

GUTACHTEN

zur Einschätzung der
Verkehrssicherheit
von 6 Bäumen

Nr.	Standort	ID	Baumart	Seite
1	Kattenturmer Heerstr. 170	1000 77500	Quercus robur	9 - 10
2	Holzdamn 108	1001 16754	Tilia cordata	11-12
3	Neustadtwallanlagen Giebel Schulgebäude/ Schulstr.	1001 69896	Aesculus hippocast.	13-14
4	Neustadtwallanlagen Rasenfläche Hochschule Bremen	1001 70038	Fagus sylvatica	15-16
5	Neustadtwallanlagen Rasenfläche Hochschule Bremen	1001 69972	Fagus sylvatica	17-19
6	Neustadtwallanlagen Rasenfläche Hochschule Bremen	1003 39523	Fraxinus excelsior	20-21

Auftraggeber:

UBB Umweltbetrieb Bremen

Willy-Brandt-Platz 7
28215 Bremen

Auftragsnummer:

B33-240111

, den 11.05.2024

Sachverständiger

Von der Landwirtschafts-
kammer Niedersachsen

Öffentlich bestellt
und vereidigt für

- Garten- u. Landschaftsbau
- Baumpflege u. Verkehrs-
sicherheit von Bäumen
- Baumwertermittlung

INHALTSVERZEICHNIS	2
1.0 Auftrag/ Gutachtenanlass	3
2.0 Ortsbesichtigung	3
3.0 Fachliche und rechtliche Aspekte der Verkehrssicherheit	4
4.0 Untersuchungsmethoden	5 - 7
5.0 Feststellungen/ Hinweise zur Datenaufnahme	8
6.0 Ergebnisse/ Fotos/ Maßnahmenempfehlungen	9 - 21
7.0 Fachliche Erläuterungen zu Maßnahmen	22
8.0 Anhänge	
8.1 Literatur	23
8.2 Kronensicherungen gem. ZTV Baumpflege (Auszug)	24
8.3 Abschließende Hinweise zu Haftungsfragen, Kontrollintervallen, Artenschutz	25

1.0 Auftrag/ Gutachtenanlass:

Am 24.04.2024 beauftragten mich [REDACTED] bzw. [REDACTED] vom UBB (Umweltbetrieb Bremen) mit der Untersuchung und Anfertigung eines Gutachtens, bezüglich der **Verkehrssicherheit** von insgesamt **6 Bäumen**.

Anlass für das Gutachten ist eine Vorkontrolle des UBB, bei der richtigerweise bereits Auffälligkeiten, bzw. Defektsymptome erkannt wurden.

Das Gutachten soll anhand der Sichtkontrolle, respektive messtechnischer Untersuchungen eine Einschätzung der Verkehrssicherheit (Stand- und Bruchsicherheit), sowie Maßnahmenempfehlungen darlegen.

2.0 Ortsbesichtigungen:

Nach Absprache mit [REDACTED] (UBB), wurden die Ortsaufnahmen in der 18. KW 2024 durchgeführt, wobei der UBB am 08.05.2024 einen Hubsteiger m. Bed. für die Zugversuche zur Verfügung stellte.

Hierbei hat der Unterzeichner die Bäume zunächst einer fachlich qualifizierten Sichtkontrolle vom Boden aus unterzogen, sowie zum Teil auch messtechnische Untersuchungen nach den FLL-Richtlinien durchgeführt.

Zur beweissichernden Dokumentation wurden ferner einige exemplarische Fotos gefertigt, die Bestandteil des Gutachtens sind.

3.0 Fachliche und rechtliche Aspekte der Verkehrssicherheit bei Bäumen

Der Begriff der Verkehrssicherungspflicht eines Baumeigentümers findet sich in keiner gesetzlichen Bestimmung, sondern wurde von der Rechtsprechung aus der allgemeinen Haftungsregelung nach § 823 BGB abgeleitet. Richtungweisend sind hierbei die BGH-Urteile von 1965, 2004, 2014 und 2017. Während einige OLG die Erfordernis einer 2-maligen Kontrolle pro Jahr (belaubt/ unbelaubt) fordern, hat sich der BGH zur Kontrollintervallen nicht explizit festgelegt. Nach BRELOER und insbesondere der FLL-Baumkontroll-Richtlinie sind Art, Umfang und Häufigkeit der Kontrolle abhängig von:

- **Berechtigter Sicherheitserwartung des Verkehrs** (je nach Standort z.B. Straße, Schule, Spielplatz, Wald)
- **Zustand des Baumes** (z.B. Vitalität), **Veränderungen im Baumumfeld**
- **Entwicklungsphasen** (Jugend-, Reife- und Altersphase), **Baumart**

Die Verkehrssicherheit bei Bäumen setzt sich v.a. zusammen aus: (FLL, BRELOER BRAUN, LIEBETON*)

- **Standssicherheit** = Die Fähigkeit des Baumes, sich im Boden so zu verankern, dass er nicht umstürzt.*
- **Bruchsicherheit** = Die artspezifische Fähigkeit dem Bruch von Stamm und Kronenteilen zu widerstehen.*

*Bei unvorhersehbaren Ereignissen durch extreme Witterung, wie z.B. Versagen durch Schnee-/ Eislust, Blitzschlag, Windwurf, bzw. Windbruch, insbes. Torsionsbruch und Grünastbruch sind nicht vorhersehbar, bzw. „höhere Gewalt“!

Fachliche Vorgehensweisen und Methoden:

Grundsätzlich erfolgt zunächst eine **fachlich qualifizierte Sichtkontrolle vom Boden aus (Prüfstufe 1)**. Zeigen sich bei der Sichtkontrolle Schäden oder Schadsymptome, die nicht abschließend beurteilt werden können, so ist eine **eingehende Baumuntersuchung notwendig. (Prüfstufe 2 ff)**

Fachlich haben sich einige Methoden etabliert, insbesondere die **FLL-Baumkontrollrichtlinien für die Sichtkontrolle, respektive die FLL-Baumuntersuchungsrichtlinien für die eingehenden Untersuchungen, die mit der FLL-ZTV Baumpflege für die Maßnahmenausführung vorwiegend zur Anwendung kommen.**

Verbreitet (und teils kontrovers diskutiert) sind die **SIA (Statisch Integrierte Abschätzung)** nach WESSOLLY und die von MATTHECK entwickelte **VTA-Methode (Visual Tree Assessment)**. Beide Methoden kommen hier zumindest nicht monokausal zur Anwendung. (Vergl. RINN, SPATZ, NIKLAS, u.a.)

Stattdessen erfolgt gemäß der o.g. **FLL-Richtlinien** der Einsatz verschiedener Analysemethoden, z.B. nach RINN **Schalltomographie (ARBOTOM)**, **Zugversuch (DYNATIM)** und das **statisch integrierte Tool (ArboStApp)**. Mit denen ist es möglich, unterschiedlichste Querschnitte hinsichtlich ihrer Stabilität zu beurteilen oder auch Kronenreduktionen zu spezifizieren. Bei speziellen Fragestellungen, z.B. zur Ermittlung exakter Restwandstärken oder zur Absicherung anderer Messverfahren erfolgt eine **Resistographie**.

Neben der **Verkehrssicherheit** erfolgt eine Beurteilung der **Vitalität**; beide müssen nicht zwangsläufig miteinander korrelieren, die Vitalität ist aber ein wichtiger Faktor, z.B. bei der Einschätzung von Schnittmaßnahmen und des Regenerationspotentials!

In Fachkreisen hat sich die Vitalitätseinstufung nach **ROLOFF** etabliert und ist derzeit weit verbreitet. Bei einem neueren Ansatz von **WEIHS** finden auch die alterungsbedingten morphophysiologischen Veränderungen eine Berücksichtigung, d.h. die Beurteilung ist differenzierter als nur anhand der Faktoren Triebhlängen und Verzweigungsgrad. Es werden Aspekte wie Belaubungsdichte, Reiterationsfähigkeit und Fähigkeit zur Wund-/ Kompensationsholzbildung mit einbezogen, was tendenziell eine angemessenere bzw. bessere Vitalitätseinstufung insbesondere von älteren Bäumen zur Folge hat!

Da WEIHS im Prinzip eine an ROLOFF angelehnte Einteilung der **Vitalitäts-Stufen (VS) von 0-3** wählt, ist eine modifizierte Form der Beurteilung relativ einfach anzuwenden. (Vergl. RUST zur Methodik)

VS 0	= vital	Gute Wuchskraft mit alters- und arttypischer Kronenstruktur und Belaubung
VS 1	= leicht geschwächte Vitalität	Nachlassende Tendenz der Beurteilungskriterien, jedoch pos. Tendenz
VS 2	= deutl. geschwächte Vitalität	Ausbleiben von Beurteilungskriterien mit neg. Tendenz, vermind. Wuchskraft
VS 3	= abgängiger Baum	Keine Reaktion/ Kompensation erkennbar, Baum in Abbauphase/ abgestorben

Spannungsfeld Artenschutz vs. Verkehrssicherheit

Bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Verkehrssicherheit sind oft auch artenschutzrechtliche Belange betroffen. Im Rahmen der Baumbegutachtung ist es sinnvoll, fachlich qualifizierte Voruntersuchungen durchzuführen und die entsprechenden Habitat-Strukturen zu vermerken, so dass der AG ggf. die eingehende Prüfung z.B. durch einen qualifizierten Biologen beauftragen kann.

(Vergl. Anhang u.a. DETTER, DIETZ, DUJESIEFKEN, GLOOR, LOHR, REUTHER, RIECHE, ROTHENBURGER, WURST)

4.0 Untersuchungsmethoden:

4.1 Prüfstufe 1: Fachlich qualifizierte Sichtkontrolle - FLL-Baumkontrollrichtlinie 2010

4.2 Prüfstufe 2: Eingehende Untersuchungen - FLL-Baumuntersuchungsrichtlinie 2013

Je nach Defekt kann sowohl die Reihenfolge als auch die Kombination variieren!

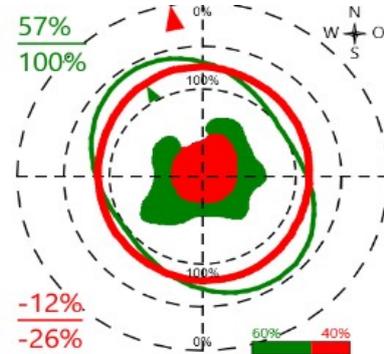
4.2.1 ArboStApp – Statisch integrierte Abschätzung

(auch ohne Messgeräteinsatz möglich!)

Alte Bäume mit großen Stammquerschnitten weisen aufgrund der „erhöhten Grundsicherheit“ oft ein relativ geringeres t/R Verhältnis auf (**Restwandstärke t zu Stamradius R**).

Mit **ArboStApp (RINN)** ist es möglich dies differenzierter zu betrachten, als mit der monokausalen „1/3-Regel“. (Vergl. 4.2.4)

Ähnlich wie bei SIA, Treecalc oder LET, ist mit **ArboStApp** eine statisch integrierte Abschätzung auch ohne Messtechnik möglich, wobei ArboStApp die Erkenntnisse von NIKLAS/ SPATZ bezüglich der holzanatomischen Eigenschaften berücksichtigt! Vergl. 5.4

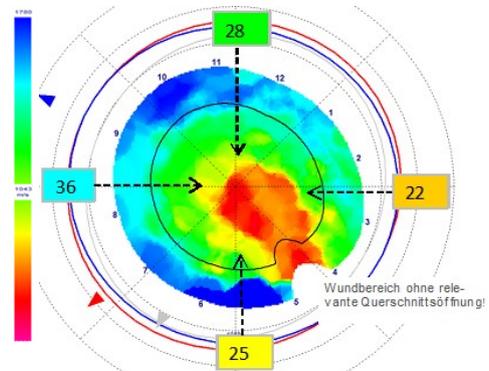


4.2.2 Schalltomographie (ARBOTOM)

Laufzeiten induzierter Schlagimpulse werden mit ≥ 12 Sensoren erfasst und zum Tomogramm in 2D oder 3D umgerechnet. Die Integration des Tomogramms in **ArboStApp** ermöglicht eine Stabilitäts-Abschätzung selbst unregelmäßiger Querschnitte.

Die Farbskalierung gibt näherungsweise den Holzzustand an:

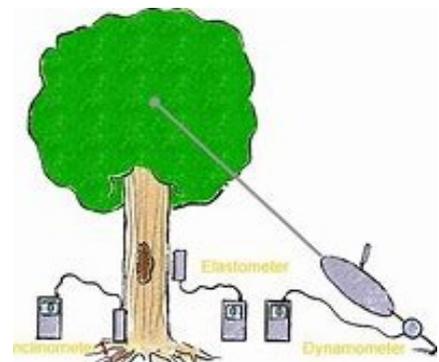
Grün, Blau: hohe Schallgeschwindigkeit – festes Holz
Gelb, orange: mäßige Schallgeschwindigkeit – mäßige Holzfestigkeit
Rot, violett: langsame Schallübertragung – schwaches Holz / Defekt



4.2.3 Zugversuch (DYNATIM)

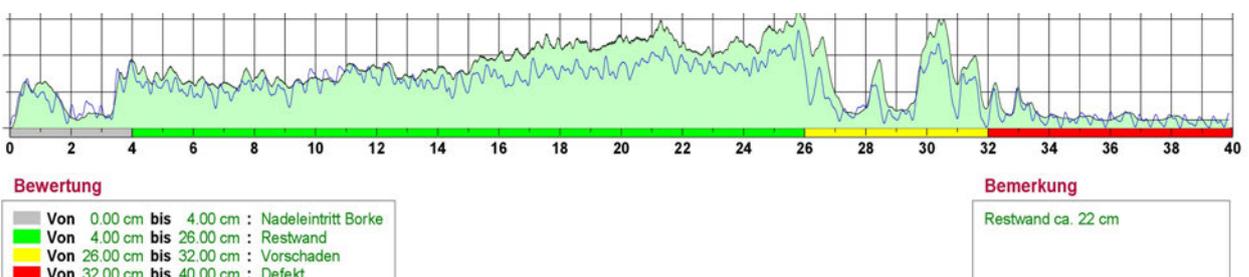
Beim Zugversuch (**WESSOLLY/ RINN/ SIEGERT**) wird mit geringer Zugkraft eine simulierte Wind-Ersatzlast in den Baum eingeleitet. Mit Hochrechnung der Neigung u. Dehnung der Stammfasern, lässt sich aufgrund empirischer Messwerte (Dehnungsfähigkeit grüner Hölzer und natürliches Kippverhalten von Bäumen) die Stand- und Bruchsicherheit des Baumes für den Fall großer Windlasten bis Windstärke 12 (Orkan) abschätzen.

Aufgrund der Erkenntnisse von RINN einer z.T. relativ großen Streuung der Dehnungswerte wird der Zugversuch hier vorzugsweise zur Untersuchung der Standsicherheit eingesetzt.



