

Zusammenfassung Gutachten

Anlass

Die [REDACTED] soll inkl. der Außenanlagen grundinstandgesetzt werden. Dazu sind der Zustand und die Erhaltungswürdigkeit der Bäume zu überprüfen.

Auftrag

- Visuelle Inaugenscheinnahme
- Durchführung eingehender Untersuchungen
- Wurzelsuchschachtung
- Einschätzung der Auswirkungen der Baumaßnahme
- Auswertung in einem schriftlichen Fachgutachten

Untersuchungsergebnis

Alle Bäume haben noch ein relativ junges Alter von maximal 46 Jahren und sind noch nicht in der Alterungsphase, so dass überwiegend noch eine Lebenserwartung von mehr als 20 Jahren besteht.

Zahlreiche Bäume im Bereich der Terrasse, vor allem Silberahorne, und der Straße ohne Namen, vor allem Spitzahorne, weisen wahrscheinlich sehr schlechte Standortbedingungen auf, so dass diese Bäume ihre arteigene Wüchsigkeit nicht voll entwickeln konnten. Einige Bäume stehen z.T. sehr dicht zueinander, so dass sich die Kronen gegenseitig in ihrer Entwicklung behindern.

Bei 6 Bäumen, allesamt außerhalb des architektonisch geprägten Bereiches, wurden deutlich Schadsymptome durch Fäulen festgestellt.

Bei Gleditschie 24 wird wegen einer umfangreichen allseitige Fäulnis im Stammfußbereich und dadurch bedingter grenzwertiger Bruchsicherheit die Fällung empfohlen.

Die Roteiche 31 weist einen großen Rindenschaden am Stammfuß mit einer ausgedehnten einseitige Fäule auf, wodurch die Bruchsicherheit nicht mehr gegeben ist. Auf Grund des fehlenden Entwicklungspotentials wird die Fällung des Baumes empfohlen.

Beim Silberhorn Nr. 35 wird wegen einer größeren Faultasche an einer Astungswunde verbunden mit einer geringen Grundsicherheit des Stammes die Einkürzung der Krone in der Höhe um 3 m und in der Breite um je 2 m empfohlen.

Bei der Rotblühenden Rosskastanie 27 besteht ein sehr großer, älterer Rindenschaden im unteren Stammbereich bei dem 45 % der Rinde entfernt ist, so dass der Baum ein geringe-

res Entwicklungspotential, eine reduzierte Restlebenserwartung und bei der zu erwartenden Etablierung von Fäulen eine zunehmende Bruchgefahr aufweist.

Bei Ulme 36 hat die Untersuchung einer langjährig vorhandenen Höhlung am Stammfuß den Verdacht auf eine ausgedehnte Fäule nicht bestätigt.

Beim Spitzahorn 39 wird auf Grund einer langjährigen Fäule dadurch bedingter grenzwertiger Bruchsicherheit eine geringe Kroneneinkürzung um 1,5 m vorgeschlagen.

Durch die im Rahmen der Grundinstandsetzung geplanten Baumaßnahmen wird im Bereich der Terrasse bei Silberahorn 15 bis 1 m an den Stamm heran ein unterirdischer Gebäudeteil errichtet, so dass auf Grund der umfangreichen Wurzelschädigungen der Erhalt des Baumes als unrealistisch angesehen wird.

In der Straße ohne Namen weisen auf Grund von Standortschäden nur wenige Bäume eine alters- und arttypische Wüchsigkeit auf, so dass bei einer Neuanlage die Fällung fast aller Bäume und die Neupflanzung in verbesserten Standortbedingungen empfohlen wird.

Im [REDACTED]garten wird auf Grund der geforderten hohen Nachhaltigkeit der Anlage die Neupflanzung der 3 nachgepflanzten und in einem schlechten Zustand befindlichen Jungbäume empfohlen.

Da im [REDACTED]garten die dauerhafte Nutzbarkeit des wieder zu verlegenden Plattenbelages ohne wurzelbedingte Anhebungen hohe Priorität hat, wird ein Erhalt der in sehr kleinen offenen Baumscheiben wachsenden Gleditschiengruppen 7+8 und 10+11 auf Grund ihrer sehr oberflächennahen, meist sehr dicht unter den Plattenbelägen verlaufenden, weitreichenden Wurzeln und der fehlenden Möglichkeit zur Anhebung des Oberflächenniveaus als sehr problematisch und unrealistisch angesehen.

Bei den Gleditschien 1+2 sowie 4 scheint auf Grund der größeren, offenen Baumscheiben und des dadurch vorhandenen größeren Abstandes der stammnahen Wurzeln zum Beginn der Plattenbeläge bei einer leichten Anhebung des Oberflächenniveaus in diesen eher weniger zentralen Bereichen, einer moderaten Einkürzung einzelner oberflächennaher Wurzeln und etwas reduzierten Anforderungen an die dauerhafte Ebenheit in den angrenzenden Bereichen bei möglichen Anhebungen durch Wurzeln in der Zukunft eine Erhaltung als möglich angesehen.

