schwach Fäule abschottenden Baumarten. Die Effektivität der Abschottung nimmt mit zunehmender Wundgröße ab.
In jungen Jahren bildet diese Baumart eine Pfahlwurzel, später entwickelt sich daraus ein Senkerwurzelsystem mit kräftigen und flach streichenden Hauptseitenwurzeln.
Eschen sind sehr empfindlich gegenüber Bodenverdichtung, Oberflächenversiegelung und Überfüllung der Wurzelraumoberfläche [2, 3, 6].

4.2.2 Untersuchungsbericht

Aufgrund des Dichtstandes mit nur 1,35 m stammmittigen Abstand werden die Bäume gemeinsam betrachtet. Die **Kronen** wachsen ineinander und können als Einheit angesehen werden. Anhand ihrer Struktur sind beide Bäume in die Vitalitätsstufe 1 bis 2, mit Tendenz zur 2, einzuordnen. Die Krone von Baum Nr. 5 ist stark einseitig Richtung West ausgeprägt. Dieser Baum ist nur gemeinsam mit Baum Nr. 6 erhaltenswürdig.

Baum Nr. 5
Anfahrschaden an einem westlichen unteren Ast

Baum Nr. 6
hoher Totholzanteil in der Krone

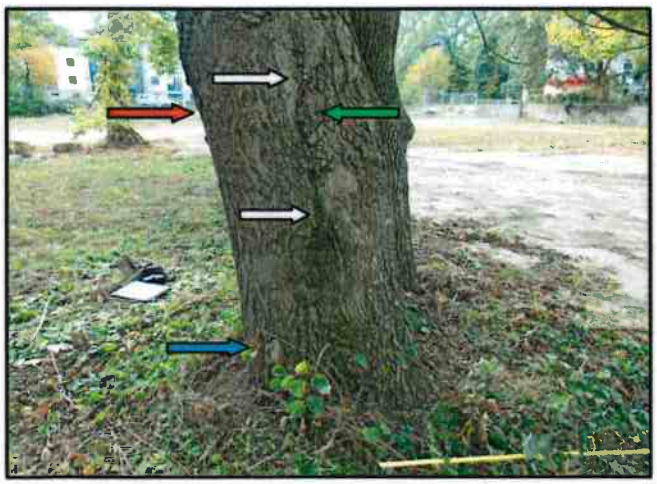
Baum Nr. 5
Totholz in der Krone

Baum Nr. 6
lichtes, durchscheinendes Blätterdach

westlicher Kronenteil ragt 9 m in den geplanten Baukörper, leichte Schräglage durch Dichtstand Richtung Süd/Südwest

Kronenansatz als U- Zwiesel mit Verdickung

Am **Stamm** des Baumes Nr. 6 zeigt sich nördlich eine alte Rissbildung und eine Stammfußverletzung, Resibohrungen 1 und 2 Resibohrung 3



Aufgrund leichten Hohlklangs im Bereich des Risses wurden zur Verifizierung einer möglichen Fäuleausbreitung drei Resistographenbohrungen an Baum Nr. 6 vorgenommen.

Bohrung 1, **Ost, 1,20 cm ü. Niveau:** bis 1 cm Leerlauf, Borke, Bast, Kambium, gesunde Restwandstärke bis 20 cm Tiefe, dann bis 21,5 cm Tiefe Fäule, 4 cm Steg aus gesundem Holz, danach Fäule

Bohrung 2, **Nord, 1,20 cm ü. Niveau:** bis 1,5 cm Leerlauf, Borke, Bast, Kambium, gesunde Restwandstärke bis 12 cm Tiefe, dann abfallender Bohrschrieb= Fäule

Bohrung 3, **Süd, 1,20 cm ü. Niveau:** bis 2 cm Leerlauf, Borke, Bast, Kambium, gesunde Restwandstärke bis 14 cm Tiefe, dann bis 18 cm Tiefe, dann abfallender Bohrschrieb= Fäule

Anhand des Versagenskriteriums zur Ermittlung der Bruchsicherheit nach Prof. Mattheck, steigt das Versagensrisiko des Baumes drastisch an, wenn das Verhältnis von Restwandstärke zu Stammradius, also $t/R \leq 0{,}33$ ist [8,11]. Bei einem Stammdurchmesser von 0,63 m in Messhöhe, müsste die notwendige Mindestrestwandstärke demnach **ca. 9,45 cm** (63 cm: 2= 31,5 cm Radius: 3,33= 9,45 cm) betragen.