4.2.4 Resistographie

Bei dieser Methode werden Defekte mit einem 1,5 mm Feinnadelbohrgerät (**Resistograph**) vermessen, indem der **Bohrwiderstand** aufgezeichnet wird. Bei der Bewertung wird die **Restwandstärken (t)** ins Verhältnis zum **Stamradius (R)** gesetzt. Dabei ist die Regel $t/R > 1/3$ nach MATTHECK nur eine erste grobe Näherung bei zentrischer Fäule runden Querschnitten von Bäumen, die noch in die Höhe wachsen! In der Praxis ist die 1/3 Regel meistens irrelevant. (Vergl. RINN, GRUBER, NIKLAS, SPATZ, WESSOLLY u.a.)



4.2.3 ZUGVERSUCH - Lastanalyse des dynamischen Verhaltens von Bäumen (DYNATIM)

Standsicherheit

Ein standsicherer Baum muss Lasten aushalten, die sich aus der Windgeschwindigkeit am Standort und seiner Widerstandsfläche (insbesondere Kronenfläche und Stammanteile) im Wind ergeben. Trotz der Schätz-Parameter, z.B. der Windlast auf den jeweiligen Baum, ist der Zugversuch eine bislang alternativlose Methode zur Einschätzung der Standsicherheit von Bäumen; Insbesondere signifikante Wurzelschäden sind relativ gut zu diagnostizieren.

Windzonen D1 – D4 in Deutschland

Zur Einschätzung der Windgeschwindigkeit dienen die Daten der DIN/ EN 1991-1-4 als Windzonen D1 bis D4 angegeben sind.

Die Referenz-Windgeschwindigkeit (V_{ref}) in der Windzone D3 im Raum Bremen, beträgt ~ 28 m/s (\sim Windstärke 10 Bft).

Allerdings ist dies ein Mittelwert im 10 Min.-Messintervall über ebenem Gelände in 10 m Höhe und durch die Geländekategorie (Z), bzw. Topologie zu korrigieren.

Typische Kronenreaktionen, wie das Verringern der Lastfläche durch Ausrichten von Blättern und Zweigen im Wind, werden durch spezifische c_w -Wert-Abschätzungen für Baumkronen ermittelt.

Einzel-Böen mit Geschwindigkeiten, die über der Referenz-Windgeschwindigkeit der DIN 1055-4 liegen, werden mit einem Böenfaktor (g_f) berücksichtigt. Da der Böenfaktor zum Quadrat $[g_f]^2$ einfließt, beeinflusst er (wie z.B. Baum- und Ankerpunkthöhe) signifikant die Berechnungen und ist ähnlich dem Schwingungsverhalten (Resonanzfaktor r_f) einzuschätzen.



Einschätzung der Standsicherheit (Kippkurve nach WESSOLLY)

Für die Standsicherheitseinschätzung wird zunächst die „verallgemeinerte Kippkurve“ nach WESSOLLY zugrunde gelegt, die seit über 25 Jahren Anwendung findet.

Der Verlauf einer empirisch abgesicherten Kurve ermöglicht die Hochrechnung der im Zugversuch gemessenen Neigungsgrade auf die Last, die zum Kippen des untersuchten Baumes erforderlich wäre. Aus dem Vergleich der empirischen Kippkurve für die einfache Sicherheit mit dem Verlauf der Kurve, die sich aus den Messwerten ergibt, wird die Standsicherheit des untersuchten Baumes ermittelt.

Für die Berechnung des Kippverhaltens des untersuchten Baumes wird zugrunde gelegt, dass bei $0,25^\circ$ Neigung etwa 40 % der Kipplast erreicht sind.

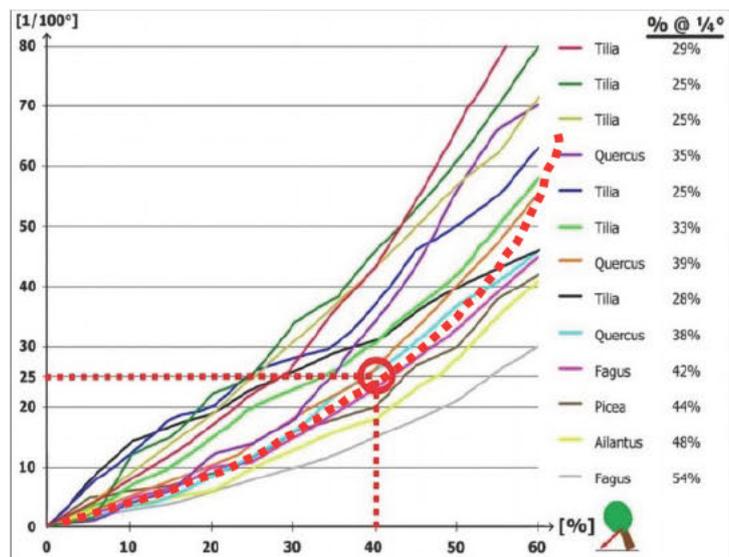
Der **Sicherheitsfaktor 1,0 (= 100%)** entspricht der einfachen Sicherheit; über die einfache Sicherheit hinaus muss der standsichere Baum zusätzlich Sicherheitsreserven aufweisen und letztlich einen **Sicherheitsfaktor 1,5 (= 150%)** erreichen.

Forschung zur Kippkurve

Feldstudie (SIEGERT)

Im Jahre 2009 führte Bodo SIEGERT eine Feldstudie an Bäumen durch die ohnehin gefällt werden sollten und zog diese bis zum Versagen, um die **Kippkurve** abzusichern.

Es verliefen nicht alle gemessenen Neigungskurven den Kreis von $0,25^\circ$, was 40 % der Kraft entspricht, die erforderlich war um den Baum durch Entwurzelung zu Fall zu bringen, dennoch zeigte die Feldstudie eine ansprechende Korrelation.



4.2.3 ZUGVERSUCH - Lastanalyse des dynamischen Verhaltens von Bäumen (DYNATIM)

DYNATIM-Verfahren (RINN)

Das DYNATIM Verfahren verwendet neben den 3 Neigungssensoren am Stammfuß, einen zusätzlichen Neigungssensor am Stammkopf.

Dabei wird die Neigung der Sensoren am Stammfuß (I_0) durch die Neigung am Stammkopf (I_h) dividiert und anhand des prozentualen Verhältnisses beurteilt. Die am Stammkopf gemessene Neigung " I_h " entspricht der Neigung am Stammfuß I_0 zzgl. der dortigen Neigung " B_w ", die sich aus der Biegung des Stammes ergibt: $I_h = I_0 + B_w$.

Die Kurven entsprechen also $I_0 / (I_0 + B_w)$.

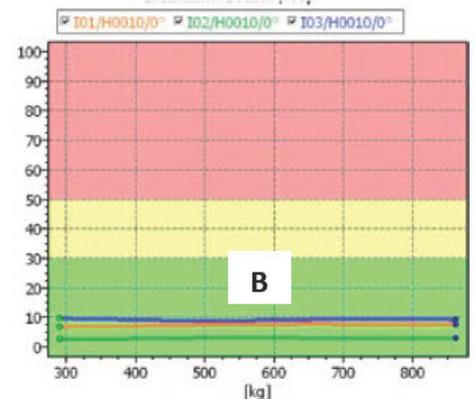
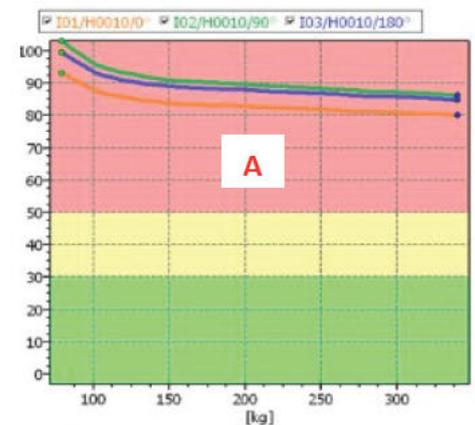
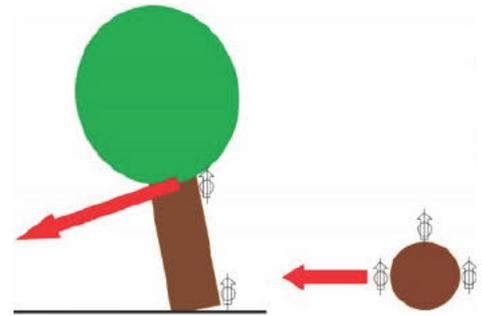
Bei den bislang untersuchten Bäumen mit standsicherheitskritischen Wurzelschäden und ausreichend bruchsicherem Stamm, verliefen diese Kurven im roten Bereich ab einem Wert $\geq 50\%$, was im Prinzip bedeutet, dass die Belastung durch den Zug nahezu ausschließlich zur Neigung am Stammfuß führte und der Stamm sich quasi nicht gebogen hat.

Beispiel-Kurve A

Dieser Baum hatte auch einen intakten Stamm, interessanterweise stammten 90% der Neigung am oberen Sensor vom Wurzelsteller, der offensichtlich viel „schwächer“ war als der Stamm beim Biegen. Die Grabungsarbeiten zeigten, dass die Wurzeln vollständig durch-trennt waren.

Beispiel-Kurve B

Dieser Baum hatte einen soliden, intakten Stamm, aber nur etwa 10% der Neigung des oberen Sensors kamen aus dem Wurzelwerk, das offensichtlich „stärker“ ist als der Stamm. Ein intakter Stamm bietet ausreichend Sicherheit, die Wurzeln sorgen also für noch mehr (= genug).



Der Vorteil dieser ergänzenden Betrachtung, ist insbesondere eine vollkommen windlast-unabhängige Beurteilung der Standsicherheit, womit die größten Fehlerquellen ausgeschlossen sind.

5.0 Feststellungen:

5.1 Standort:

Die Bäume stehen an unterschiedlich stark frequentierten Straßen und Plätzen des öffentlichen Verkehrs, sowie teilweise auch im Einflussbereich von Gebäuden.

5.2 Verkehrsart und Verkehrswichtigkeit (Sicherheitserwartung des Verkehrs):

Bedingt durch die in 5.1 aufgezeigten Standorte, ist die Verkehrswichtigkeit als „hoch“ einzustufen!

5.3 Aufnahme/ Baumdaten:

Die Aufnahme erfolgt mit Datenblättern, denen die detaillierten Baum-Daten zu entnehmen sind:

Zeichen-Legende:

- O** = vorh. aber noch ohne erkennbaren signifikanten Befund
- X** = Befund von Signifikanz
- !** = Erheblicher/ ausgeprägter Befund

5.4 Ergänzende Hinweise zur statisch integrierten Abschätzung mittels ArboStApp

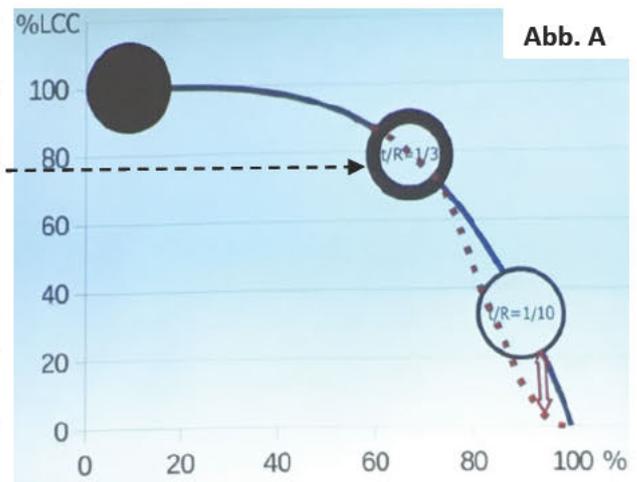
Wie in Pkt. 4.2.1 beschrieben wird bei der statisch integrierten Abschätzung ArboStApp angewandt. Dabei wird der **Tragfähigkeitsverlust in %** eines geschädigten Querschnittes ins Verhältnis zum ungeschädigten Querschnitt (**100 % Grundsicherheit**) gesetzt.

WICHTIG: Die Werte der Grundsicherheit in % von ArboStApp und SIA sind nicht direkt vergleichbar, es gibt aber die Möglichkeit in ArboStApp, SIA Berechnungen zu implementieren und zu vergleichen!

Die Kurve (**Abb. A**) veranschaulicht die Abnahme der relativen Biege- und Torsions-Tragfähigkeit (LCC) eines homogenen isotropen Materialquerschnitts mit steigender Aushöhlung (auf der x-Achse).

Der Tragfähigkeitsverlust beträgt bei $t/R = 1/3 \sim 20\%$: bei 80 % Höhlung ist nur **50 %** Tragfähigkeit verloren. (zunächst alles bezogen auf den gleichen Querschnitt!).

Nimmt nun der Querschnitt durch Dickenwachstum zu, kann die Grundsicherheit im Vergleich zum vorigen Querschnitt auch über 100 % ansteigen, d.h. alte Bäume mit großen Querschnitten und einer Höhlung, können deutlich mehr Tragfähigkeit aufweisen, als dünnere vollholzige Bäume!



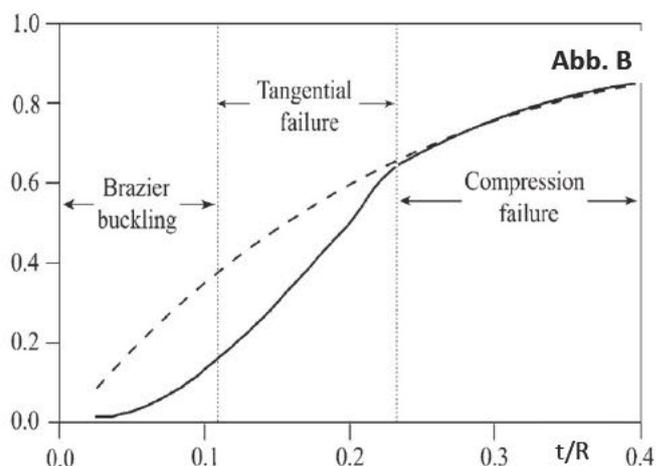
Dieses Prinzip verfolgt die **SIA**-Methode schon lange und kann für viele Fälle auch Anwendung finden.

Bei extrem großen Querschnitten berücksichtigt sie aber nicht die Erkenntnisse von NIKLAS und SPATZ, dass ab $\sim t/R = 1/5$ (0,2) grüne Hölzer sich nicht wie isotrope Werkstoffe verhalten und früher durch Tangentialversagen („T. failure“) bzw. Querschnittsverformung („Brazier buckling“) versagen können. (**Abb. B**)

Die erforderliche Restwand beträgt nach SIA z.T. nur 1 cm und überschätzen z.T. Tragfähigkeiten!

Neue Tools wie TreeCalc haben dies erkannt und limitieren die Restwand zumindest auf 4 cm!