Beispiel Ergebnisse der Eingehenden Untersuchungen

Nr. 24 Gleditschie

Standort: Grünfläche am [REDACTED] in Rasenfläche am Trampelpfad von Anlieferung zur Terrasse

Windverhältnisse: weitgehend ungeschützt

Zu untersuchendes Schadsymptom: Fäulnis am Stammfuß

Eigenschaften und Schadsymptome:

- Stammquerschnitt am Stammfuß weitgehend ausgefault, intakte Restwandung nur noch im Bereich der Wurzelanläufe
- Bereiche zwischen den Wurzelanläufen bis zur Oberfläche zerfault
- 3-seitig vorhandene Pilzfruchtkörper Wulstiger Lackporling

Auswertung Restwandstärkemessung

Nr.	Wanddicke in cm	Meßbereich	Höhe in cm	Lage der Messung und Stammdimension am Stammfuß (in 50 cm Höhe)
1	14, dann fortgeschrittene Fäulnis	Stammfuß	10	<p>Das Diagramm zeigt einen kreisförmigen Stammquerschnitt mit einem Durchmesser von 77 cm (52 cm im Inneren). Die Messpunkte sind wie folgt markiert: 1 und 2 an der oberen rechten Seite, 3 an der rechten Seite, 4 an der unteren linken Seite und 5 an der oberen linken Seite. Ein Maß von 71 cm (57 cm im Inneren) ist horizontal über den oberen Teil des Stammes eingezeichnet. Ein Maß von 77 cm (52 cm im Inneren) ist vertikal über den linken Teil des Stammes eingezeichnet. Ein Kompass zeigt die Richtungen N, S, W, O an. Die Aufschrift 'Zufahrtseite' ist über dem Diagramm zu sehen.</p>
2	11 dann hohl, weitgehend zersetzt	Stamm	50	
3	14 dann hohl, weitgehend zersetzt	Stammfuß	10	
4	13 dann hohl, weitgehend zersetzt	Stammfuß	10	
5	10 dann hohl, weitgehend zersetzt	Stammfuß	10	

Gem. Auswertung der Meßprofile der Restwandstärkemessung existiert im untersuchten Bereich eine allseitig vorhanden, oberflächennahe, Stockfäule.

Hinweis zu Holzwiderstandsmessungen:

Holzwiderstandsmessungen stellen eindimensionale Messungen dar und können nur die ungefähre Ausbreitung von Fäulen und die im Messpunkt vorhandene Restwandstärke ermitteln. Die intakte Restwandstärke kann im benachbarten Stammquerschnitt von denen in den gemessenen Bereichen abweichen! Im vorliegenden Fall wird aber auf Grund der Lage der Schädigung von ähnlichen Dimensionen in den benachbarten Bereichen ausgegangen.

Einschätzung

- nachlassende Vitalität
- Fortgeschrittene Fäulnis im Stammfuß, sehr geringe Restwandstärke
- Nach der statischen Berechnung mit dem TreeCalc-Programm ist die Bruchsicherheit bei intakter durchgängiger Restwandstärke noch gegeben. Die Pilzfruchtkörper zwischen den Wurzelanläufen weisen aber darauf hin, dass die Restwandung nicht durchgängig erhalten ist, so dass von einer grenzwertigen Bruchsicherheit ausgegangen wird.
- Die Fäule kann sukzessive auch zu einer späteren Minderung der Standsicherheit führen
- Geringe Reststandzeit, kein Entwicklungspotential

Empfohlene Maßnahmen

- Fällung



Abb. -55 Gleditschie 24 Baumansicht



Abb. -56 Gleditschie 24 Lage der Holzwiderstandsmessungen 1-3 mit Pilzfruchtkörper



Abb. - 57
Gleditschie 24 Lage der Holzwiderstandsmessungen 4+5



Abb. - 58
Gleditschie 24 Lage der Holzwiderstandsmessungen 3+5 mit Pilzfruchtkörper



Abb. - 59
Gleditschie 24 Pilzfruchtkörper



Abb. - 60
Gleditschie 24 Lage der Holzwiderstandsmessungen 1+4

Statischer Nachweis Bruchsicherheit Stamm mit dem TreeCalc-Programm von Arbosafe

The screenshot shows the TreeCalc software interface. On the left, the 'Eingabe' (Input) section contains various parameters for tree calculation, such as tree species (Ailanthus altissima), height (16m), stem diameter (52cm), and wind resistance coefficient (0.15). The center features a 3D visualization of a tree with a green canopy and a brown trunk, set against a background of a city street. On the right, the 'Ergebnisse' (Results) section displays the calculated safety factor (3.16), required residual wall thickness (4.5), and a cross-section diagram of the stem. A 'Berechnen' (Calculate) button is located at the bottom center.