Alle drei Messungen übersteigen mit Restwandstärken von 20, 12 und 14 cm das erforderliche Maß.

Die **Stammfüße** weisen keine arttypischen Wurzelanläufe auf. Sie verlaufen nicht wie üblich allmählich mit einer leichten Stammfußverbreiterung in den Boden. Die Sachverständige geht davon aus, dass die ursprünglichen Wurzelanläufe überfüllt wurden.

Baum Nr. 5

verheilte Rissbildung

Baum Nr. 6

kleine Stammschäden mit begonnener Überwallung

Kein Hohlklang an beiden Bäumen im Bereich der Stammfüße.
Eine Betonbefestigung westlich der Bäume versiegelt die Oberfläche in einem Abstand von 1,20 m bzw. 2 m Abstand (stammmittig gemessen).

4.2.3 Schlussfolgerung

Die Eschen Nr. 5 und 6 sind vorgeschädigt, Totholz, Astabbrüche, lichte Krone, Vitalitätsstufe 1 bis 2, einseitige Kronenausbildung und eine Stammhöhlung zeugen davon. Die Versorgungsmängel in der Krone beruhen mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die teilweise Versiegelung des Standraums.

Die vermutete innere Fäule an Baum Nr. 6 im Bereich der Rissbildung hat sich anhand der Resischriebe bestätigt. Eine Querschnittsschwächung ist vorhanden. Die ermittelten Restwandstärken reichen jedoch noch aus, um die Bruchsicherheit am Stamm vorübergehend zu gewährleisten. Eine regelmäßige Kontrolle des Fäulefortschritts durch eingehende Untersuchungen wird jedoch erforderlich.

Baum 5 und 6 sind standsicher, die Bruchsicherheit der Krone kann durch Totholzentname und Kronenpflegeschnitt wieder hergestellt werden.

Ohne geplante Baumaßnahme könnten die Eschen noch einige Jahre (geschätzte Lebenserwartung 20-25 Jahre) am Standort verbleiben.
Nach gegenwärtiger Planung stehen sie jedoch direkt am Baukörper bzw. in 1,35 m Abstand von Tiefgarage und Gebäude.
Ein Erhalt der Bäume Nr. 5 und 6 bei aktuellen Baugrenzen, einschließlich erforderlicher Baufreiheit an der Fassade (Gerüst, Schutz Fassade), bedeutet mindestens 30% Verlust des geschützten Wurzelraums und 50% Kronenverlust. 25-30% des statisch wirksamen Wurzelradius würden verloren gehen. Die Flächen wurden mit dem Grafikprogramm Vectorworks ermittelt. Da diese Variante für die Bäume nicht realisierbar ist, wurden die Flächenverluste im Plan nicht dargestellt.

Ein Erhalt der Bäume bedeutet demnach ebenfalls eine Planänderung durch Verschiebung der Baugrenzen.
Der durchschnittliche Kronendurchmesser von 14 m entspricht einem 7 m Radius. Um den Kronenhabitus der Bäume zu erhalten, müsste der Abstand zur Gebäudefassade demnach 7 m betragen. Berücksichtigt man noch einen Abstand für die Baufreiheit zur Herstellung des Gebäudes und den Schutz der Fassade nach Fertigstellung, müssen zusätzlich 1,5 – 2 m frei gehalten werden. Somit sollte der Abstand von der Stammmitte zum Gebäude 8,50 m betragen. Diese ideale Baugrenze entspricht auch dem nach RAS-LP 4 geschützten Wurzelraum von Kronentraufe zuzüglich 1,50 m (siehe rote Linie im Plan).
Ein reduzierter, jedoch unbedingt notwendiger Mindestabstand von 6 m (Baum Nr. 5) und 7 m (Baum Nr. 6) entspricht der blauen Linie auf dem Plan. Dies erfordert jedoch Wurzelverluste und eine Kroneneinkürzung.

Theoretisch umfasst der geschützte Wurzelraum, laut DIN 18920 bzw. RAS-LP-4, den Bereich unter der Kronentraufe zuzüglich 1,50 m. Diese Fläche ist für die Grundversorgung, den Erhalt, die Entwicklung und die Vitalität des Baumes von großer Bedeutung.
Die Wurzeln haben physiologisch die Funktion zu atmen, Wasser- und Nährsalze aus dem Boden aufzunehmen, organische Reservestoffe zu speichern, sowie Phytohormone zu bilden. Mechanisch fällt ihnen die Aufgabe zu, den Baum im Boden zu verankern.
Nachträgliche Veränderungen des Standortes durch Baumaßnahmen, können Beeinträchtigungen des Wurzelsystems verursachen. Diese können akut sein, in dem die Statik des Baumes durch Wurzelverlust nicht mehr gegeben ist oder sich nachhaltig auf die Vitalität auswirkt.