(Vergl. RINN, RUST, WEIHS, LENZ, SCHWEDE)

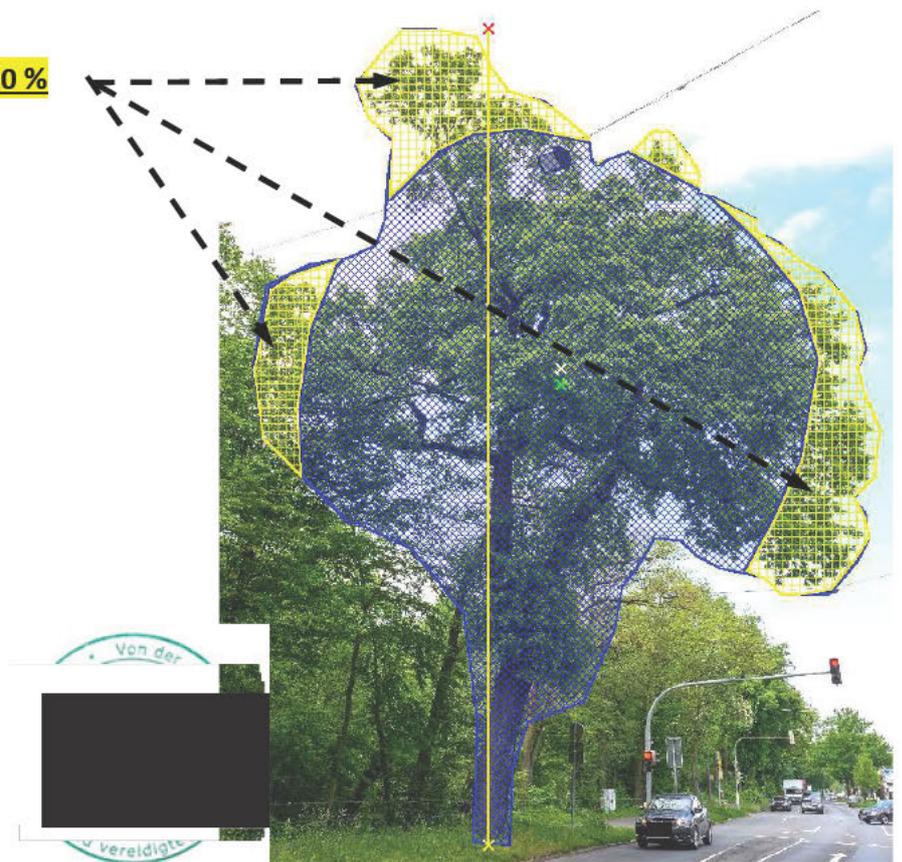


6.0 Ergebnis - mit Fotos und Maßnahmenempfehlung:

6.1 Baum Nr. 1 (ID 1000 77500) = Quercus robur – Kattenturmer Heerstr. 170

P1 PRÜFSTUFE 1		Fachlich qualifizierte Sichtkontrolle- FLL Baumkontroll-Richtlinie				08.05.2024	1
1. Baumart / Standort:	Quercus robur			Ort: Kattenturmer Heerstr. 170		ID	1000 77500
Baumdaten:	Höhe:	22 m	StU in 0.1 m =	340 cm	StU in 1.0 m =	285	cm
2. VITALITÄT (WEIHS)	1	0 = vital 1 = leicht geschwächt 2 = deutlich geschwächt 3 = abgängiger Baum					
3. VERKEHRSSICHERHEIT	<input checked="" type="checkbox"/>	Totäste > 5 cm	Spechtlöcher	Unglücksbalken	Astausbrüche	Vorh. Kronensicherung	
Krone	<input checked="" type="checkbox"/>	Asym. Krone	<input checked="" type="checkbox"/>	Weit ausl. Äste	<input checked="" type="checkbox"/>	Astungswunden	Kappstellen Pilzbefall
Stamm (1)		Längs-/Querrisse	Rindennekrose	Eingeschl. Rinde	Gabel/Zwiesel	Rippe/Einwallung	
Stamm (2)		Schrägstand	Anfahrshader	Sonst. Wunde	Höhlungen	Pilzbefall	
Wurzelauf		Glockenfuß	Auffällige Rinde	Adventivwurzel	Wurzelschäden	Bohrmehl/Schadinsekt	
Baumumfeld	<input checked="" type="checkbox"/>	Bodenrisse/Wölb.	Bodenabtrag	Aufschüttung	Höhlung	Pilzbefall	
Bemerkungen	Zugversuch (Nachprüfung) aufgrund von Bodenauffälligkeiten 2022						
P2 PRÜFSTUFE 2		Eingehende Untersuchung - FLL Baumuntersuchungsrichtlinie					
4. Methodik		Resistographie	ArboStApp	Schalltomograph	<input checked="" type="checkbox"/>	Zugversuch	Arboradix
Nr.	Höhe	Stamm-R	t/R min.	t/R max.	RW (t) in cm - Resistographen-Messwerte (1/3 = 0,33)		
					N	O	S
5. ERGEBNIS	Kronen-Einkürzung KE 20 % der z.T. ausladenden Kronenteile.						
VERKEHRSSICHERHEIT	<input checked="" type="checkbox"/>	ja (weitgehend gegeben)		<input checked="" type="checkbox"/>	eingeschränkt (s. Maßnahmen)		<input type="checkbox"/>
6. Maßnahmen	<input checked="" type="checkbox"/>	Kronen-Pflege	KP ZTV 3.2.2	20%	Kronen-Einkürzung	KE ZTV 3.3.1	Efeu/Bew entfernen
gem. ZTV Baumpflege 2017		Lichttraum-Profil	LP ZTV 3.2.3	<input checked="" type="checkbox"/>	Enk. v. Kronenteilen	EvK ZTV 3.3.1	Kro.-Sicher.-Schnitt
Ausführungsfrist: 30.06.24	<input checked="" type="checkbox"/>	Totholz-Entfernung	TE ZTV 3.2.4		Kronen-Sicherung	KS ZTV 3.4	Baum-Fällung
7. Zukünftige Kontrollen	<input checked="" type="checkbox"/>	Sichtkontrolle	jährlich	<input checked="" type="checkbox"/>	Eing. Untersuch.	05/ 2027	

Foto Nr. 1 – **Kronen-Einkürzung 20 %**



6.0 Ergebnis - mit Fotos und Maßnahmenempfehlung:

6.1 Baum Nr. 1 (ID 1000 77500) = Quercus robur – Kattenturmer Heerstr. 170

6.1.1 Vitalität:

Die Eiche zeigt eine gute Vitalität der Stufe 1 nach WEIHS.

6.1.2 Verkehrssicherheit:

Bei der Eiche deuten die Zugversuchsdaten sowohl nach der **Kippkurve**, als auch nach **windlast-unabhängiger Vergleichsrechnung** nicht auf eine substantielle Beeinträchtigung hin.

Allerdings unterschreitet der erreichte **Sicherheitsfaktor (Sf) 1.2** den **Sollwert von 1.5** und es ist eine **Kronen-Einkürzung** von etwa **~ 20 %** erforderlich, um das Defizit zu kompensieren.

Dabei sind insbesondere die stark ausladenden Kronenteile so einzukürzen, dass eine aerodynamisch kompakte Kronenform entsteht.

Siehe Foto Nr. 1 auf Seite 9

Kippkurve:

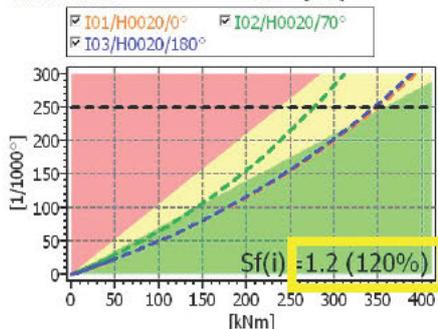
DYNATIM Vergleichsrechnung

Parameter - Variante 1

Windgeschwindigkeit Vref	28	[m/s]
= 101km/h (63mph) = 10 Bft [≅ 28m/s @ H=22m]		
Referenzhöhe Zref	10	[m]
Geländeeindex Z^	30 Vorstadt, Parks	[%]
Widerstandsbeiwert Cw	30	[%]
Luftdichte d	1250	[g/m³]
Böenfaktor gf (°)	150	[%]
Resonanzfaktor rf	100	[%]
Porosität	0	[%]
<input checked="" type="checkbox"/> Geometrie-Korrektur	Baumhöhe = 22 [m]	

Ergebnisse - Variante 1 (ohne Rückschnitte)

Kronenfläche	188	[m²]
Kronenflächenschwerpunkth.	X 12	[m]
Kraftschwerpunkthöhe	X 13	[m]
Windlast auf Krone	46	[kN]
Biegemoment am Stammfuß	592	[kNm]
Torsionsmoment	-90	[kNm]

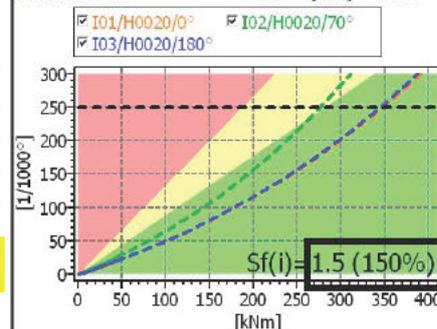


Parameter - Variante 2

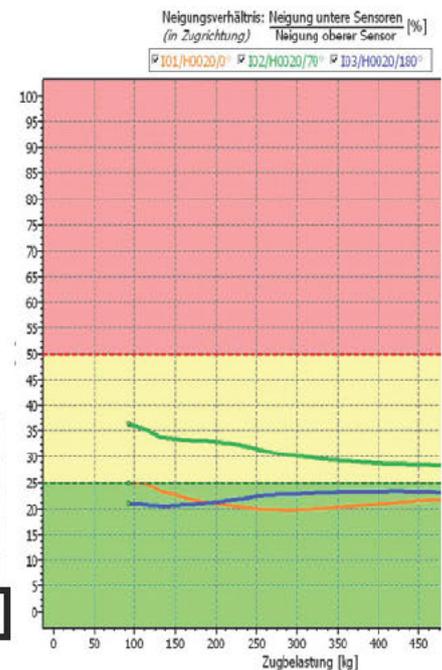
Windgeschwindigkeit Vref	28	[m/s]
= 101km/h (63mph) = 10 Bft [≅ 28m/s @ H=22m]		
Referenzhöhe Zref	10	[m]
Geländeeindex Z^	30 Vorstadt, Parks	[%]
Widerstandsbeiwert Cw	30	[%]
Luftdichte d	1250	[g/m³]
Böenfaktor gf (°)	150	[%]
Resonanzfaktor rf	100	[%]
Porosität	0	[%]
<input checked="" type="checkbox"/> Geometrie-Korrektur	Baumhöhe = 22 [m]	

Ergebnisse - Variante 2 (mit selektierten Rückschnitten)

Kronenfläche	151	[m²]	-20%
Kronenflächenschwerpunkth.	X 12	[m]	-4%
Kraftschwerpunkthöhe	X 12	[m]	-4%
Windlast auf Krone	38	[kN]	-18%
Biegemoment am Stammfuß	469	[kNm]	-21%
Torsionsmoment	-66	[kNm]	-26%



Anteil der Neigung aus dem Wurzelfundament moderate 20-35%



6.1.3 Maßnahmenempfehlungen:

Maßnahmen-Zuordnung zur Baumpflege 2017 – Ausführung bis 30.06.2024 im belaubten Zustand

KP Kronen-Pflege	ZTV B. 3.2.2
TE Totholz-Entfernung	ZTV B. 3.2.4
KE Kronen-Einkürzung 20 %	ZTV B. 3.3.1

6.0 Ergebnis - mit Fotos und Maßnahmenempfehlung:

6.2 Baum Nr. 2 (ID 1001 16754) = *Tilia cordata* – Holzdamm 108

P1 PRÜFSTUFE 1		Fachlich qualifizierte Sichtkontrolle- FLL Baumkontroll-Richtlinie					08.05.2024	2	
1. Baumart / Standort:	<i>Tilia cordata</i>				Ort: Holzdamm 108		ID	1001 16754	
Baumdaten:	Höhe:	19	m	StU in 0.1 m =	400	cm	StU in 1.0 m =	305	cm
2. VITALITÄT (WEHS)	1	0 = vital 1 = leicht geschwächt 2 = deutlich geschwächt 3 = abgängiger Baum							
3. VERKEHRSSICHERHEIT	x	Totäste > 5 cm	Spechtlöcher	Unglücksbalken	Astausbrüche	Vorh. Kronensicherung			
Krone		Asym. Krone	Weit ausl. Äste	o Astungsw. untern	Kappstellen	Pilzbefall			
Stamm (1)		Längs-/Querrisse	Rindennekrose	Eingeschl. Rinde	Gabel/Zwiesel	Rippe/Einwallung			
Stamm (2)		Schrägstand	Anfahrsschader	Sonst. Wunde	Höhlungen	Pilzbefall			
Wurzelauftrieb	x	Glockenfuß	Auffällige Rinde	Adventivwurzel	Wurzelschädel	Bohrmehl/Schadinsekt			
Baumumfeld		Bodenrisse/Wölb.	Bodenabtrag	Aufschüttung	Höhlung	Pilzbefall			
Bemerkungen	Zugversuch (Nachprüfung) aufgrund von Glockenfußbildung.								
P2 PRÜFSTUFE 2		Eingehende Untersuchung - FLL Baumuntersuchungsrichtlinie							
4. Methodik		Resistographie	ArboStApp	Schalltomograph	x Zugversuch	Arboradix			
Nr.	Höhe	Stamm-R	t/R min.	t/R max.	RW (t) in cm - Resistographen-Messwerte (1/3 = 0,33)				
	4 m	64			N	O	S	W	
5. ERGEBNIS	Derzeit nur geringe Pflegemaßnahmen erforderlich.								
VERKEHRSSICHERHEIT	ja (weitgehend gegeben)	x eingeschränkt (s. Maßnahmen)	nein						
6. Maßnahmen	x Kronen-Pflege	KP ZTV 3.2.2	x Kronen-Einkürzung	KE ZTV 3.3.1	Efeu/Bew. entfernen				
gem. ZTV Baumpflege 2017	Lichttraum-Profil	LP ZTV 3.2.3	Eink. v. Kronenteilen	EvK ZTV 3.3.1	Kro.-Sicher.-Schnitt				
Ausführungsfrist: 30.06.24	x Totholz-Entfernung	TE ZTV 3.2.4	Kronen-Sicherung	KS ZTV 3.4	Baum-Fällung				
7. Zukünftige Kontrollen	x Sichtkontrolle	jährlich	x Eing. Untersuch.	05/ 2027					

Foto Nr. 2 –

Zugversuch an der Linde aufgrund erheblicher Glockenfußbildung und Standraumbeengung.



6.0 Ergebnis - mit Fotos und Maßnahmenempfehlung:

6.2 Baum Nr. 2 (ID 1001 16754) = Tilia cordata – Holzdamm 108

6.2.1 Vitalität:

Die Linde zeigt eine gute Vitalität der Stufe 1.0 nach WEIHS, allerdings handelt es sich um eine Sekundärkrone.