Programm Entwicklung ArboSafe UG Hard- und Software für Baumsicherheit
Berengariastr. 7
D-82131 Gauting
Onlineberechnung auf <http://www.arbosafe.com/index.php/de/trecalc-de>

Bei der baumstatischen Berechnung der Bruchsicherheit mit dem Programm TreeCalc werden ähnlich wie bei der „Statisch Integrierten Abschätzung“ nach Wessolly die 3 Elemente der Statik Last (Kronenfläche und Kronenschwerpunkt), Form (Kronenform) und Material (Elastizitätsgrenze der Baumart im grünen Holz) berücksichtigt, und die Sicherheit gegen Bruchversagen über die statische Belastbarkeit durch das Biegemoment am Stamm sowie das Widerstands- bzw. Flächenträgheitsmoment des Stammquerschnitts mit den in der allgemeinen Mechanik etablierten Formelsätzen berechnet. (siehe auch Rinn¹)

* Da die Gleditschie im Programm nicht enthalten ist, wurde die Druckfestigkeit separat aus anderen Tabellenwerken² eingegeben und bei der Winddurchlässigkeit der gemittelte cw Wert von Sandbirke und Götterbaum³ übernommen.

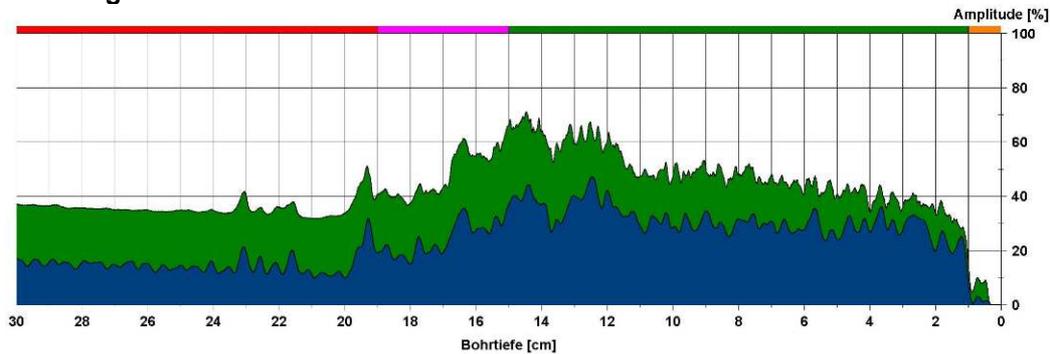
¹ Rinn, F. Wie hohl darf ein alter Baum sein in Baumzeitung Juni 2013, S. 33 – 35, Haymarket Verlag Braunschweig
² Pfisterer, J.A. und H.-C. Spatz: Beziehungen zwischen mechanischen Eigenschaften frischer Hölzer aus verschiedenen Klimazonen und deren Dichte AFZ-Der Wald, 8/2012
³ Wessolly, L. Erb, M., Handbuch der Baumstatik und Baumkontrolle, Berlin, Hannover: Patzer, 1998