Holzzersetzende Pilze gelangen in die geschädigten Wurzeln und in das Astwerk und können diese als Holzzerstörer parasitieren [1].
Dieser Fakt sollte bei geplanten Eingriffen in den Wurzel- und Kronenbereich von Bäumen immer bedacht werden.

Bei Erhalt der Bäume ist es erforderlich, dass die Bodenversiegelung im geschützten Wurzelbereich nicht entfernt wird. Die Bäume haben sich mit ihrem Wachstum an diese Auflast angepasst und dementsprechend die Wurzeln geringer dimensioniert bzw. weniger tief im Boden verankert. Eine Entsiegelung der Fläche durch entfernen der Betonfläche bedeutet die Gefährdung der Standsicherheit durch Windwurf, besonders für Baum Nr. 5. In regelmäßigen Abständen von ca. 1 m, müssen Löcher in die Betonfläche gebohrt werden, um die Versorgung der unterhalb verlaufenden Wurzeln zu ermöglichen.
Ein Erhalt des Baumes Nr. 5 allein ist nicht möglich, dieser steht im Schutzbereich des Baumes Nr. 6. Eine Freistellung würde die Stand- und Bruchsicherheit gefährden.

Nur eine Verschiebung der Baugrenzen ermöglicht den Erhalt der Eschen. Inwiefern der Verbleib der Bäume am Standort eine Reduzierung der Baufläche rechtfertigt, muss seitens des Bauherrn und der Genehmigungsbehörden entschieden werden. Mit dem Erhalt des Baumes werden gesonderte Schutzmaßnahmen erforderlich.

5 Maßnahmen bei Erhalt der Bäume

Kronenpflege, Totholzentfernung, Einkürzung der östlichen Baumkronen auf die veränderte Bauflucht, gegebenenfalls zuzüglich 1 bis 2 m, je nach erforderlicher Baufreiheit.
Schnittmaßnahmen nach ZTV Baumpflege 2006, dabei ist auf die Einhaltung des Bundesnaturschutzgesetzes §39 sowie der örtlichen Baumschutzsatzungen zu achten.

Baumschutzmaßnahmen nach DIN 18920, RAS-LP 4

- eingehende Untersuchung an Baum Nr. 6 in 3 Jahren wiederholen
- Baustellenzufahrt nicht über den geschützten Wurzelbereich der Bäume
- Erschließung mit Ver- und Entsorgungsleitungen einschließlich Medien über den wurzelfreien Raum
- Wurzel Suchschachtung per Hand innerhalb des Wurzelschutzbereiches, entlang der neuen Baugrenzen/Abgrabung, gefundene Fein- und Schwachwurzeln mit scharfem Werkzeug glatt schneiden
- keine zusätzlichen Oberflächenbefestigungen bzw. Oberflächenverdichtungen (Park, Müll-, Grill- oder Spielplätze) im Wurzelschutzbereich
- für Tiefgarage, Rammbereich bei Berliner Verbau beachten (Schutz der Baumkrone)
- für Tiefgarage ohne Berliner Verbau, zusätzliche Böschung zwecks Abstützung der Baugrube einplanen, d.h. zusätzliche Böschung erfordert zusätzliche Verschiebung der Baugrenze

- nach Fundamentierung: Verfüllung mit luftdurchlässigem strukturstabilem Substrat mit Mutterbodenanteil

- zum Schutz vor befristeter mechanischer Belastung gemäß DIN 18920, Ziffer 4.12, RAS-LP 4 Bild 13, Kiesschüttung und Verwendung bodendruckmindernder Platten im Wurzelschutzbereich außerhalb des Schutzzauns

- kein zusätzlicher Bodenabtrag, kein Bodenauftrag, keine Bodenverdichtung und Ablagerungen im geschützten Wurzelbereich