6.2.2 Verkehrssicherheit:

Aufgrund von bereits deutlich eingekürzter Krone und enormen Stammquerschnitt (= erhöhte Grundsicherheit) zeigt die Lastanalyse derzeit einen relativ hohen **Sicherheitsfaktor (Sf) 2.5** und es ist deshalb zurzeit kein weiterer Rückschnitt erforderlich, sondern lediglich schwach eingreifende Pflegemaßnahmen nach ZTV Baumpflege (siehe unten).

Kippkurve:

Parameter - Variante 1

Windgeschwindigkeit V_{ref}	28	[m/s]
= 101km/h (63mph) = 10 Bft [= 28m/s @ H=19m]		
Referenzhöhe Z_{ref}	10	[m]
Geländeeindex Z^{\wedge}	30 Vorstadt, Parks	[%]
Widerstandsbeiwert C_w	30	[%]
Luftdichte d	1250	[g/m ³]
Böenfaktor g_f (°)	150	[%]
Resonanzfaktor r_f	100	[%]
Porosität	0	[%]
<input checked="" type="checkbox"/> Geometrie-Korrektur	Baumhöhe = 19 [m]	

Ergebnisse - Variante 1 (ohne Rückschnitte)

Kronenfläche	142	[m ²]
Kronenflächenschwerpunkth.	X 12	[m]
Kraftschwerpunkthöhe	X 12	[m]
Windlast auf Krone	35	[kN]
Biegemoment am Stammfuß	418	[kNm]
Torsionsmoment	-1	[kNm]

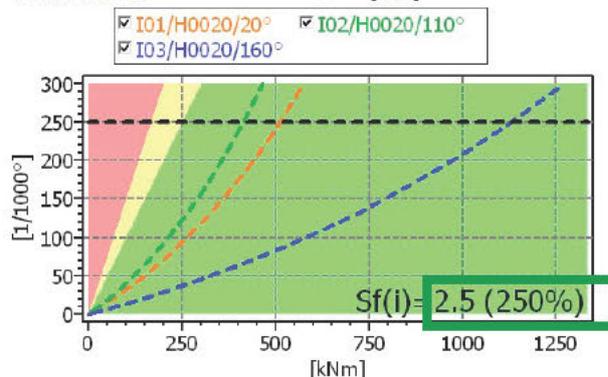
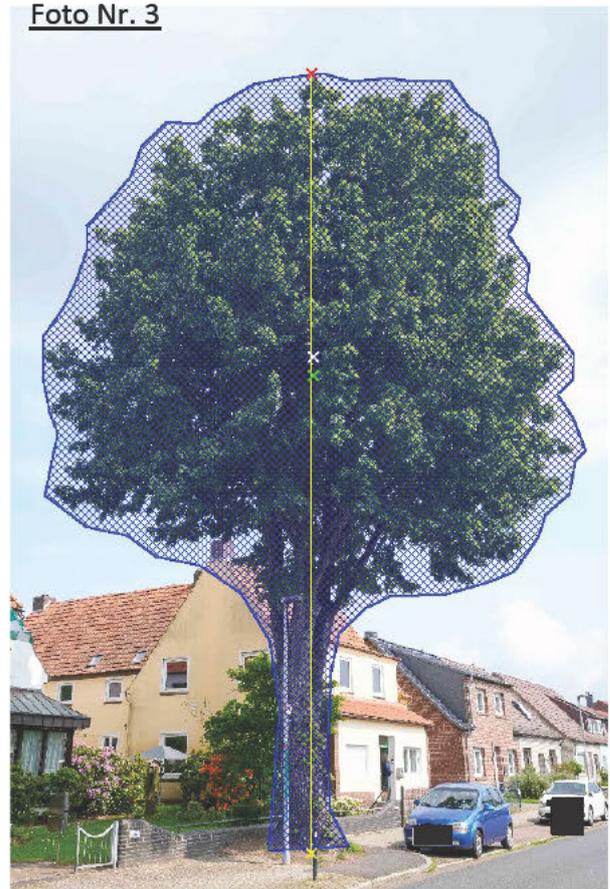


Foto Nr. 3



6.2.3 Maßnahmenempfehlungen:

Maßnahmen-Zuordnung zur Baumpflege 2017 – Ausführung bis 30.06.2024 im belaubten Zustand

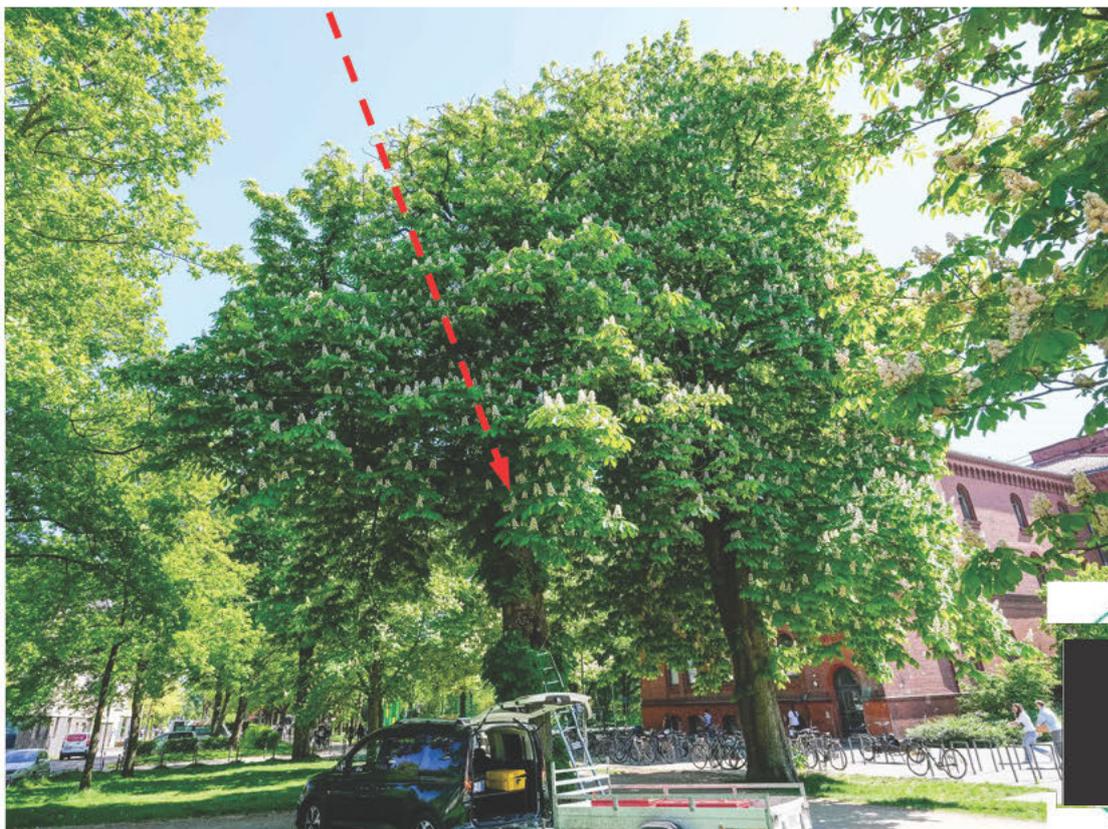
KP Kronen-Pflege	ZTV B. 3.2.2
TE Totholz-Entfernung	ZTV B. 3.2.4

6.0 Ergebnis - mit Fotos und Maßnahmenempfehlung:

6.3 Baum Nr. 3 (ID 1001 69896) = Aesculus hippocastanum – Neustadtwallanlagen

P1 PRÜFSTUFE 1		Fachlich qualifizierte Sichtkontrolle- FLL Baumkontroll-Richtlinie				08.05.2024		3		
1. Baumart / Standort:	Aesculus hippocastanum				Ort: Neustadtwallanlagen Schule	ID	1001 69896			
Baumdaten:	Höhe:	16 m	StU in 4 m =	292 cm	StU in 1.0 m =	320 cm				
2. VITALITÄT (WEHS)	1,5	0 = vital 1 = leicht geschwächt 2 = deutlich geschwächt 3 = abgängiger Baum								
3. VERKEHRSSICHERHEIT	<input checked="" type="checkbox"/>	Totäste > 5 cm	<input type="checkbox"/>	Spechtlöcher	<input type="checkbox"/>	Unglücksbalken	<input type="checkbox"/>	Astausbrüche	<input type="checkbox"/>	Vorh. Kronensicherung
Krone	<input checked="" type="checkbox"/>	Asym. Krone	<input type="checkbox"/>	Weit ausl. Äste	<input checked="" type="checkbox"/>	Astungsw. unter	<input type="checkbox"/>	Kappstellen	<input type="checkbox"/>	Pilzbefall
Stamm (1)	<input type="checkbox"/>	Längs-/Querrisse	<input checked="" type="checkbox"/>	Rindennekrose	<input type="checkbox"/>	Eingeschl. Rinde	<input type="checkbox"/>	Gabel/Zwiesel	<input checked="" type="checkbox"/>	Rippe/Einwallung
Stamm (2)	<input type="checkbox"/>	Schrägstand	<input type="checkbox"/>	Anfahrsschader	<input type="checkbox"/>	Sonst. Wunde	<input checked="" type="checkbox"/>	Höhlungen	<input type="checkbox"/>	Pilzbefall
Wurzelauf	<input type="checkbox"/>	Glockenfuß	<input type="checkbox"/>	Auffällige Rinde	<input type="checkbox"/>	Adventivwurzel	<input type="checkbox"/>	Wurzelschader	<input type="checkbox"/>	Bohnmehl/Schadinsekt.
Baumumfeld	<input type="checkbox"/>	Bodenrisse/Wölb.	<input type="checkbox"/>	Bodenabtrag	<input type="checkbox"/>	Aufschüttung	<input type="checkbox"/>	Höhlung	<input type="checkbox"/>	Pilzbefall
Bemerkungen	Stammhöhlung in 4 m nachzuprüfen.									
P2 PRÜFSTUFE 2		Eingehende Untersuchung - FLL Baumuntersuchungsrichtlinie								
4. Methodik	<input checked="" type="checkbox"/>	Resistographie	<input type="checkbox"/>	ArboStApp	<input checked="" type="checkbox"/>	Schalltomograph	<input type="checkbox"/>	Zugversuch	<input type="checkbox"/>	Arboradix
Nr.	Höhe	Stamm-R	t/R min.	t/R max.	RW (t) in cm - Resistographen-Messwerte (1/3 = 0,33)					
133/7+8	4 m	46	0,41	0,43	N	20	0	S	19	W Höhlung
5. ERGEBNIS	Restwand im Höhlungsbereich ausreichend - nur etwas Totholz + Kronenpflege.									
VERKEHRSSICHERHEIT	<input type="checkbox"/>	ja (weitgehend gegeben)	<input checked="" type="checkbox"/>	eingeschränkt (s. Maßnahmen)	<input type="checkbox"/>	nein				
6. Maßnahmen	<input checked="" type="checkbox"/>	Kronen-Pflege	KP ZTV 3.2.2	<input type="checkbox"/>	Kronen-Enkürzung	KE ZTV 3.3.1	<input type="checkbox"/>	Efeu/Bew entfernen		
gem. ZTV Baumpflege 2017	<input type="checkbox"/>	Lichttraum-Profil	LP ZTV 3.2.3	<input type="checkbox"/>	Eink. v. Kronenteilen	EvK ZTV 3.3.1	<input type="checkbox"/>	Kro.-Sicher.-Schnitt		
Ausführungsfrist:	30.06.24	<input checked="" type="checkbox"/>	Totholz-Entfernung	TE ZTV 3.2.4	<input type="checkbox"/>	Kronen-Sicherung	KS ZTV 3.4	<input type="checkbox"/>	Baum-Fällung	
7. Zukünftige Kontrollen	<input checked="" type="checkbox"/>	Sichtkontrolle	halbjährlich	<input checked="" type="checkbox"/>	Eing. Untersuch.	05/ 2026				

Foto Nr. 4 – Die Kastanie steht innerhalb einer Baumgruppe relativ geschützt



6.0 Ergebnis - mit Fotos und Maßnahmenempfehlung:

6.3 Baum Nr. 3 (ID 100169896) = Aesculus hippocastanum – Neustadtswallanlagen

6.3.1 Vitalität:

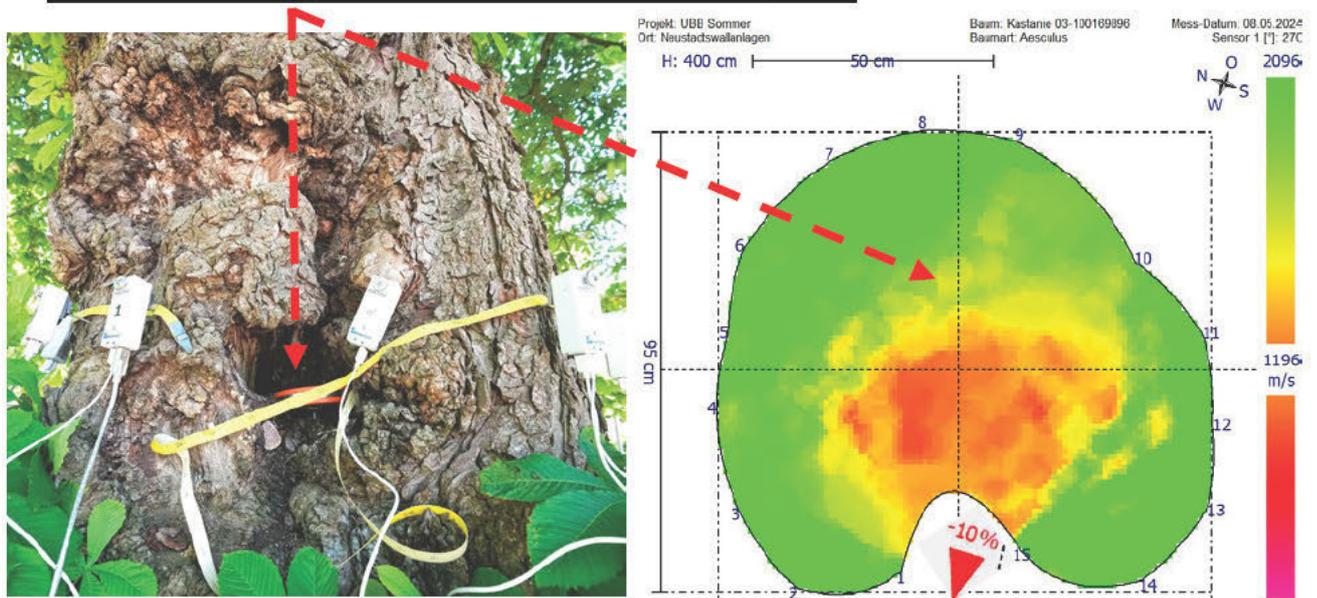
Die Kastanie zeigt weiter eine befriedigende Vitalität der Stufe 1,5 nach WEIHS.