Glossar zum TreeCalc-Programm

<p>Windwiderstandsbeiwert</p>	<p>Der C_w-Wert beschreibt den Luftwiderstand einer Baumkrone. Dieser Wert hängt im Wesentlichen von der Dichte der Belaubung bzw. Verzweigung sowie der Flexibilität der Äste und Zweige ab. So haben beispielsweise Bäume mit einem hohen Anteil dünner und langer Zweige und lockerer Blattdichte (z.B. Birke) tendenziell einen geringeren Windwiderstand als Bäume mit dichter Belaubung und dickeren, starrerem Zweigen in den Randbereichen der Krone (z.B. Rosskastanie). Der Widerstandsbeiwert bewegt sich bei Bäumen zwischen 0,35 für die steife, total versperrende Baumkrone und 0,1 für eine durchlässige flexible Krone im Winter. Die Werte dazwischen werden aufgrund der Erfahrung mit der Verformbarkeit und Durchlässigkeit verschiedener Baumkronen im Wind abgeschätzt.</p>
<p>Druckfestigkeit</p>	<p>In Holz können in Belastungstests zwei Versagensgrenzen definiert werden: 1. Die Elastizitätsgrenze und 2. Der finale Bruch. Die Elastizitätsgrenze wurde dann überschritten, wenn ein Körper nach der Belastung nicht mehr in seine alte Form zurückgeht und deformiert bleibt, ohne vollständig gebrochen zu sein (Primärversagen). Wird ein bereits überdehnter Körper noch weiter belastet, setzt der finale Bruch ein, indem Holzfasern reißen bzw. einknicken. In Mitteleuropa liegt die Druckfestigkeit grüner Hölzer zwischen 10 MPa und 35 MPa (Wessolly/Lavers). Im Vergleich zu trockenem Holz kann grünes Holz aufgrund seiner größeren Flexibilität mehr Energie aufnehmen und hat einen „gutmütigeren“ Versagensverlauf. Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • falls die Materialeigenschaften nicht in der Liste zu finden sind: Die Linde weist die Eigenschaften eines „Durchschnittsbaumes“ auf und kann zur Abschätzung herangezogen werden. Der Sicherheitsfaktor sollte auf die damit verbundenen Unwägbarkeiten abgestimmt werden. • Alle Sicherheitsberechnungen in TreeCalc beziehen sich auf das Primärversagen eines Stammes unter Biegung, also die Elastizitätsgrenze des grünen Holzes. Die angegebenen Materialwerte wurden veröffentlichten Katalogen entnommen (Jessome 1977, Lavers 1983, Wessolly & Erb 1998, Niklas & Spatz 2010, USDA Wood Handbook 2010).
<p>Angestrebter Sicherheitsfaktor</p>	<p>In Holz können in Belastungstests zwei Versagensgrenzen definiert werden: 1. Die Elastizitätsgrenze und 2. Der finale Bruch. Die Elastizitätsgrenze wurde dann überschritten, wenn ein Körper nach der Belastung nicht mehr in seine alte Form zurückgeht und deformiert bleibt, ohne vollständig gebrochen zu sein (Primärversagen). Wird ein bereits überdehnter Körper noch weiter belastet, setzt der finale Bruch ein, indem Holzfasern reißen bzw. einknicken. In Mitteleuropa liegt die Druckfestigkeit grüner Hölzer zwischen 10 MPa und 35 MPa (Wessolly/Lavers). Im Vergleich zu trockenem Holz kann grünes Holz aufgrund seiner größeren Flexibilität mehr Energie aufnehmen und hat einen „gutmütigeren“ Versagensverlauf. Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • falls die Materialeigenschaften nicht in der Liste zu finden sind: Die Linde weist die Eigenschaften eines „Durchschnittsbaumes“ auf und kann zur Abschätzung herangezogen werden. Der Sicherheitsfaktor sollte auf die damit verbundenen Unwägbarkeiten abgestimmt werden. • Alle Sicherheitsberechnungen in TreeCalc beziehen sich auf das Primärversagen eines Stammes unter Biegung, also die Elastizitätsgrenze des grünen Holzes. Die angegebenen Materialwerte wurden veröffentlichten Katalogen entnommen (Jessome 1977, Lavers 1983, Wessolly & Erb 1998, Niklas & Spatz 2010, USDA Wood Handbook 2010).
<p>Windgeschwindigkeit</p>	<p>Die angegebene mittlere Windgeschwindigkeit wird in 10 m Höhe über Bodenniveau als Mittelwert über einen 10-minütigen Zeitraum gemessen. Innerhalb dieses Intervalles können jedoch je nach der Rauigkeit des Geländes teils deutlich heftigere Böen auftreten. Den daraus entstehenden Belastungen muss ein Baum widerstehen können. Treecalc verwendet die Ansätze des Eurocode 1, um den Geschwindigkeitsdruck zu errechnen, der von Böen auf den Baum ausgeübt wird. Dabei wird sowohl die Zunahme der mittleren Windgeschwindigkeit mit der Höhe, als auch die stärkere Turbulenzentwicklung in Bodennähe berücksichtigt. Die Windgeschwindigkeit 22,5 m/s entspricht einem Sturm, bei dem über ungestörtem Gelände (freie Landschaft) in 10 m Höhe kurzzeitig die Windgeschwindigkeit 117 km/h erreicht werden kann (Stufe 12 nach Beaufort in Böen). Diese Windgeschwindigkeit wird vielfach baumstatischen Berechnungen zugrunde gelegt. Wenn höhere Windgeschwindigkeiten angesetzt werden, wirkt sich dies überproportional auf die errechneten Sicherheitsfaktoren aus. Windgeschwindigkeiten, die an einem Standort lediglich mit einer bestimmten Restwahrscheinlichkeit überschritten werden, können in vielen Fällen den Windzonenkarten in nationalen Baustandards entnommen werden (z.B. DIN EN 1991-4-1/NA:2012-12).</p>

Messprofile Holzwiderstandsmessung

Messung 1



Bewertung

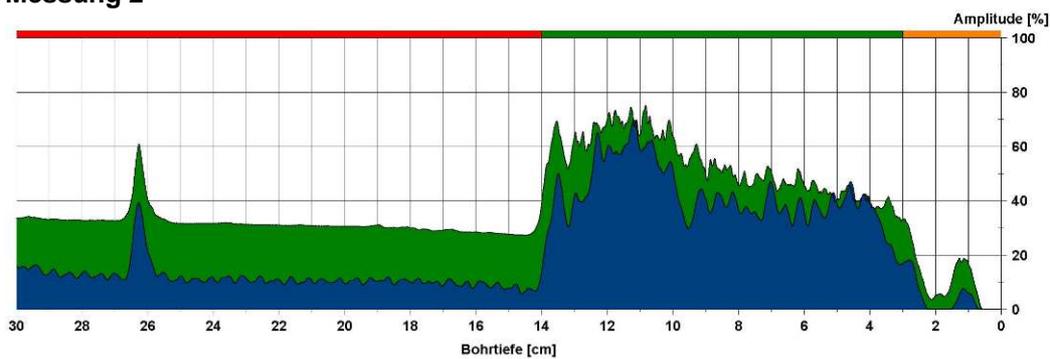
Von	0,0 cm	bis	1,0 cm	: Borke/Rinde/Kambium
Von	1,0 cm	bis	15,0 cm	: Intaktes Holz
Von	15,0 cm	bis	19,0 cm	: fortgeschritt. Fäule
Von	19,0 cm	bis	30,0 cm	: hohl/weitg. zersetzt
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:

