

Dipl. Ing. M. Wilde
Von der LWK Niedersachsen
öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Baumpflege,
Verkehrssicherheit von Bäumen,
Baumwertermittlung

Landschaftsarchitekt AK NW

Am Feldweg 8, 49525 Lengerich
tel.: 05482 - 926843
marcwilde@gmx.de
www.marcwilde.de

Baumuntersuchungsbericht

Eingehende Untersuchung des Stammfußes einer Winterlinde, die unmittelbar neben dem Grundstück Glückaufstraße 179 in Georgsmarienhütte steht und bei Baumaßnahmen massive Wurzelschäden erlitten hat.

Untersuchung durchgeführt am 05. September 2013



Stadt Georgsmarienhütte
 Frau Schulte Hillen
 Oeseder Straße 85
 49124 Georgsmarienhütte

Dipl. Ing. M. Wilde
 Von der LWK Niedersachsen
 öffentlich bestellter und vereidigter
 Sachverständiger für Baumpflege,
 Verkehrssicherheit von Bäumen,
 Baumwertermittlung

Landschaftsarchitekt AK NW

Am Feldweg 8, 49525 Lengerich
 tel.: 05482 - 926843
 marcwilde@gmx.de
 www.marcwilde.de

06. September 2013

Auftrag:	Eingehende Untersuchung des Stammfußes einer Winterlinde, die unmittelbar neben dem Grundstück Glückaufstraße 179 in Georgsmarienhütte steht und bei Baumaßnahmen massive Wurzelverluste erlitten hat.
Auftraggeber:	Stadt Georgsmarienhütte Frau Schulte Hillen Oeseder Straße 85 49124 Georgsmarienhütte
Beauftragter:	Dipl. Ing. Marc Wilde Am Feldweg 8 49525 Lengerich
Durchführung der Untersuchung:	Baumuntersuchung sowie Grabungen und Fotoaufnahmen durch M. Wilde am 05. September 2013
Ort der Untersuchung:	Kleine Rasenböschung neben dem Grundstück Glückaufstraße 179 in Georgsmarienhütte, Ortsteil Kloster Oesede
Methode der Baumuntersuchung:	Die Vitalitätsbewertung erfolgt entsprechend der Vitalitätsstufenklassifizierung nach Roloff. Baumspezifische Einzelmerkmale entstammen u.a. der Enzyklopädie der Holzgewächse (Schütt – Weisgerber – Lang – Roloff – Stimm, ecomed – Biowissenschaften im Verlag Hüthig, Jehle, Rehm; Landsberg).

Vorgehensweise & Kriterien zur Untersuchung der Linde

Der Unterzeichner wurde von der Stadt Georgsmarienhütte, vertreten durch Frau Schulte – Hillen, mit der eingehenden Untersuchung des Stammfußes einer Winterlinde beauftragt. Diese steht unmittelbar neben der neu geschaffenen Zufahrt zum Grundstück Glückaufstraße 179 als Bestandteil einer Ortsbild prägenden Baumgruppe aus zwei Altlinden. Im Zuge von Baumaßnahmen auf dem Grundstück Glückaufstraße 179 ist es in jüngster Vergangenheit zu massiven Wurzelverletzungen an der nördlicheren der zwei Linden gekommen.

Zur Beantwortung der Fragestellung, ob die Linde durch die massiven Wurzelkappungen in ihrer Standsicherheit beeinträchtigt wurde, führte der Unterzeichner eine eingehende Untersuchung des Stammfußes durch. Dieser wurde u.a. unter Zuhilfenahme eines Sondierstabes, eines Feuchtemessgerätes sowie eines Schonhammers vorgenommen. Die Untersuchungsergebnisse werden nachfolgend dargestellt und erläutert.



Aufnahme aus Google Earth, die den Standort der zwei Linden aufzeigt und das naturnahe Umfeld erkennen lässt, in dem die zwei Linden bis zur Erstellung eines mehrstöckigen Neubaus sowie einer Zufahrtsstraße sowie eines Parkplatzes gestanden haben.