6.3.2 Verkehrssicherheit:

Die Folgeuntersuchung der Höhlung in 4 m Höhe erfolgte diesmal mittels Schalltomographie und Resistographie, um die Bruchsicherheit des Querschnittes besser einschätzen zu können.

Foto Nr. 5 – Höhlung in 4 m

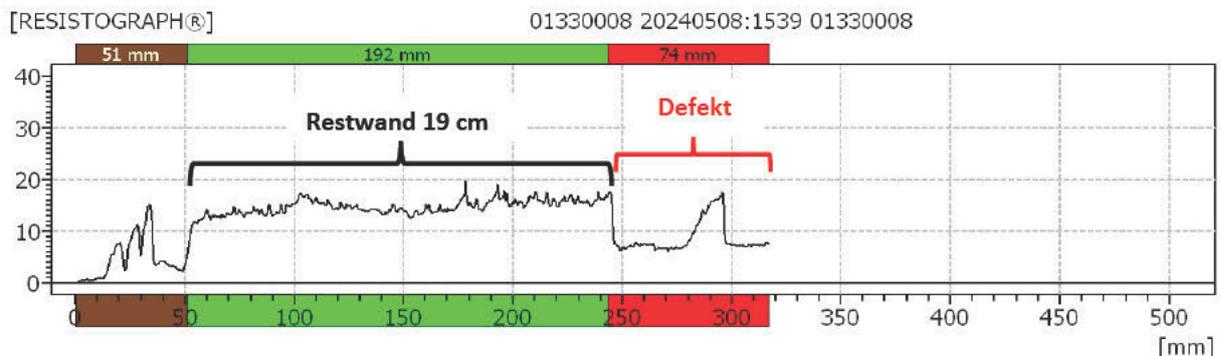
Schalltomogramm



Trotz der deutlichen Höhlung beträgt der Tragfähigkeitsverlust lediglich **10 %**.

Analog dazu waren gemäß der Resistographie die Restwandstärken ähnlich wie im Jahre 2022. Die geringste gemessene Restwand in der Einwallung bei Sensor 10 mit 19 cm, liegt mit einem t/R -Verhältnis von **0,41** noch über der „1/3-Regel“ (0,32).

Vergl. Messwerte Seite 13 und Messkurve hier:



6.3.3 Maßnahmenempfehlungen:

Maßnahmen-Zuordnung zur Baumpflege 2017 – Ausführung bis 30.06.2024 im belaubten Zustand

KP	Kronen-Pflege	ZTV B. 3.2.2
TE	Totholz-Entfernung	ZTV B. 3.2.4

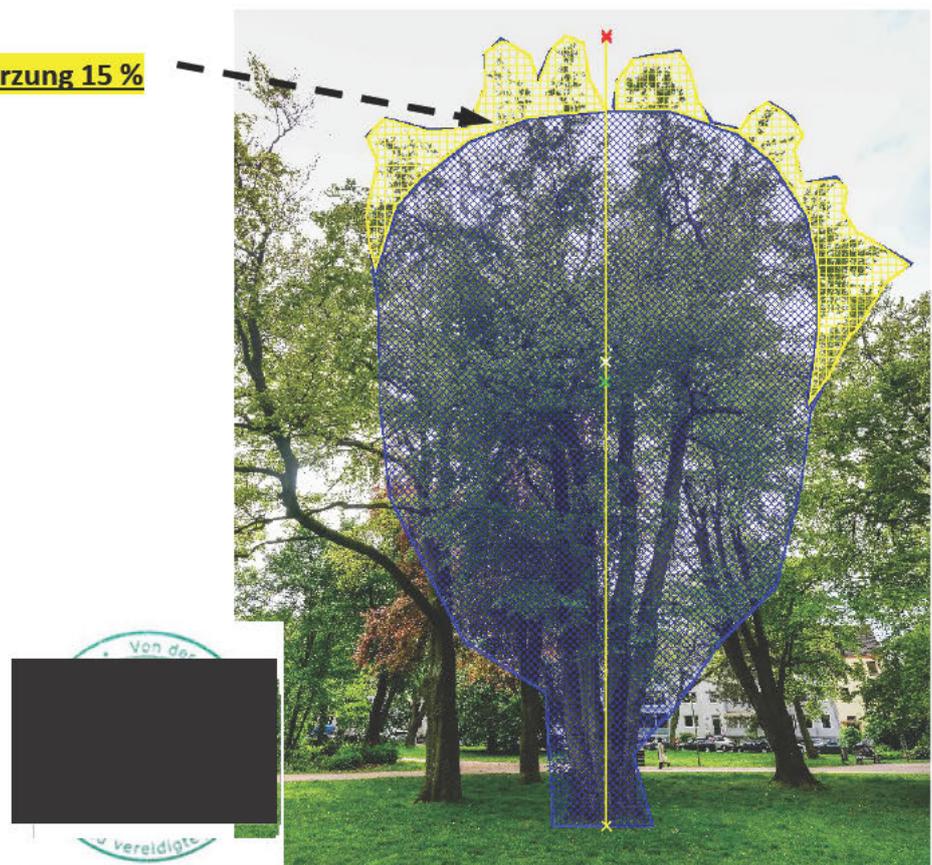
6.0 Ergebnis - mit Fotos und Maßnahmenempfehlung:

6.4 Baum Nr. 4 (ID 1001 70038) = *Fagus sylvatica* – Neustadtwallanlagen

P1 PRÜFSTUFE 1		Fachlich qualifizierte Sichtkontrolle - FLL Baumkontroll-Richtlinie				08.05.2024	4			
1. Baumart / Standort:	<i>Fagus sylvatica</i>			Ort: Neustadtwallanlagen		1001 70038				
Baumdaten:	Höhe:	26	m	StU in 0.1 m =	500	cm	StU in 1.0 m = 385 cm			
2. VITALITÄT (WEIHS)	1,5	0 = vital 1 = leicht geschwächt 2 = deutlich geschwächt 3 = abgängiger Baum								
3. VERKEHRSSICHERHEIT	<input checked="" type="checkbox"/>	Totäste > 5 cm	<input checked="" type="checkbox"/>	Spechtlöcher	<input type="checkbox"/>	Unglücksbalken	<input checked="" type="checkbox"/>	Astausbrüche	Vorh. Kronensicherung	
Krone	<input checked="" type="checkbox"/>	Asym. Krone	<input type="checkbox"/>	Weit ausl. Äste	<input checked="" type="checkbox"/>	Astungsw. unter	<input type="checkbox"/>	Kappstellen	Pilzbefall	
Stamm (1)	<input type="checkbox"/>	Längs-/Querrisse	<input checked="" type="checkbox"/>	Rindennekrose	<input checked="" type="checkbox"/>	Eingeschl. Rinde	<input checked="" type="checkbox"/>	Gabel/Zwiesel	<input checked="" type="checkbox"/>	Rippe/Einwallung
Stamm (2)	<input type="checkbox"/>	Schrägstand	<input type="checkbox"/>	Anfahrsschader	<input type="checkbox"/>	Sonst. Wunde	<input checked="" type="checkbox"/>	Höhlungen	Pilzbefall	
Wurzelauf	<input checked="" type="checkbox"/>	Glockenfuß	<input checked="" type="checkbox"/>	Auffällige Rinde	<input type="checkbox"/>	Adventivwurzel	<input type="checkbox"/>	Wurzelschäden	Bohrmehl/Schadinsekt.	
Baumumfeld	<input type="checkbox"/>	Bodenrisse/Wölb.	<input type="checkbox"/>	Bodenabtrag	<input type="checkbox"/>	Aufschüttung	<input type="checkbox"/>	Höhlung	Pilzbefall	
Bemerkungen	Standsicherheit nach Zugversuch gegeben.									
P2 PRÜFSTUFE 2		Eingehende Untersuchung - FLL Baumuntersuchungsrichtlinie								
4. Methodik	<input type="checkbox"/>	Resistographie	<input type="checkbox"/>	ArboStApp	<input type="checkbox"/>	Schalltomograph	<input checked="" type="checkbox"/>	Zugversuch	<input type="checkbox"/>	Arboradix
Nr.	Höhe	Stamm-R	t/R min.	t/R max.	RW (t) in cm - Resistographen-Messwerte (1/3 = 0,33)					
		80			N	O	S	W		
5. ERGEBNIS	Kronen-Einkürzung 15 %.									
VERKEHRSSICHERHEIT	<input checked="" type="checkbox"/>	ja (weitgehend gegeben)	<input checked="" type="checkbox"/>	eingeschränkt (s. Maßnahmen)				<input type="checkbox"/>	nein	
6. Maßnahmen	<input checked="" type="checkbox"/>	Kronen-Pflege	KP ZTV 3.2.2	15%	Kronen-Einkürzung	KE ZTV 3.3.1	Efeu/Bew. entfernen			
gem. ZTV Baumpflege 2017	<input type="checkbox"/>	Lichttraum-Profil	LP ZTV 3.2.3		Eink. v. Kronenteilen	EvK ZTV 3.3.1	Kro.-Sicher.-Schnitt			
Ausführungsfrist: 30.06.24	<input checked="" type="checkbox"/>	Totholz-Entfernung	TE ZTV 3.2.4		Kronen-Sicherung	KS ZTV 3.4	Baum-Fällung			
7. Zukünftige Kontrollen	<input checked="" type="checkbox"/>	Sichtkontrolle	jährlich	<input checked="" type="checkbox"/>	Eing. Untersuch.	05/ 2027				

Foto Nr. 6 – Kronen-Einkürzung 15 %

(Erläuterung Seite 16)



6.0 Ergebnis - mit Fotos und Maßnahmenempfehlung:

6.4 Baum Nr. 4 (ID 1001 70038) = *Fagus sylvatica* – Neustadtwallanlagen

6.4.1 Vitalität:

Die Buche zeigt eine befriedigende Vitalität der Stufe 1.5 nach WEIHS.

6.4.2 Verkehrssicherheit:

2021 erfolgte die Prüfung mittels Schalltomographie, bei der eine mäßige Defektausdehnung im Stammfuß festgestellt wurde. Da bei Buchen die Tendenz besteht, dass auch Abgangswurzeln betroffen sind, erfolgte die Untersuchung diesmal per **Zugversuch**.

Die Zugversuchsdaten deuten sowohl nach der Kippkurve, als auch nach **windlast-unabhängiger Vergleichsrechnung** auf eine gute Verankerung des Baumes hin.

Gemäß dem erreichten **Sicherheitsfaktor (Sf) 1.6** ist aus Gründen der Standsicherheit kein Rückschnitt erforderlich, da die Buche jedoch einige Auffälligkeiten bezüglich der **Bruchsicherheit** aufweist (vergl. Gutachten v. 07.06.2021), ist dennoch eine moderate **Kroneneinkürzung** von etwa **~ 15 %** angezeigt, um die Krone aerodynamisch kompakter zu formen.

Siehe Foto Nr. 6 auf Seite 15

Kippkurve:

DYNATIM Vergleichsrechnung

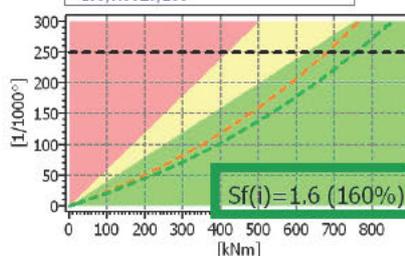
Parameter - Variante 1

Windgeschwindigkeit Vref	28	[m/s]
= 101km/h (63mph) = 10 Bft [= 28m/s @ H=26m]		
Referenzhöhe Zref	10	[m]
Geländeexponent Z [∧]	30 Vorstadt, Parks	[%]
Widerstandsbeiwert Cw	30	[%]
Luftdichte d	1250	[g/m³]
Böenfaktor gf (°)	150	[%]
Resonanzfaktor rf	100	[%]
Porosität	0	[%]
<input checked="" type="checkbox"/> Geometrie-Korrektur	Baumhöhe = 26	[m]

Ergebnisse - Variante 1 (ohne Rückschnitte)

Kronenfläche	281	[m²]
Kronenflächenschwerpunkth.	X 15	[m]
Kraftschwerpunkthöhe	X 15	[m]
Windlast auf Krone	68	[kN]
Biegemoment am Stammfuß	1043	[kNm]
Torsionsmoment	3	[kNm]

I01/H0020/0° I02/H0020/80°
 I03/H0020/180°



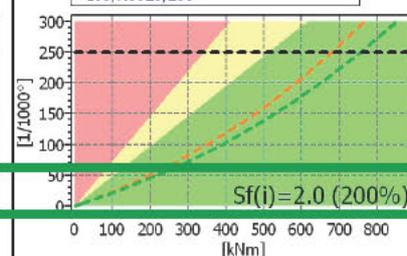
Parameter - Variante 2

Windgeschwindigkeit Vref	28	[m/s]
= 101km/h (63mph) = 10 Bft [= 28m/s @ H=26m]		
Referenzhöhe Zref	10	[m]
Geländeexponent Z [∧]	30 Vorstadt, Parks	[%]
Widerstandsbeiwert Cw	30	[%]
Luftdichte d	1250	[g/m³]
Böenfaktor gf (°)	150	[%]
Resonanzfaktor rf	100	[%]
Porosität	0	[%]
<input checked="" type="checkbox"/> Geometrie-Korrektur	Baumhöhe = 26	[m]

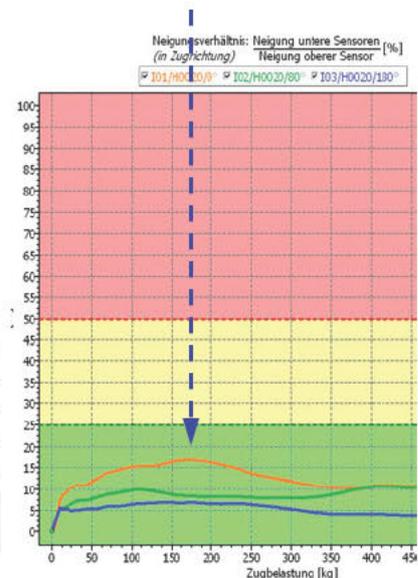
Ergebnisse - Variante 2 (mit selektierten Rückschnitten)

Kronenfläche	246	[m²]	-13%
Kronenflächenschwerpunkth.	X 14	[m]	-7%
Kraftschwerpunkthöhe	X 14	[m]	-6%
Windlast auf Krone	60	[kN]	-13%
Biegemoment am Stammfuß	855	[kNm]	-18%
Torsionsmoment	13	[kNm]	+357%

I01/H0020/0° I02/H0020/80°
 I03/H0020/180°



Anteil der Neigung aus dem Wurzelfundament geringe 10-15%.