Bemerkung

Messung 1

öbv SV Wüstenhagen
24 GLEDITSCHKE 1M023.rgp

Messung 2



Bewertung

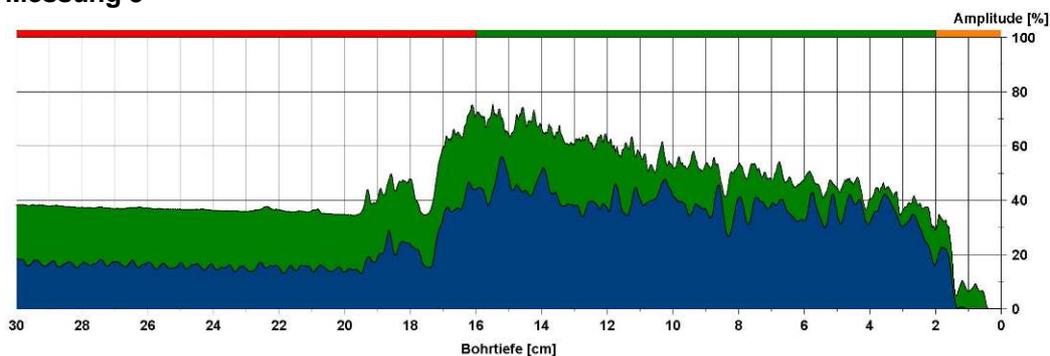
Von	0,0 cm	bis	3,0 cm	: Borke/Rinde/Kambium
Von	3,0 cm	bis	14,0 cm	: Intaktes Holz
Von	14,0 cm	bis	30,0 cm	: hohl/weitg. zersetzt
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:

Bemerkung

Messung 2

öbv SV Wüstenhagen
24 GLEDITSCHKE 3M025.rgp

Messung 3



Bewertung

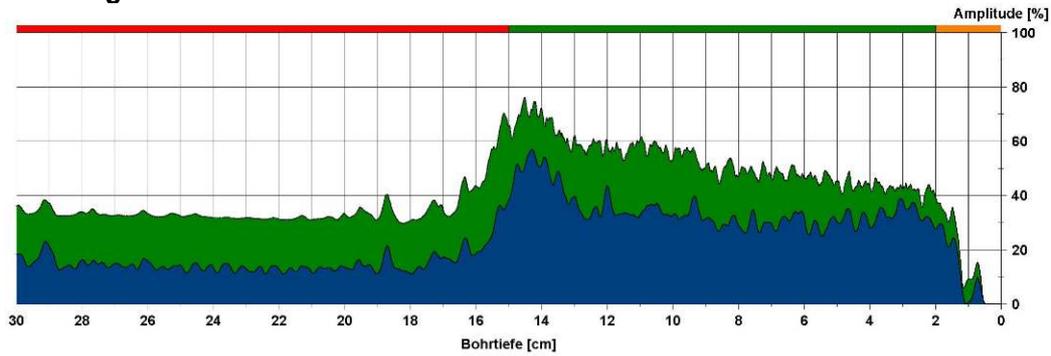
Von	0,0 cm	bis	2,0 cm	: Borke/Rinde/Kambium
Von	2,0 cm	bis	16,0 cm	: Intaktes Holz
Von	16,0 cm	bis	30,0 cm	: hohl/weitg. zersetzt
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:

Bemerkung

Messung 3

öbv SV Wüstenhagen
24 GLEDITSCHKE 4-1M026.rgp

Messung 4



Bewertung

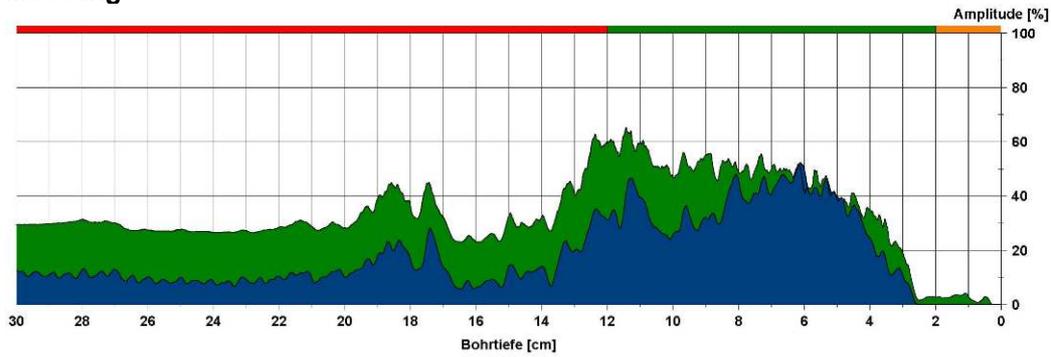
Von	0,0 cm	bis	2,0 cm	:	Borke/Rinde/Kambium
Von	2,0 cm	bis	15,0 cm	:	Intaktes Holz
Von	15,0 cm	bis	30,0 cm	:	hohl/weitg. zersetzt
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:	
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:	
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:	