Baumdaten und Bilddokumentation

Winterlinde Glückaufstraße 179, Georgsmarienhütte

Baumart	Winterlinde, <i>Tilia cordata</i>
Kronen Ø	13,0 m
Baumhöhe	27,0 m
Kronenansatz	9,50 m
Stamm – Dm.	1,32 m, gemessen in einem Meter Höhe
Vitalitätsstufe	1-2, entsprechend Vitalitätsstufenschlüssel nach Roloff
Pilzfruchtkörper	Nicht vorhanden



Gesamtansicht der zwei Ortsbild prägenden Alt Linden, die auf Grund ihres Engstandes einen gemeinsamen Kronenmantel ausgebildet haben.

Entlang der Westseite des Stammfußes beider Linden ist in jüngster Vergangenheit eine Parkplatzzufahrt gebaut worden. In westlicher Richtung schließt sich der Neubau eines mehrstöckigen Wohnhauses an.





Entlang des Stammfußes der nördlicheren der beiden Linde ist es im Zuge der Bau-
maßnahmen in einem Abstand zum Stammfuß von 1,30 bis 1,50 Metern zu massiven
Wurzelkappungen ehemals oberflächennah abstreifender Wurzelstempel, Stark-, Grob-
und Feinwurzeln gekommen.



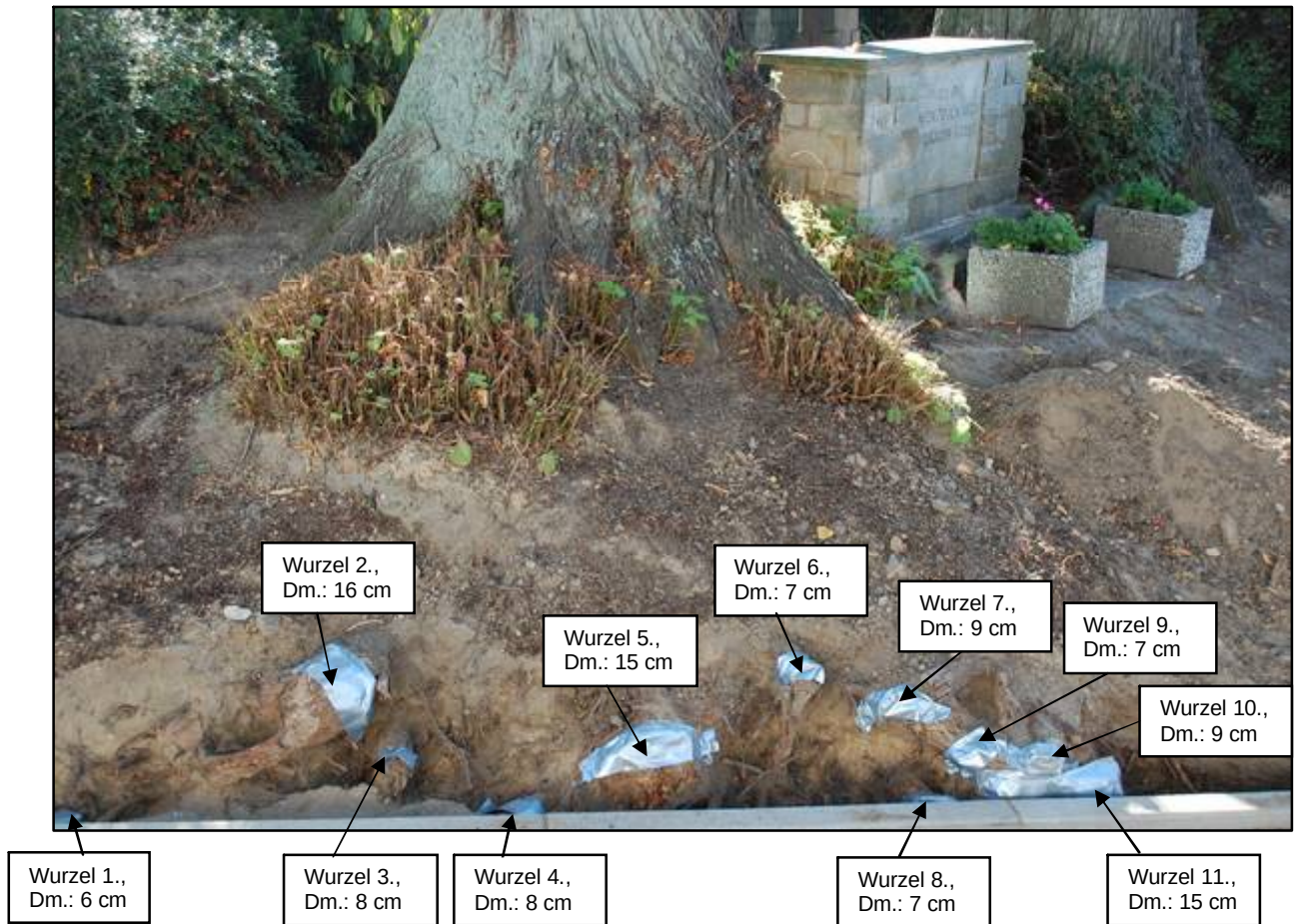
Die neu errichtete Zufahrt liegt unterhalb der
ehemaligen Erdanschlusshöhe der alten
Schotterzufahrt. Auf einem Teilabschnitt von
fünf Metern wurden bis in eine Tiefe von 0,30
m zwei Wurzelstempel sowie sieben ehemals
oberflächennah abstreifende Starkwurzeln
gekappt. Zudem wurden zwei weitere Stark-
wurzelausläufer einbetoniert. Da der Wege-
aufbau etwa 30 cm beträgt ist davon auszu-
gehen, dass auch diese zwei Starkwurzeln
gekappt wurden. Um den Umfang der Wurzel-
kappungen deutlicher erkennen zu können, hat
der Unterzeichner die gekappten Wurzeln
mittels Silberband markiert. Die schwarzen
Pfeile dokumentieren den ehemaligen Wuchs-
verlauf der gekappten Wurzeln.