- bei Kranstellung auf Schwenkbereich außerhalb der Krone achten

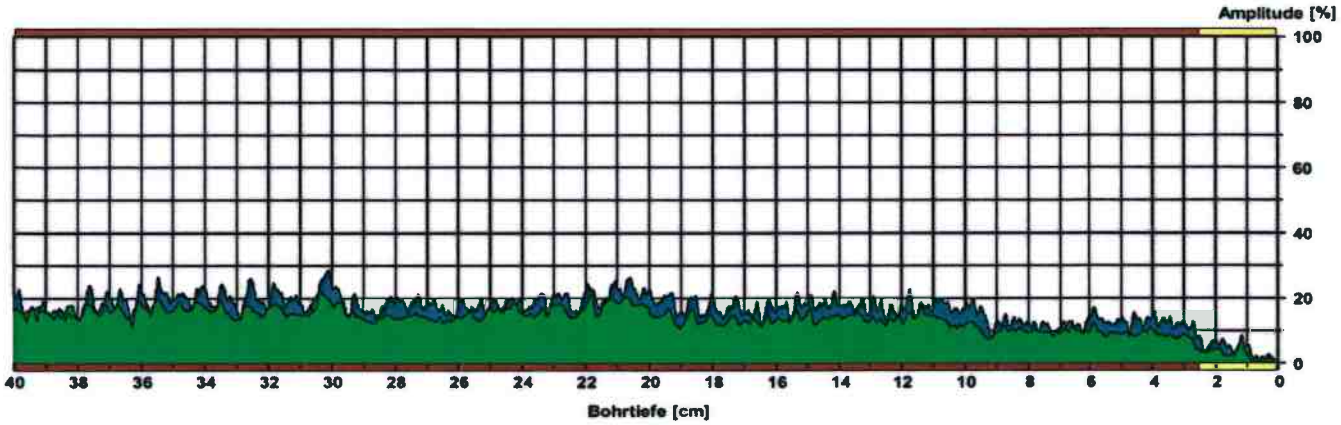
- Aufgrund der Baumart und der Feststellungen geht die Sachverständige davon aus, dass die nach RAS- LP 4 und DIN 18920 geforderten Mindestabstände von 2,50 m zu Gebäuden, Wegen oder Parkplätzen zum Schutz vor mechanischen Schäden an Bäumen während der Bauphase, in diesem Fall nicht ausreichen.
  Ein **Schutzradius durch einen fest installierten Zaun sollte hier unter der Kronentraufe eingehalten** werden

Von der Industrie- und Handelskammer öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger
Dipl.-Ing. (FH)
Annett Steinert
Baumpflege - Verkehrssicherheit von Bäumen

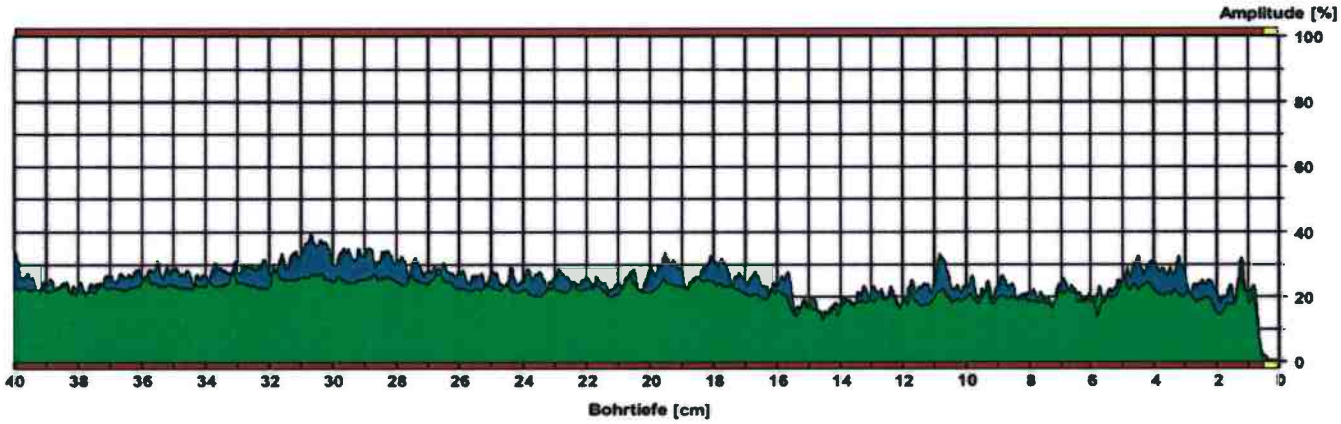
Dipl. Ing. (FH) Annett Steinert
Ö.b.u.v. Sachverständige für Baumpflege- Verkehrssicherheit von Bäumen