Bemerkung

Messung 4

öbv SV Wüstenhagen
 24 GLEDITSCH 5-4M027.rgp

Messung 5



Bewertung

Von	0,0 cm	bis	2,0 cm	:	Borke/Rinde/Kambium
Von	2,0 cm	bis	12,0 cm	:	Intaktes Holz
Von	12,0 cm	bis	30,0 cm	:	hohl/weitg. zersetzt
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:	
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:	
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:	

Bemerkung

Messung 5

öbv SV Wüstenhagen
 24 GLEDITSCH 6-5M028.rgp

Wurzeldokumentationen Baumgruppe 1-2

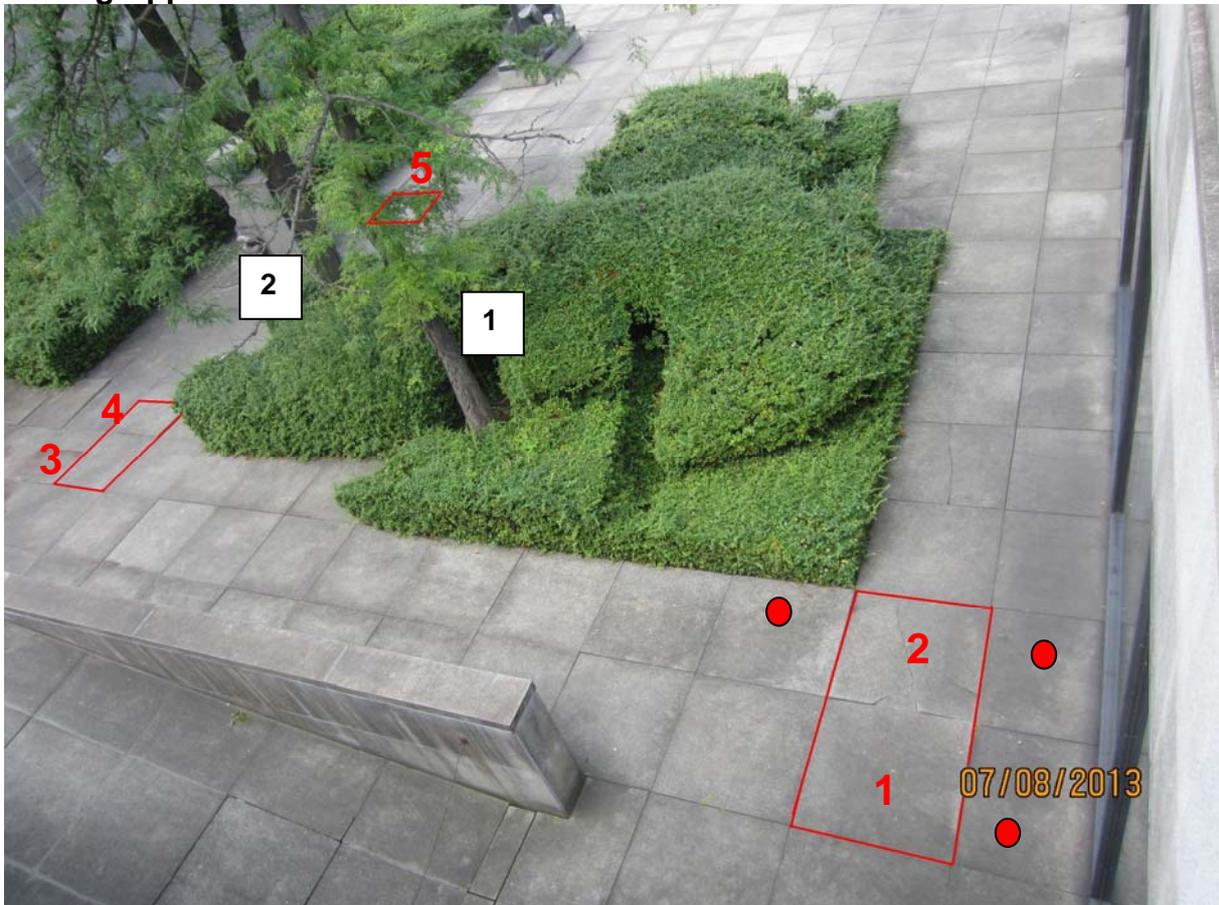


Abb. 86 Gleditschiengruppe 1-2 mit Lage und Nummerierung der aufgenommenen Platten, Kennzeichnung der durch die freigelegten Wurzeln potentiell in naher Zukunft angehobenen Platten