6.4.3 Maßnahmenempfehlungen:

Maßnahmen-Zuordnung zur Baumpflege 2017 – Ausführung bis 30.06.2024 im belaubten Zustand

KP Kronen-Pflege	ZTV B. 3.2.2
TE Totholz-Entfernung	ZTV B. 3.2.4
KE Kronen-Einkürzung 15 %	ZTV B. 3.3.1

6.0 Ergebnis - mit Fotos und Maßnahmenempfehlung:

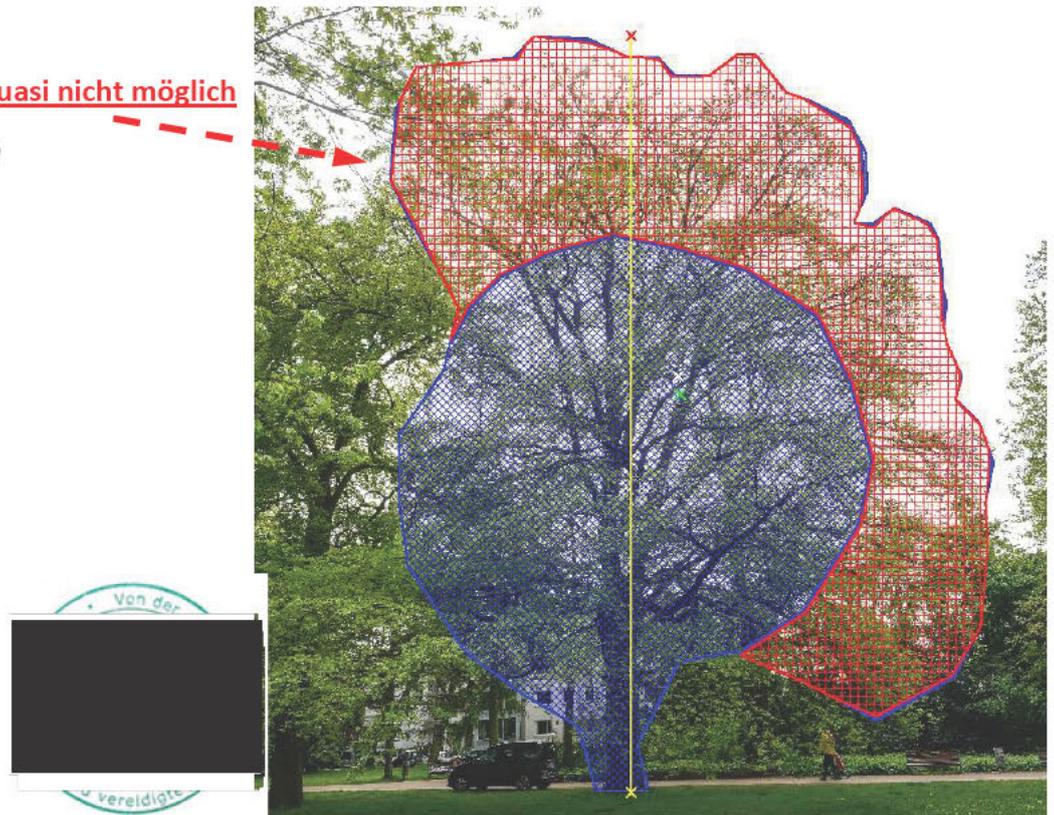
6.5 Baum Nr. 5 (ID 1001 69972) = *Fagus sylvatica* – Neustadtwallanlagen

P1 PRÜFSTUFE 1		Fachlich qualifizierte Sichtkontrolle- FLL Baumkontroll-Richtlinie				08.05.2024	5					
1. Baumart / Standort:	<i>Fagus sylvatica</i>			Ort: Neustadtwallanlagen		1001 69972						
Baumdaten:	Höhe:	30 m	StU in 0.1 m =	500 cm	StU in 1.0 m =	380 cm						
2. VITALITÄT (WEHS)	1	0 = vital 1 = leicht geschwächt 2 = deutlich geschwächt 3 = abgängiger Baum										
3. VERKEHRSSICHERHEIT	x	Totäste > 5 cm	Spechtlöcher	Unglücksbalken	Astausbrüche	Vorh. Kronensicherung						
Krone	x	Asym. Krone	Weit ausl. Äste	x Astungsw. unter	Kappstellen	Pilzbefall						
Stamm (1)		Längs-/Querrisse	Rindennekrose	Eingeschl. Rinde	Gabel/Zwiesel	Rippe/Einwallung						
Stamm (2)		Schrägstand	Anfahrsschader	Sonst. Wunde	Höhlungen	Pilzbefall						
Wurzelauf	x	Glockenfuß	x Auffällige Rinde	Adventivw. urzel	Wurzelschädel	Bohrmehl/Schadinsekt						
Baumumfeld		Bodenrisse/Wölbb.	Bodenabtrag	Aufschüttung	Höhlung	!	Pilzbefall					
Bemerkungen	Lf [redacted] UBB Riesenporlingsbefall											
P2 PRÜFSTUFE 2		Eingehende Untersuchung - FLL Baumuntersuchungsrichtlinie										
4. Methodik	x	Resistographie	ArboStApp	x	Schalltomograph	x	Zugversuch	Arboradix				
Nr.	Höhe	Stamm-R	t/R min.	t/R max.	RW (t) in cm - Resistographen-Messwerte (1/3 = 0,33)							
133/2-5	0,1 m	80	0,08	0,44	N	6	0	35	S	8	W	10
5. ERGEBNIS	Baumerhalt nach umfangreichen Untersuchungen nicht möglich. (Fällung)											
VERKEHRSSICHERHEIT	ja	(weitgehend gegeben)			eingeschränkt	(s. Maßnahmen)			x	nein		
6. Maßnahmen		Kronen-Pflege	KP ZTV 3.2.2		Kronen-Einkürzung	KE ZTV 3.3.1	Efeu/Bew. entfernen					
gem. ZTV Baumpflege 2017		Lichttraum-Profil	LP ZTV 3.2.3		Enk. v. Kronenteilen	EvK ZTV 3.3.1	Kro.-Sicher.-Schnitt					
Ausführungsfrist:	31.05.24	Totholz-Entfernung	TE ZTV 3.2.4		Kronen-Sicherung	KS ZTV 3.4	x	Baum-Fällung				
7. Zukünftige Kontrollen		Sichtkontrolle	/		Eing. Untersuch.	/						

Foto Nr. 7 –

Kronen-Einkürzung quasi nicht möglich

(Erläuterung Seite 18)



6.0 Ergebnis - mit Fotos und Maßnahmenempfehlung:

6.5 Baum Nr. 5 (ID 1001 69972) = Fagus sylvatica – Neustadtwallanlagen

6.5.1 Vitalität:

Die Buche zeigt eine gute Vitalität der Stufe 1.0 nach WEIHS, leider sind die Mängel bezüglich der **Verkehrssicherheit** eklatant.

6.5.2 Verkehrssicherheit:

Aufgrund des von [redacted] (UBB) festgestellten Riesenporlingsbefalls, erfolgte die Prüfung mittels Zugversuch. Selbst mit herabgesetztem Böenfaktor erreicht die Buche lediglich einen **Sicherheitsfaktor (Sf) 0,7** und es wäre *theoretisch* ein **Kronen-Sicherungs-Schnitt um 47%** erforderlich um den angestrebten **Sicherheitsfaktor (Sf) von 1.5** zu erreichen.

Siehe Foto Nr. 7 auf Seite 17

Analog zur Kippkurve zeigt auch die **windlast-unabhängige Vergleichsrechnung (DYNATIM)**, dass ein erheblicher Anteil von bis zu **90 %** der induzierten Neigung aus dem Wurzelfundament stammt, was auf eine Beeinträchtigung wichtiger Haltewurzeln deutet.

Kippkurve:

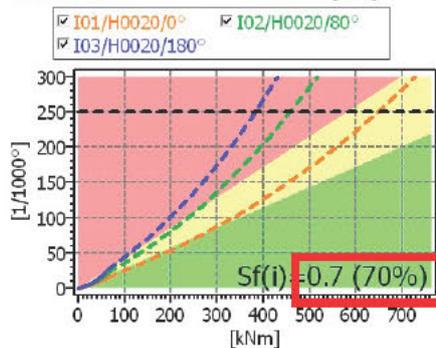
DYNATIM Vergleichsrechnung

Parameter - Variante 1

Windgeschwindigkeit Vref	28	[m/s]
=101km/h (63mph) =10 Bft [- 28m/s @ H=30m]		
Referenzhöhe Zref	10	[m]
Geländeexponent Z^	30 Vorstadt, Parks	[%]
Widerstandsbeiwert Cw	30	[%]
Luftdichte d	1250	[g/m³]
Böenfaktor gf (?)	125	[%]
Resonanzfaktor rf	100	[%]
Porosität	0	[%]
<input checked="" type="checkbox"/> Geometrie-Korrektur	Baumhöhe = 30	[m]

Ergebnisse - Variante 1 (ohne Rückschnitte)

Kronenfläche	518	[m²]
Kronenflächenschwerpunkth.	X 16	[m]
Kraftschwerpunkthöhe	X 16	[m]
Windlast auf Krone	88	[kN]
Biegemoment am Stammfuß	1447	[kNm]
Torsionsmoment	-161	[kNm]

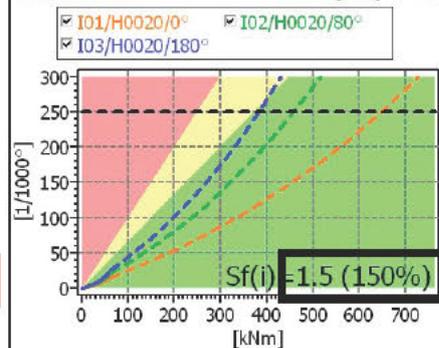


Parameter - Variante 2

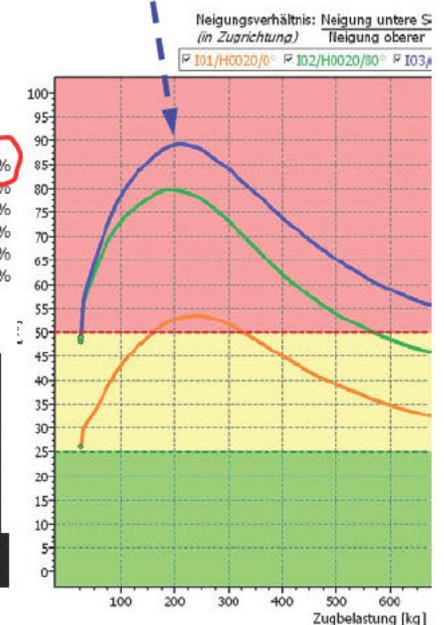
Windgeschwindigkeit Vref	28	[m/s]
=101km/h (63mph) =10 Bft [- 28m/s @ H=30m]		
Referenzhöhe Zref	10	[m]
Geländeexponent Z^	30 Vorstadt, Parks	[%]
Widerstandsbeiwert Cw	30	[%]
Luftdichte d	1250	[g/m³]
Böenfaktor gf (?)	125	[%]
Resonanzfaktor rf	100	[%]
Porosität	0	[%]
<input checked="" type="checkbox"/> Geometrie-Korrektur	Baumhöhe = 30	[m]

Ergebnisse - Variante 2 (mit selektierten Rückschnitten)

Kronenfläche	275	[m²]
Kronenflächenschwerpunkth.	X 12	[m]
Kraftschwerpunkthöhe	X 13	[m]
Windlast auf Krone	47	[kN]
Biegemoment am Stammfuß	617	[kNm]
Torsionsmoment	-14	[kNm]



Anteil der Neigung aus dem Wurzelfundament bis zu **90 %**.



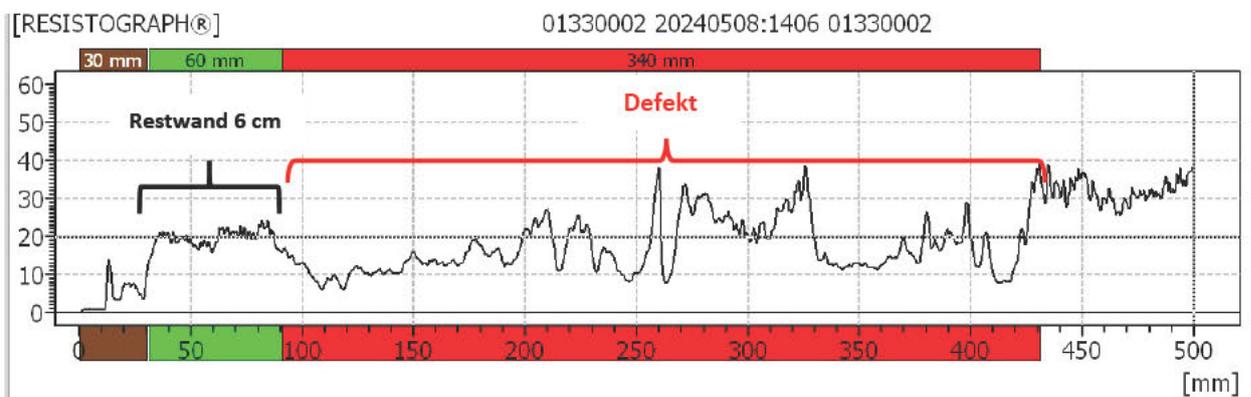
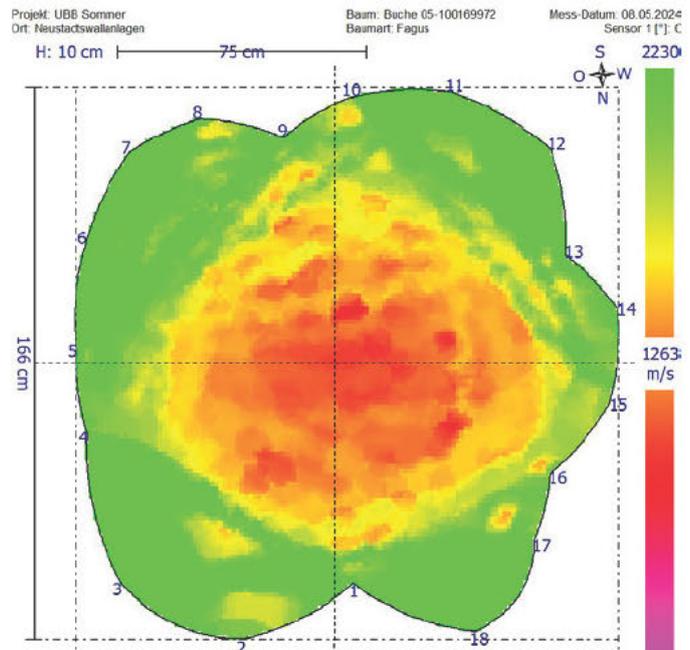
6.0 Ergebnis - mit Fotos und Maßnahmenempfehlung:

6.5 Baum Nr. 5 (ID 1001 69972) = *Fagus sylvatica* – Neustadtwallanlagen

6.5.2 Verkehrssicherheit:

Da die Buche eine gute Vitalität aufweist und zu den schönsten Exemplaren in den Neustadtwallanlagen gehört, wurden weitere Untersuchungen mittels Resistographie und Schalltomographie vorgenommen.