Linde Nr. 4

Resibohrung 1, Süd, 1,30m über Niveau



Resibohrung 2, West, Wurzelanlauf, schräg nach unten



Borke Bast Kambium

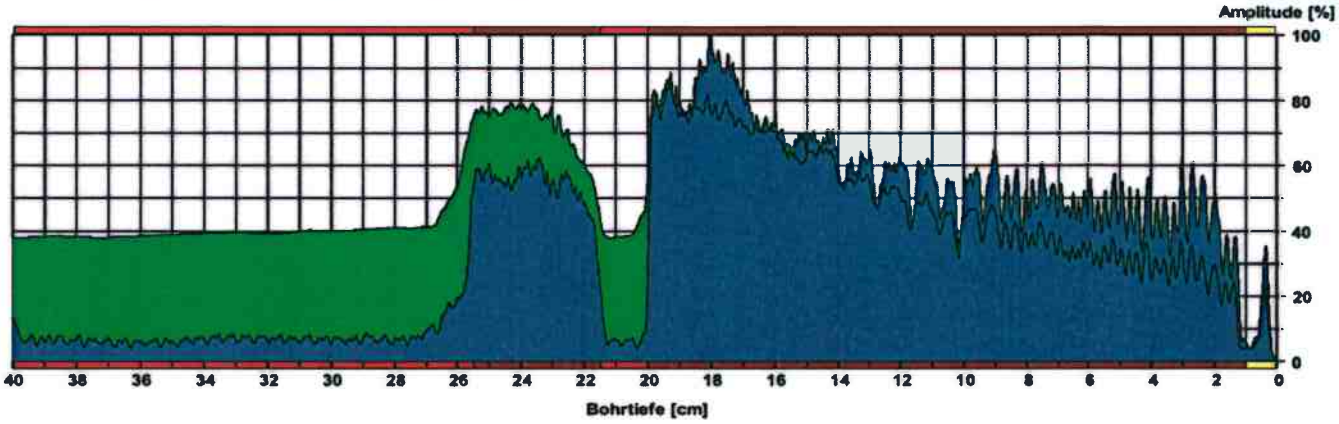
Gesunde Restwandstärke/ Holz

Fäule

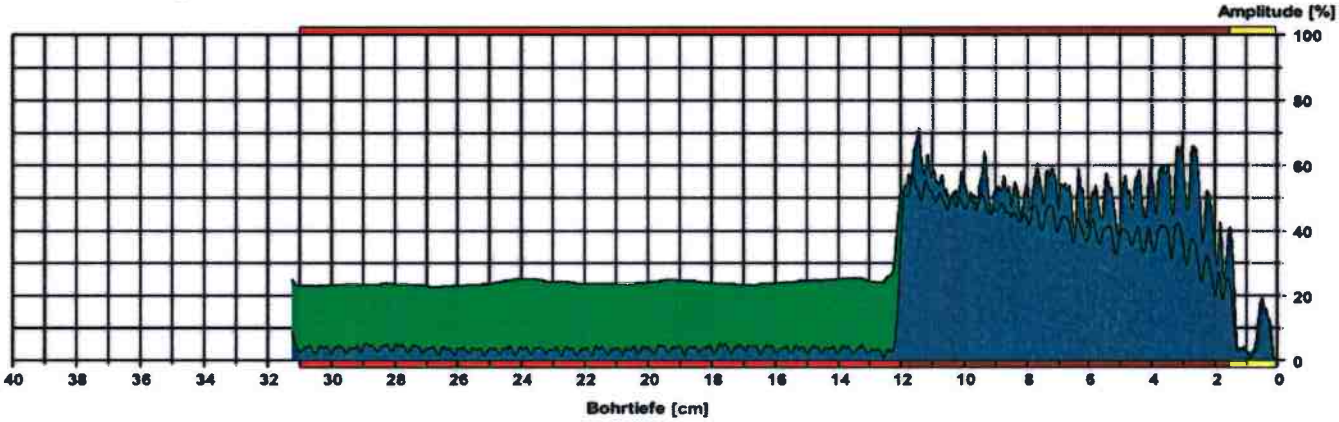
Beginnende Fäule

Esche Nr. 6

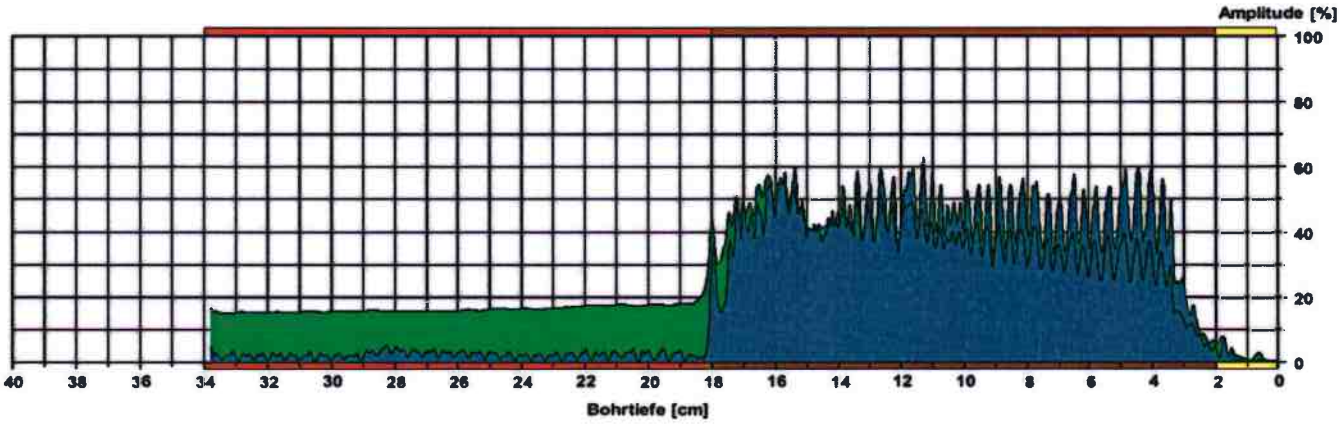