Abb. 87
Gleditschiengruppe 1-2,
Platten 1 und 2 aufgenommen



Abb. 88
Gleditschiengruppe 1-2,
Platten 1 und 2
Wurzeln freigelegt

Durchgängig oberflächennahe Wurzeln,
mit langjährigen, abgeflachten Kontakt-
stellen zum Plattenbelag
Durchmesser der Wurzeln 5 bis 8 cm



Abb. 89
Gleditschiengruppe 1-2,
Platten 1 und 2
Lagebezug der Wurzeln zum Baum
Abstand zum Stamm > 4,50 m (Über-
gang Platte-freigelegte Wurzel)



Abb. 90
Gleditschiengruppe 1-2,
Platten 3 und 4 aufgenommen



Abb. 91
Schichtaufbau
4 cm Plattenbelag
10 cm Sandbettung
10 cm Füllboden
>10 cm Feinsand



Abb. 92
Gleditschiengruppe 1-2,
Platten 3 und 4
Wurzeln freigelegt

Wurzel 1
Ø 12 cm durch langjährigen Kontakt mit
Plattenbelag abgeflacht

Wurzel 2 + 3
Ø 8 cm, 5 cm unter OK Plattenbelag,
eine Kontaktstelle mit Plattenbelag

Baumgruppe 7-8

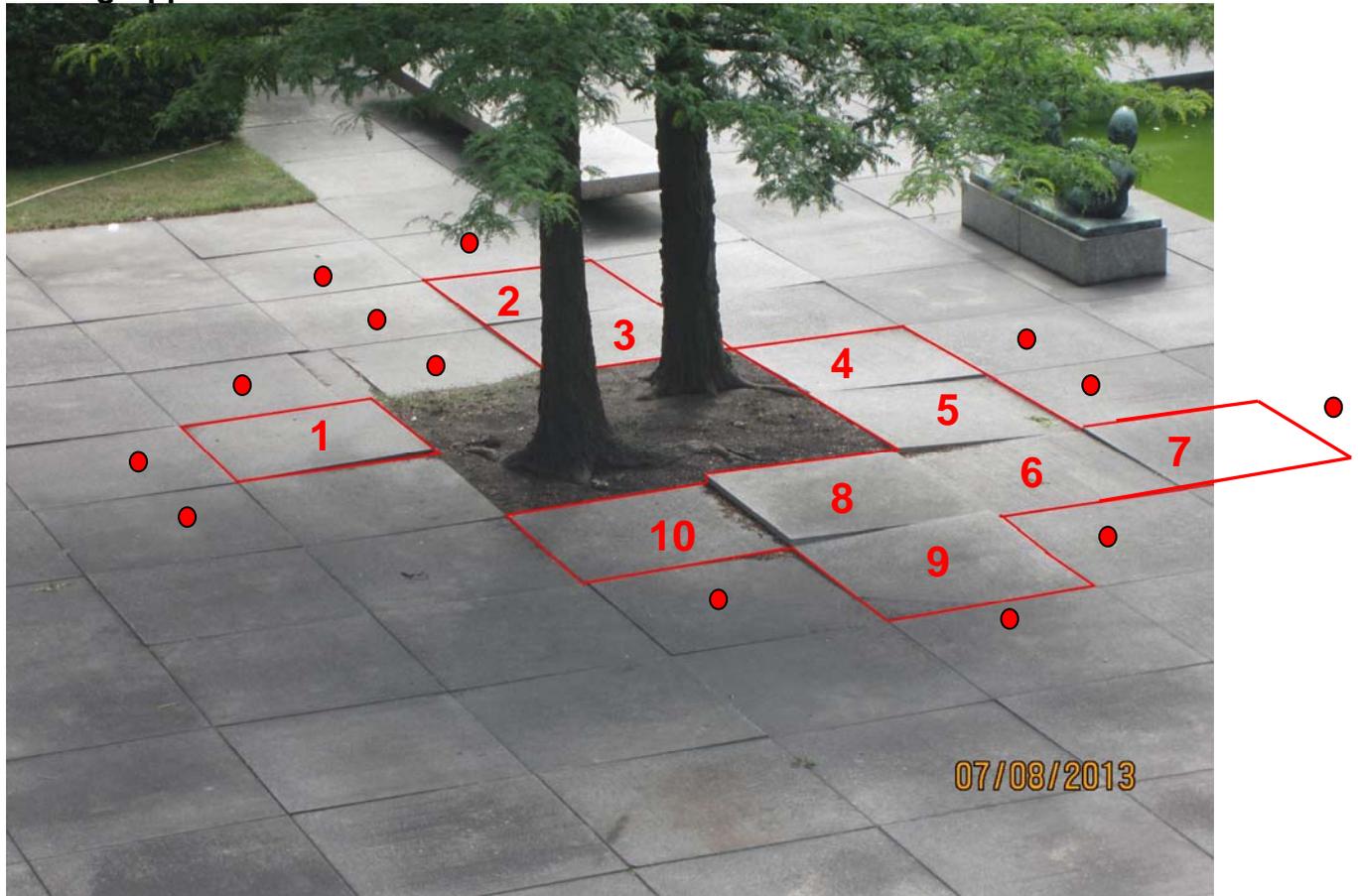


Abb. 102 Gleditschiengruppe 7-8 mit Lage und Nummerierung der aufgenommenen Platten, Kennzeichnung der durch die freigelegten Wurzeln potentiell in naher Zukunft angehobenen Platten