Das Schalltomogramm lässt auf eine erhebliche Defektausdehnung im Stammfuß schließen, wie auch die Resistographen Messkurven teils nur geringe Restwandstärken intakten Holzes zeigen, insbesondere bei Sensor 1 (Nord) und Sensor 16 (West). (Vergl. Messwerte Seite 17 und Messkurve unten)



6.5.3 Maßnahmenempfehlungen:

Baum-Fällung – Ausführung bis 31.05.2024

Riesensporling auch an vitalen Buchen ist leider eine ungünstige Konstellation, wie auch in diesem Fall. Der Pilz greift vorwiegend die Wurzelabgänge an und oftmals sieht der Stammfuß noch relativ intakt aus, wobei die Messwerte in diesem Fall auch hier schon auf eine deutliche Beeinträchtigung schließen lassen.

Ein weiteres Problem ist die geringe Schnittverträglichkeit von *Fagus sylvatica*, so dass insbesondere stärkere Kronen-Sicherungs-Schnitte (anders als bei Stieleichen oder Linden), nur eine theoretische Option darstellen.

6.0 Ergebnis - mit Fotos und Maßnahmenempfehlung:

6.6 Baum Nr. 6 (ID 1003 39523) = Fraxinus excelsior – Neustadtwallanlagen

P1 PRÜFSTUFE 1		Fachlich qualifizierte Sichtkontrolle - FLL Baumkontroll-Richtlinie				08.05.2024	6
1. Baumart / Standort:	<i>Fraxinus excelsior</i>		Ort: Neustadtwallanlagen		1003 39523		
Baumdaten:	Höhe:	27 m	StU in 0.1 m =	600 cm	StU in 1.0 m =	495 cm	
2. VITALITÄT (WEHS)	2	0 = vital 1 = leicht geschwächt 2 = deutlich geschwächt 3 = abgängiger Baum					
3. VERKEHRSSICHERHEIT	<input checked="" type="checkbox"/> Totäste > 5 cm	<input type="checkbox"/> Spechtlöcher	<input type="checkbox"/> Unglücksbalken	<input type="checkbox"/> Astausbrüche	<input type="checkbox"/> Vorh. Kronensicherung		
Krone	<input checked="" type="checkbox"/> Asym. Krone	<input checked="" type="checkbox"/> Weit ausl. Äste	<input checked="" type="checkbox"/> Astungswunden	<input type="checkbox"/> Kappstellen	<input type="checkbox"/> Pilzbefall		
Stamm (1)	<input type="checkbox"/> Längs-/Querrisse	<input type="checkbox"/> Rindennekrose	<input type="checkbox"/> Eingeschl. Rinde	<input type="checkbox"/> Gabel/Zwiesel	<input type="checkbox"/> Rippe/Einwallung		
Stamm (2)	<input type="checkbox"/> Schrägstand	<input type="checkbox"/> Anfahrtschader	<input type="checkbox"/> Sonst. Wunde	<input type="checkbox"/> Höhlungen	<input type="checkbox"/> Pilzbefall		
Wurzelauf	<input checked="" type="checkbox"/> Glockenfuß	<input checked="" type="checkbox"/> Auffällige Rinde	<input type="checkbox"/> Adventivurzel	<input type="checkbox"/> Wurzelschädel	<input type="checkbox"/> Bohrmehl/Schadinsekt		
Baumumfeld	<input type="checkbox"/> Bodenrisse/Wölb.	<input type="checkbox"/> Bodenabtrag	<input type="checkbox"/> Aufschüttung	<input type="checkbox"/> Höhlung	<input checked="" type="checkbox"/> Pilzbefall		
Bemerkungen	Lackporlingsbefall Stammfuß Süd						
P2 PRÜFSTUFE 2		Eingehende Untersuchung - FLL Baumuntersuchungsrichtlinie					
4. Methodik	<input type="checkbox"/> Resistographie	<input type="checkbox"/> ArboStApp	<input type="checkbox"/> Schalltomograph	<input checked="" type="checkbox"/> Zugversuch	<input type="checkbox"/> Arboradix		
Nr.	Höhe	Stamm-R	t/R min.	t/R max.	RW (t) in cm - Resistographen-Messwerte (1/3 = 0,33)		
		95			N	O	S
5. ERGEBNIS	Baumerhalt mit Kronen-Einkürzung KE 30 % möglich.						
VERKEHRSSICHERHEIT	<input type="checkbox"/> ja (weitgehend gegeben)	<input checked="" type="checkbox"/> eingeschränkt (s. Maßnahmen)	<input type="checkbox"/> nein				
6. Maßnahmen	<input checked="" type="checkbox"/> Kronen-Pflege	KP ZTV 3.2.2	<input checked="" type="checkbox"/> 30% Kronen-Einkürzung	KE ZTV 3.3.1	<input type="checkbox"/> Efeu/Bew entfernen		
gem. ZTV Baumpflege 2017	<input type="checkbox"/> Lichtraum-Profil	LP ZTV 3.2.3	<input type="checkbox"/> Eink. v. Kronenteilen	EvK ZTV 3.3.1	<input type="checkbox"/> Kro.-Sicher.-Schnitt		
Ausführungsfrist:	31.05.24	<input checked="" type="checkbox"/> Totholz-Entfernung	TE ZTV 3.2.4	<input type="checkbox"/> Kronen-Sicherung	KS ZTV 3.4	<input type="checkbox"/> Baum-Fällung	
7. Zukünftige Kontrollen	<input checked="" type="checkbox"/> Sichtkontrolle	halbjährlich	<input checked="" type="checkbox"/> Eing. Untersuch.	05/ 2026			

Foto Nr. 8 – **Kronen-Einkürzung 30 %**

Foto Nr. 9 – **Lackporling**



6.0 Ergebnis - mit Fotos und Maßnahmenempfehlung:

6.6 Baum Nr. 6 (ID 1003 39523) = Fraxinus excelsior – Neustadtwallanlagen

6.6.1 Vitalität:

Die Esche zeigt nur noch eine ausreichende Vitalität der Stufe 2.0 nach WEIHS.

6.6.2 Verkehrssicherheit:

Aufgrund des Lackporlingsbefalls der Esche auf der Südseite, erfolgte der Zugversuch in nördliche Richtung. Die Messwerte deuten sowohl nach der Kippkurve, als auch nach [windlast-unabhängiger Vergleichsrechnung](#) (noch) nicht auf eine substantielle Beeinträchtigung hin.

Allerdings unterschreitet der erreichte **Sicherheitsfaktor (Sf) 1.1** den **Sollwert von 1.5** und es ist eine **Kronen-Einkürzung von etwa ~ 30 %** erforderlich, um das Defizit zu kompensieren.

Dabei sind die stark ausladenden Kronenteile so einzukürzen, dass eine aerodynamisch kompakte Kronenform entsteht und der Entnahme der Buche Nr. 5 Rechnung getragen wird.

Siehe Foto Nr. 8 auf Seite 20

Kippkurve:

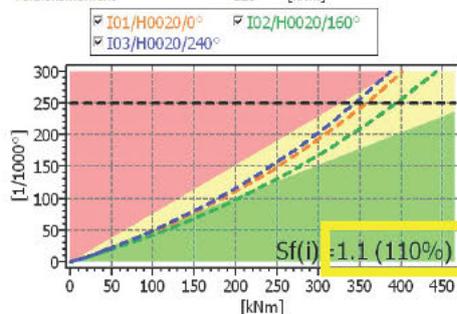
DYNATIM Vergleichsrechnung

Parameter - Variante 1

Windgeschwindigkeit Vref	28	[m/s]
=101km/h (63mph) =10 Bft [= 28m/s @ H=27m]		
Referenzhöhe Zref	10	[m]
Geländeexponent Z [^]	30 Vorstadt, Parks	[%]
Widerstandsbeiwert Cw	30	[%]
Luftdichte d	1250	[g/m³]
Böenfaktor gf (°)	125	[%]
Resonanzfaktor rf	100	[%]
Porosität	0	[%]
<input checked="" type="checkbox"/> Geometrie-Korrektur	Baumhöhe = 27 [m]	

Ergebnisse - Variante 1 (ohne Rückschnitte)

Kronenfläche	303	[m²]
Kronenflächenschwerpunkth.	X 15	[m]
Kraftschwerpunkthöhe	X 16	[m]
Windlast auf Krone	52	[kN]
Biegemoment am Stammfuß	817	[kNm]
Torsionsmoment	-129	[kNm]

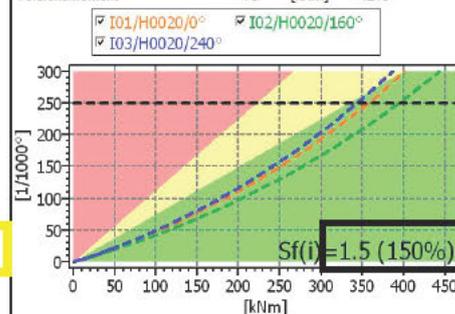


Parameter - Variante 2

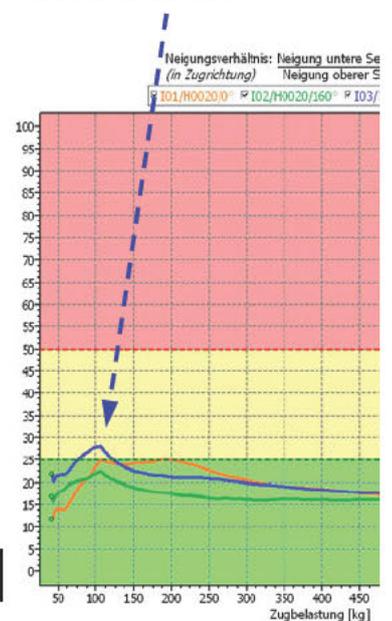
Windgeschwindigkeit Vref	28	[m/s]
=101km/h (63mph) =10 Bft [= 28m/s @ H=27m]		
Referenzhöhe Zref	10	[m]
Geländeexponent Z [^]	30 Vorstadt, Parks	[%]
Widerstandsbeiwert Cw	30	[%]
Luftdichte d	1250	[g/m³]
Böenfaktor gf (°)	125	[%]
Resonanzfaktor rf	100	[%]
Porosität	0	[%]
<input checked="" type="checkbox"/> Geometrie-Korrektur	Baumhöhe = 27 [m]	

Ergebnisse - Variante 2 (mit selektierten Rückschnitten)

Kronenfläche	225	[m²]	-26%
Kronenflächenschwerpunkth.	X 14	[m]	-9%
Kraftschwerpunkthöhe	X 14	[m]	-8%
Windlast auf Krone	39	[kN]	-26%
Biegemoment am Stammfuß	556	[kNm]	-32%
Torsionsmoment	-75	[kNm]	-42%



Anteil der Neigung aus dem Wurzelfundament moderate 20-25 %



6.6.3 Maßnahmenempfehlungen:

Maßnahmen-Zuordnung zur Baumpflege 2017 – Ausführung bis 31.05.2024 im belaubten Zustand

KP Kronen-Pflege	ZTV B. 3.2.2
TE Totholz-Entfernung	ZTV B. 3.2.4
KE Kronen-Einkürzung 30 %	ZTV B. 3.3.1

7.0 Fachliche Erläuterungen zu Baumpflege- Schnitt- u. Sicherungs-Maßnahmen:

KP = Kronen-Pflege/ Lichtraumprofil/ Totholzentfernung ... (ZTV-Baumpflege 3.2.1-7)

KE = Kronen-Einkürzungen in % und in „m“ (gem. ZTV-Baumpflege 3.3.1)

Einkürzungen sind nach neusten Erkenntnissen und Methoden, z.B. „Hamburger Schnittmethode“ (u.a. Schnitt auf Zugast), sowie insb. der **ZTV-Baumpflege 2017** durchzuführen. (Vergl. DUJESIEFKEN, FLL)
Es ist z.B. das artspezifische Kompartimentierungspotential (Abschottungsvermögen vs. holzersetzende Pilze), sowie das Reiterationspotential (Fähigkeit zur Bildung neuer Triebachsen) fachlich zu berücksichtigen.

EvK = Einkürzen von Kronenteilen (ZTV-Baumpflege 3.3.1)

Das Einkürzen von Kronenteilen ist nach neuer ZTV Baum 2017 keine eigenständige Leistung mehr, sondern ist ebenfalls nach Pkt. 3.3.1 auszuführen, bzw. nach Pkt. 0.2.3.1 zu beschreiben.

Der Begriff kann aber weiter als Beschreibung von spez. Maßnahmen dienen, wie z.B. für eine Entlastung von asymmetrisch gewachsenen Kronenstrukturen, da speziell Torsionsbelastungen zu baumstatischen Defekten (z. B. Risse, Ausbrüche) führen.

Die Reformierung des Kronen-Habitus kann oftmals nicht in einem Zug ausgeführt werden, sondern muss ggf. sukzessive erfolgen.



KSS = Kronen-Sicherungs-Schnitt in % und in „m“

SOF = Sofortmaßnahmen an geschädigten Baumkronen (gem. ZTV-Baumpflege 3.3.2)

Der Kronensicherungsschnitt ist gem. ZTV Baumpflege 2017 keine explizite Maßnahme mehr! Dennoch kann es im Einzelfall, z.B. aufgrund unvorhersehbarer Ereignisse (z.B. Sturmschäden, Ausbrüche) erforderlich sein Kronenteile oder die gesamte Krone nach den entsprechenden Erfordernissen der Verkehrssicherheit einzukürzen!

KS = Kronen-Sicherungen (gem. ZTV-Baumpflege 3.4)

Kronen-Sicherungen können die Bruchgefahr von Kronenteilen, z.B. bei Druckwieseln signifikant mindern, sofern es das Verzweigungsbild des Baumes zulässt. Dabei sind Sicherungen im 3-Eck- oder Mehrverbund baumstatisch wesentlich effektiver, weil bei einer 2-fachen Sicherung die Gefahr des seitlichen torsionsbedingten Ausdrehens verbleibt. Zur Dimensionierung und Einbau sind v.a. die Herstellervorschriften, sowie die ZTV-Baumpflege zu beachten, wie im Anhang sinngemäß angefügt! (Vergl. FLL, WESSOLLY)

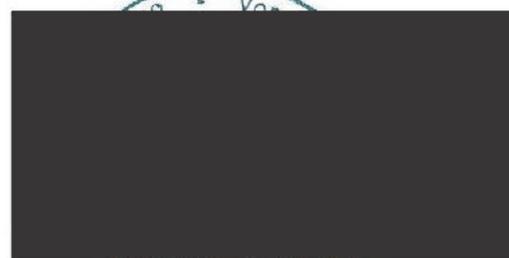
Das Gutachten ist neutral und unparteiisch, nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

Für das Gutachten gilt das gesetzliche Urheberrecht. Vervielfältigungen bedürfen der schriftlichen Zustimmung des Verfassers!