Resibohrung 1, Ost, 1,20 m über Niveau



Resibohrung 2, Nord, 1,20 m über Niveau



Resibohrung 3, Süd, 1,20 m über Niveau

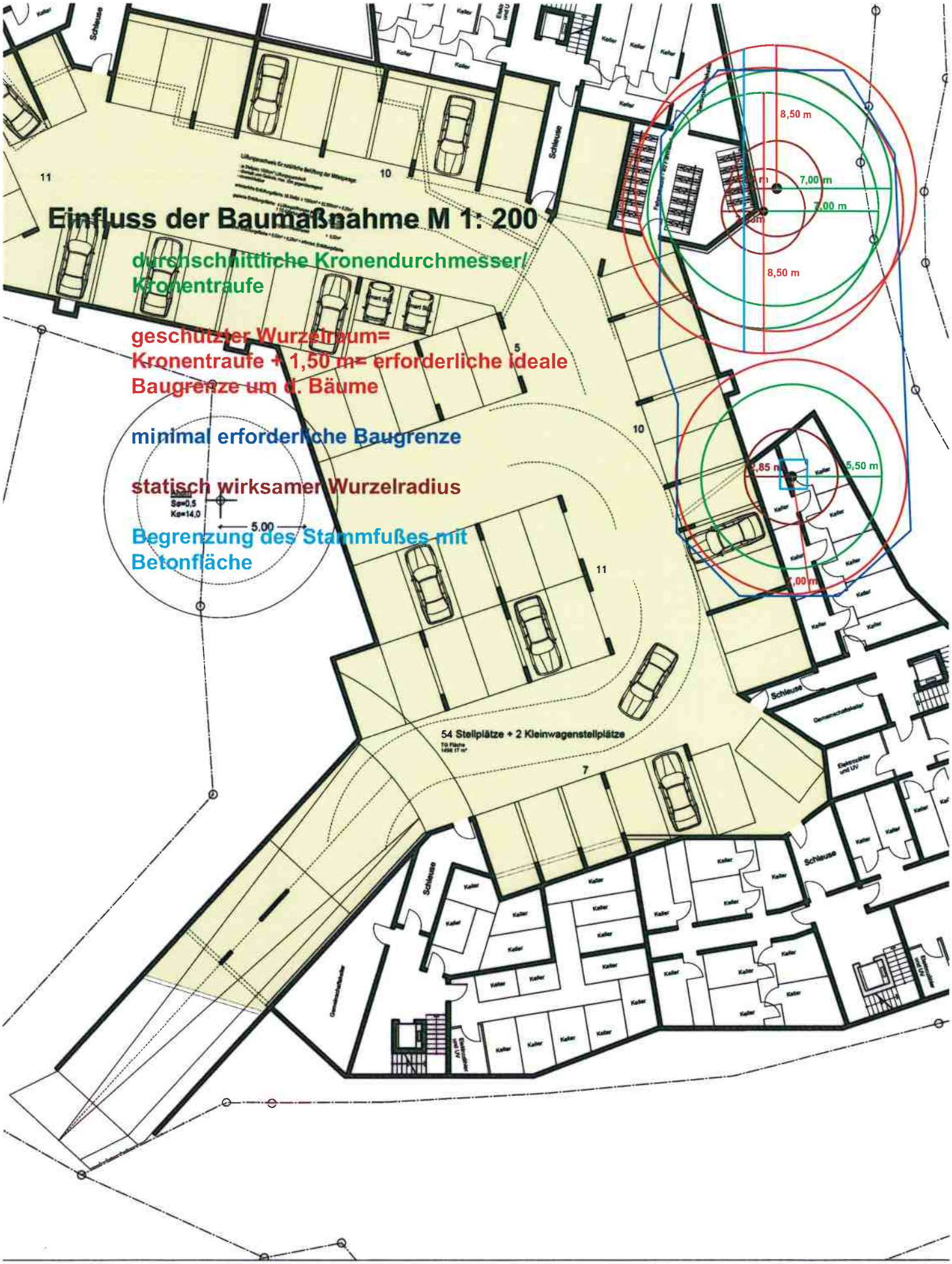


Borke Bast Kambium

Gesunde Restwandstärke

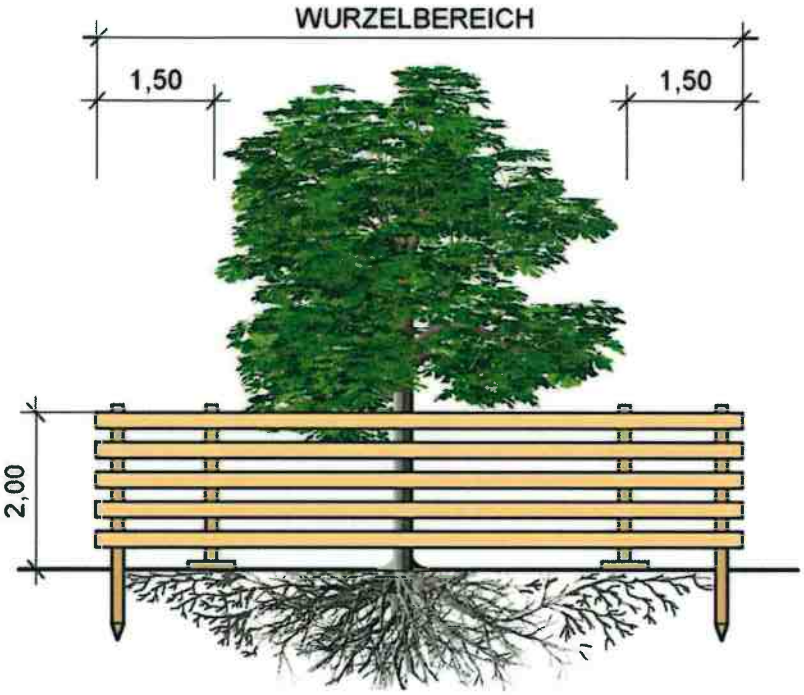
Fäule

Beginnende Fäule

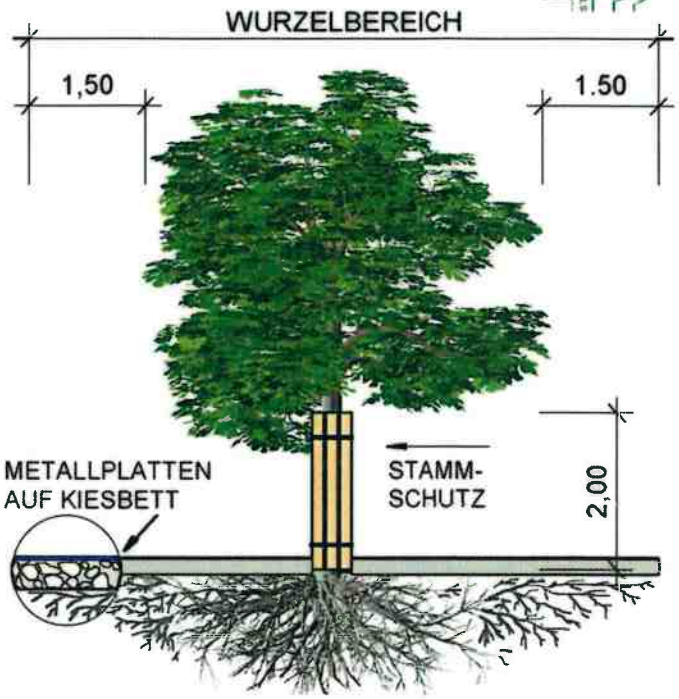

Einfluss der Baumaßnahme M 1: 200
durchschnittliche Kronendurchmesser/ Kronentraufe
geschützter Wurzelraum= Kronentraufe + 1,50 m= erforderliche ideale Baugrenze um d. Bäume
minimal erforderliche Baugrenze
statisch wirksamer Wurzelradius
Begrenzung des Stammfußes mit Betonfläche
8,50 m
7,00 m
7,00 m
8,50 m
5,50 m
5,00
54 Stellplätze + 2 Kleinwagenstellplätze
Schleuse
Keller