Abb. 103 Gleditschiengruppe 7-8, Platten freigelegt



Abb. 104
Gleditschiengruppe 7-8
Platte 1 aufgenommen



Abb. 105
Gleditschiengruppe 7-8
Platte 1 Wurzel freigelegt

Wurzel 1
Ø 12x12 cm
Lage 4-7 cm unter OK Plattenbelag

Wurzel 2
Ø 6 cm
Lage 10-12 cm unter OK Plattenbelag

Wurzel 3
Ø 5-7 cm
Lage 0-6 cm unter OK Plattenbelag



Abb. 106
Gleditschiengruppe 7-8
Platten 2+3 Wurzeln freigelegt



Abb. 107
Gleditschiengruppe 7-8
Platten 2+3 zahlreiche, wüchsige oberflächennahe Wurzeln

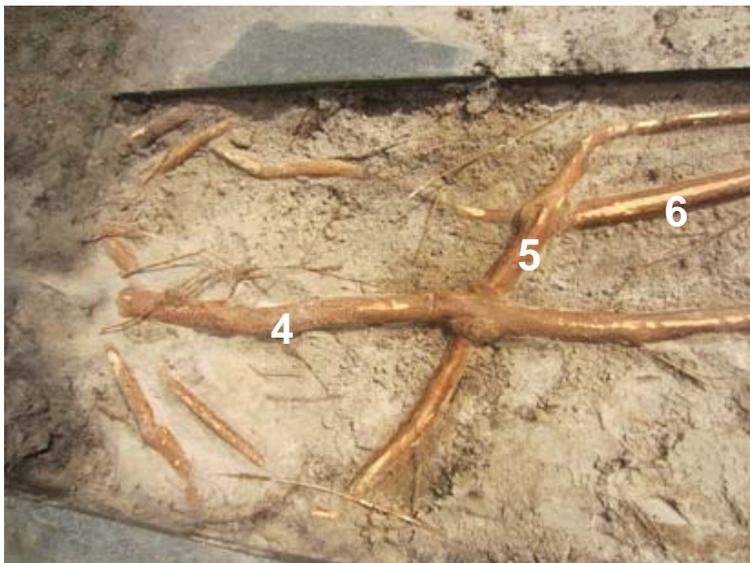


Abb. 108
Gleditschiengruppe 7-8
Platten 2+3

Wurzel 4
Ø 8 cm-Lage gleichmäßig 4-6 cm unter OK Plattenbelag

Wurzel 5
Ø 6 cm-Lage gleichmäßig 6-8 cm unter OK Plattenbelag

Wurzel 6
Ø 6 cm-Lage gleichmäßig 4-6 cm unter OK Plattenbelag



Abb. 109 Gleditschiengruppe 7-8, Wurzeln freigelegt, rote Zahlen=Plattenummer, zahlreiche oberflächennahe Wurzeln außerhalb der Baumscheibe



Abb. 110
Gleditschiengruppe 7-8
Platten 4-5

Wurzel 7

Ø 6 cm-Lage ca. 4 cm unter OK Plattenbelag

Wurzel 8

Ø 10-12 cm-Lage bis 2 cm über OK Plattenbelag



Abb. 111
Gleditschiengruppe 7-8
Platten 4-6 zahlreiche oberflächennahe
Wurzeln



Abb. 112 Gleditschiengruppe 7-8, Platten 5,6,7 (rote Zahlen)

Wurzel 8a Ø 6-8 cm, Oberfläche großflächig abgeflacht, Lage ca. 3 cm über Plattenbelag

Wurzel 9 Ø 6 cm, Lage 12 cm über Plattenbelag

Wurzel 10 Ø 5 cm, Lage 7 cm über Plattenbelag



Abb. 113
Gleditschiengruppe 7-8
Platten 7, Wurzel 8a



Abb. 114
Gleditschiengruppe 7-8
Platten 8-10

Wurzel 11
Ø 6-12 cm-Lage mehrmals gleich
Oberkante Plattenbelag

Wurzel 12
Ø 10 cm-Lage 3 cm unter Oberkante
Plattenbelag



Abb. 116
Gleditschiengruppe 7-8, Übersichtsfoto der freigelegten Wurzeln im Plattenbereich 5-10