Aufgestellt:



Stempel



Unterschrift

8.0 Anhang:

8.1 Literatur:

BGH-Urteile 1965, 2004, 2014 und 2017

Richtungweisend für den Umfang der Verkehrssicherungspflicht bei Bäumen auf öffentlichen Grundstücken ist das Urteil des Bundesgerichtshofs v. 21.01.1965 – III ZR 217/63 – NJW 1965, 815; bestätigt durch BGH, Urteil vom 4.03.2004 – III ZR 225/03 – NJW 2004, 1381; BGH, Urteil vom 06.03.2014 – III ZR 352/13; BGH, Urteil vom 13.06.2017 – VI ZR 395/16.

BRAUN, A. 2017: Verkehrssicherungspflicht für Bäume - Aktuelle Rechtsprechung. Fachtagung in Kreuztal.

BRELOER, H. 2003: Verkehrssicherungspflicht bei Bäumen, fachliche und rechtliche Sicht, 6. Aufl., Thalacker, 144 S.

DENGLER, R. 2010: Methodenvergleich VTA und SIA, Baum u. Bodenseminar 2010, Jena

DENGLER, R. 2011: LET Software Vers. 2.0 zur rechnerischen Lastabschätzung an Bäumen

DETTNER, A. 2018: Artenschutz in der Baumpflege, Baumzeitung 2/ 2018, Haymarket Media, S. 57 ff

DETTNER, A. 2019: Kronensicherungen nach der neuen ZTV-Baumpflege Jahrbuch d. Baumpflege, S. 90 ff, Haymarket

DETTNER, A. 2019: Kriterien zur visuellen Beurteilung der Standsicherheit an Bäumen, Jahrbuch d. Baumpflege, S. 145

GLOOR, S./ HOFBAUER, M. 2018: Ökologischer Wert von Stadtbäumen - Biodiversität, Jahrbuch d. Baumpflege, S. 33

DIN 18920: Vegetationstechnik im Landschaftsbau, Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen (...) bei Baumaßnahmen

DIETZ, M., DUJESIEFKEN, D., REUTHER, J., RIECHE, T., WURST, C. 2019: Artenschutz und Baumpflege, Hay. M., 159 S.

DUJESIEFKEN, D. 2003: Pilze bei der Baumkontrolle, Handbuch, Thalacker Verlag, 64 S.

DUJESIEFKEN, D. 2004: Kommunale Baumkontrolle Verkehrssicherheit/ Hamburger Baumkontrolle, Thalacker 128 S.

DUJESIEFKEN, D. 2005: Baumkontrolle unter Berücksichtigung der Baumart, 296 S., Thalacker Medien

DUJESIEFKEN, D. 2008: Wundreaktionen von Bäumen, CODIT-Modell heute, Thalacker Medien,

DUJESIEFKEN, D. 2009: Die Hamburger Schnittmethode - Grundlage und neue Erkenntnisse, Thalacker Medien,

FLL, 2020: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau, Baumkontroll-Richtlinie

FLL, 2013: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau, Baumuntersuchungs-Richtlinie 2013

FLL, 2017: Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau, ZTV-Baumpflege und Richtlinie Baumpflege

GRUBER, F. 2007: VTA-0,32-Restwandstärkenregel wissenschaftl. unhaltbar/ unbrauchbar. Agrar- u. Umwelt 37/1

LIEBETON, W., 2018: Haftung für sturmbedingte Schäden durch Bäume, Jahrbuch d. Baumpflege 2018, S. 133 ff

LOHR, M., BALBUCHTA, B. 2019: Seminar Sachkunde Artenschutz in der Baumpflege, Bildungszentrum Höxter

MATTHECK, C. 2014: Enzyklopädie des VTA, Forschungszentrum Karlsruhe, 548 S.

RAS-LP 4, 1999: Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil 4: Schutz von Bäumen (...) bei Baumaßnahmen, FGSV, Köln

REINARTZ, H., SCHLAG, M. / JAHN, H. 2005: Pilze an Bäumen, Schadwirkung und Bestimmung, Patzer Verlag, 275 S.

RINN, F. 2013: Shell-wall thickness and breaking safety of mature trees. Western Arborist, Fall 2013, 40-44.

RINN, F. 2015: Understanding size-related principles of tree growth for tree-risk evaluation. Western Arborist 2015

RINN, F. 2018: 1/3 Regel, sehr wichtig, aber meist irrelevant, Baumzeitung 2/ 2018, Thalacker Medien

RINN, F. 2019: Statisch integrierte Abschätzung ArboStApp, Schalltomographie, Zugversuche, Seminar, Tecklenburg

ROLOFF, A. 2008: Vitalitätsbeurteilung v. Kronenstrukturen Einordnung in Schadstufen, Jahrbuch d. Baumpflege

ROLOFF, A. 2018: Vitalitätsbeurteilung v. Bäumen, aktueller Stand u. Weiterentwicklung, 205 S., Haymarket Media

RUST, S. 2018: Vergleich der Vitalitätsbeurteilung nach ROLOFF und WEIHS Jahrbuch d. Baumpflege, S. 144 ff

RUST, S. 2018: Kriterien zur visuellen Beurteilung der Standsicherheit an Bäumen, Jahrbuch d. Baumpflege, S. 145 ff

RUST, S., LENZ, J., SCHWEDE, E. 2017: Vergleich verschiedener Untersuchungsmethoden, Jahrb. d. Baumpfl., S. 359 ff

ROTHENBURGER, V. 2018: Höhlenbäume zwischen Paragrafen und Praxis, Jahrbuch d. Baumpflege, S. 23 ff

SCHWARZE, F. 2004: Holzersetzende Pilze in Bäumen – Reaktionsmechanismen, Rombach, 211 S.

SCHWARZE, F. 2004: Schalltomographische Unters. pilzinfizierter Bäume, Pro Baum 1/2004, Patzer Verl. S. 4-13

SIEGERT, B., RINN, F. 2017: Analysis, Tools, Methods for Tree Stability Evaluation TSE, DYNATIM, www.isa-arbor.com

SPATZ, H.-C., NIKLAS, K.-J. 2013: Modes of failure in tubular plant organs. Am. J. Bot. Feb; 100(2):332-6.

SPATZ, H.-C., PFISTERER, J. 2013: Mechanical properties of green wood and their relevance for tree

WELTECKE, K. 2018: Praktische Bodenkunde für Baumfachleute, Baumzeitung 1/ 2018, Haymarket Media, S. 20 ff

WESSOLLY, L., ERB 1998: Handbuch Baumstatik u. Baumkontrolle, Stat. Integr. Abschätzung SIA, Patzer Verl. 270 S.

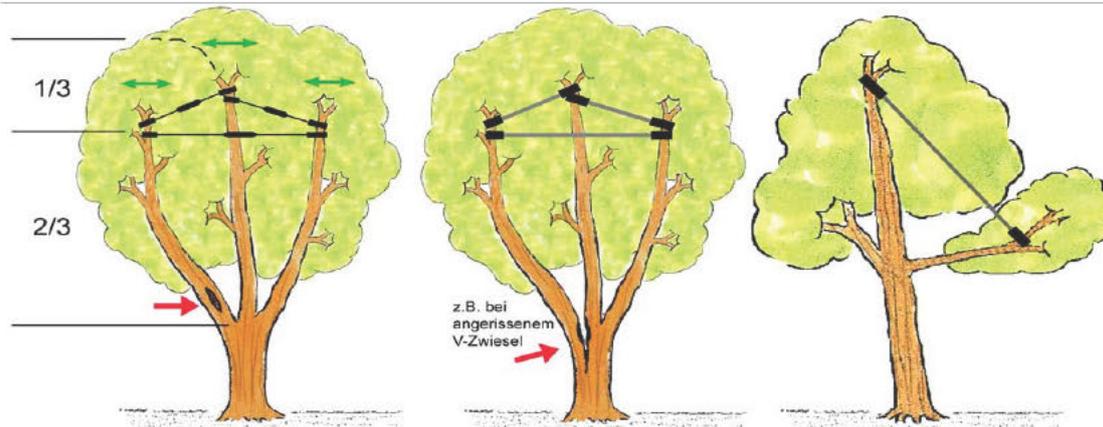
WESSOLLY, L. 2005: Bäume dürfen hohl sein. Baumzeitung (5):27-28, Thalacker Medien

WESSOLLY, L. 2018: 30 Jahre Baumstatik – Fundierte Sicherheitsbeurteilung, AFZ Der Wald 12/2018, dlv, S. 24-27

WEIHS, U. 2018: Altersgerechte Vitalitätsbeurteilung von Bäumen, Jahrbuch d. Baumpflege 2018, S. 134 ff

WEIHS, U. 2019: Physikalische Grundlagen d. statisch integr. Abschätzung SIA/ TreeCalc, AFZ Der Wald 12/2019, dlv

8.2 Kronensicherungen: Die 3 Arten nach ZTV Baumpflege 2017 (WESSOLLY, L.)



Dynamische Bruchsicherung
(Bewegungsbegrenzung)

Statische Bruchsicherung
(Starre Fixierung)

Tragsicherung
(Absturzsicherung)

1. Die dynamische Bruchsicherung (Normalfall)

Ist ein Baumteil durch einen Schaden geschwächt, muss die Krone diesen spüren können. Nur dann kann der Baum den Schaden durch Kompensationswachstum ausgleichen. Um kompensieren zu können, muss das schadhafte Baumteil bei leichten sommerlichen Winden, in der Wachstumsperiode, beweglich sein. Man lässt also Bewegung zu, bremst sie aber dynamisch ein, um ein Aufschaukeln und Überlastung zu vermeiden. Ausgeführt wird die Sicherung i.d.R. als Vieleck (um das sog. „Schranktürklappen“ zu verhindern).

Eingebaut wird i.d.R. in 2/3 Höhe des Stämmllings. Bemessung siehe Tab. 1 (Herleitung in pro Baum 4/2005 S. 2-10)

2. Die statische Bruchsicherung

Bei angerissenen Baumteilen, z.B. V-Zwieseln mit Riss, muss die Bewegung ganz unterdrückt werden. Nur dann kann ein Weiterreißen verhindert werden. Im Gegensatz zur dynamischen Bruchsicherung muss jetzt das Baumteil starr gehalten werden. Hier sind z.B. Dyneemaseile mit geringer Dehnung die richtige Wahl. Sie besitzen nur eine Bruchdehnung von 2 % bei sehr hohen Bruchkräften. Aber auch durch eine gegenüber der dynamischen Bruchsicherung doppelt so starken Dimensionierung und den Wegfall von Ruckdämpfern wird eine Ruhigstellung bewirkt.

Eingebaut wird in 2/3 Höhe des Stämmllings. Bemessung siehe Tab. 1 (2) (das 2 fache der dynamischen Bruchlast)

3. Tragsicherung

Die Kronenarchitektur eines Baumes erlaubt nicht immer eine räumliche Sicherung, die die Kräfte innerhalb der Krone verteilt. Dennoch muss verhindert werden, dass ein Kronenteil zu Boden stürzt. Wer weiß besser als der Kletterer, dass der freie Fall hohe Kräfte erzeugen kann. Auch beim Baum ist diese Situation unbedingt zu verhindern. Ein Absturz wird durch den möglichst vertikalen Einbau des Seiles vermieden. Da das Seil unvorspannt eingebaut wird, kann im Extremfall immer noch ein Ruck entstehen. Er wird durch die Dehnung des Seiles verursacht und kann die Seilbelastung bis zum doppelten Baumteilgewicht verursachen. Die Auswertung mehrerer hundert Straßen- und Parkbäume aus Sicherheitsgutachten der SAG Baumstatik, der AfB und zweier Diplomarbeiten hat **Tabelle 2** hervorgebracht.

Bemessungsvorschläge/Dimensionierung der Seiltragfähigkeiten in der Kronensicherung:

Dynamische Bruchsicherung - Tab. 1 (ZTV Baum)

Durchmesser an der Astbasis	System - Bruchlast während der garantierten Funktionszeit
bis 40 cm	2 to
40-60 cm	4 to
60-80 cm	8 to
Statische Sicherung: mind. 2 fache dieser Werte	

Trag/Haltesicherung - Tab. 2 (ZTV Baum)

Durchmesser an der Astbasis	Mindest- Bruchlast während der garantierten Funktionszeit
bis 30 cm	2 to
30-40 cm	4 to
40-50 cm	6 to
50-60 cm	8 to

8.3 Abschließende Hinweise zu Kontrollintervallen, Haftungsfragen und Artenschutz

- Obwohl z.B. Ass. jur. A. BRAUN eine Tendenz zu fachlich basierten FLL-Kontrollintervallen sieht, muss auf Haftungsgründen darauf hingewiesen werden, dass viele Gerichte (insbes. OLG, LG) auf eine **zweimalige Sichtkontrolle pro Jahr im belaubten und unbelaubten Zustand** zur Einhaltung der Verkehrssicherungspflicht der Grundstücke verweisen, da Bäume als Naturbestandteile teilweise einer relativ raschen Veränderung unterliegen und z.B. temporär auftretende Defektsymptome (wie z.B. Pilzfruchtkörper) nur so erkannt werden können.
- Desweiteren sind Bäume als Naturbestandteile nicht so exakt prüfbar wie z. B. technische Bauteile und ein Versagen ist trotz aller Prüfmethode n nicht gänzlich vorhersehbar.
- Bei der Beurteilung der Verkehrssicherheit **verbleibt daher stets ein gewisses Restrisiko** und ist daher immer als **Einschätzung** zu verstehen!
- Auch bei empfohlenen Maßnahmen (z.B. Kronensicherungen) geht es stets um eine **Minimierung** und **nicht** um einen **gänzlichen Ausschluss von Gefahren!**
- Sofern im Gutachten nicht anders angegeben, sind **alle Maßnahmen sofort/ ohne Verzug** umzusetzen.
- Die zeitlichen Vorgaben für die visuelle und insbesondere messtechnische Nach-Untersuchungen sind einzuhalten und gelten natürlich nur insoweit, als dass bei der turnusgemäßen Sichtkontrolle oder bei Veränderungen z.B. durch außergewöhnliche Ereignisse (z.B. Sturmeinwirkungen) zwischenzeitlich keine signifikanten Veränderungen eingetreten sind.
- Bezüglich der **fachlich und rechtlich** immer bedeutsamer werdenden Fragen des **Artenschutzes** wird nur eine Vorprüfung von Habitat-Strukturen vorgenommen, wenn es explizit beauftragt wurde und **ersetzt nicht die Prüfung durch einen Spezialisten, z.B. Dipl.-Biologen!**
(Vergl. v.a. GLOOR, LOHR, REUTHER, RIECHE, ROTHENBURGER, WURST)