Baumschutz auf Baustellen

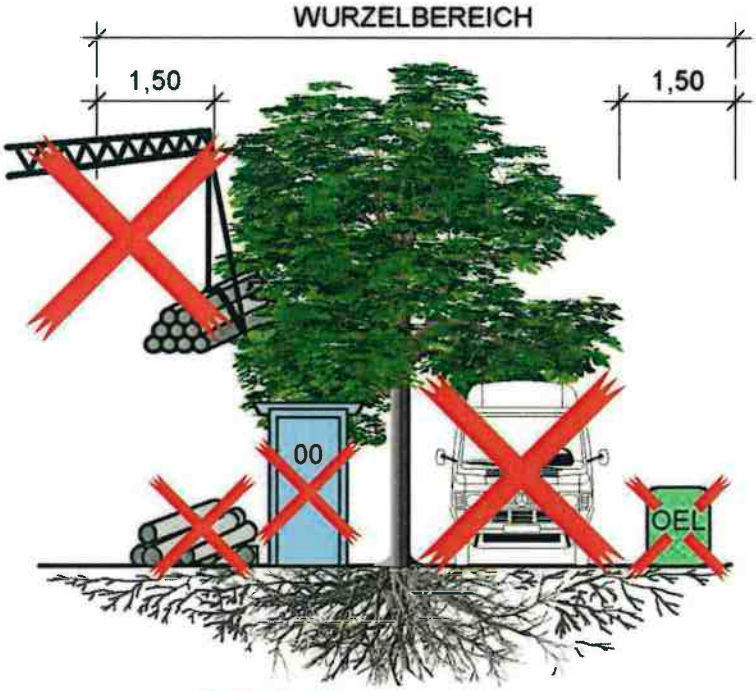
AUTOR: ARBEITSKREIS STADTBÄUME, DEUTSCHE GARTENAMTSLEITERKONFERENZ, November 2001/April 2012



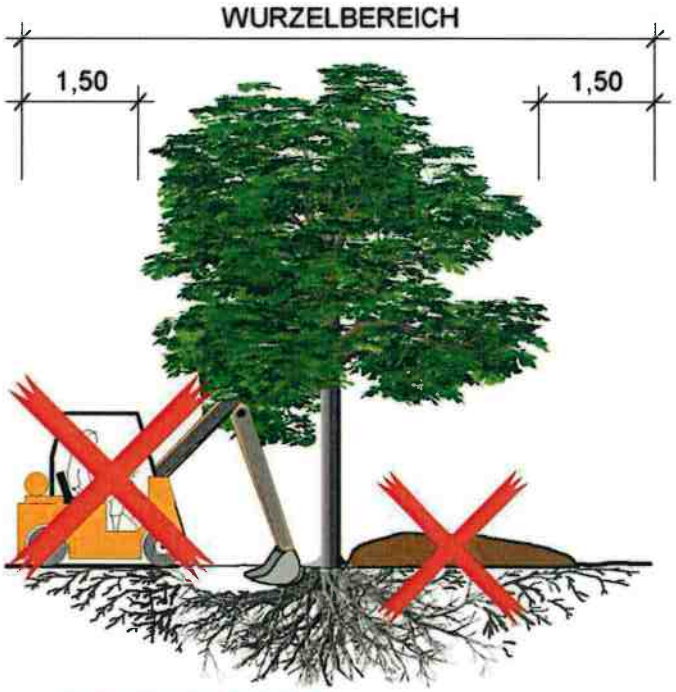
WURZELSCHUTZ
DURCH ZAUN



WURZELSCHUTZ
DURCH LASTVERTEILUNG



NICHT BEFAHREN
NICHT ABLAGERN:
- TREIBSTOFFE, CHEMIKALIEN
- BAUMATERIALIEN
- BAUSTELLENEINRICHTUNG
SCHWENKBEREICH BEACHTEN



KEIN BODENABTRAG
KEINE AUFSCHÜTTUNG
NICHT VERDICHTEN
KEINE LEITUNGSVERLEGUNG!
KRONE SCHÜTZEN

WICHTIG:

DIN 18920 und RAS - LP4
ZTV-Baumpflege
BAUMSCHUTZSATZUNG