Detailansicht des Umfangs der Wurzelkappungen sowie der ehemals oberflächennahen Ausrichtung aller gekappten Wurzeln in diesem Abschnitt. Steil abfallend ausgebildete Wurzelstränge, die auf eine weitere Wurzelebene in größerer Tiefe hinweisen, sind nicht zu erkennen.



Deutlich zu erkennen ist der auffallend kräftige, vom eigentlichen Stamm separierte Hauptwurzelauftrieb, der sich in drei Wurzelanläufe aufgliedert, deren Wurzelverlängerungen sämtlich Richtung West ausgebildet waren. Die Wurzelkappungen erfolgten in einem Abstand von 1,30 bis 1,50 m zum Stammfuß.



Bis in eine Tiefe von 0,30 Metern konnten zwei gekappte Wurzelstempel, sieben gekappte Starkwurzeln sowie zwei einbetonierte, mit hoher Wahrscheinlichkeit gekappte Wurzelstränge festgestellt werden.



Einbetonierte Starkwurzel Nr. 1

Starkwurzelstempel Nr. 2 mit abgerissener Starkwurzel sowie großflächigen Rinden- und Splintholzschäden sowie sichtbar einsetzender Zersetzung des beschädigten Splintholzkörpers des Wurzelstempels. Im Anschluss sind einige gekappte, waagrecht entwickelte Grobwurzelstränge



Starkwurzel Nr. 3 mit einem Durchmesser von etwa acht Zentimetern. Auffallend ist die Lage und Position aller gekappten Wurzeln, die mit ihrer waagerechten, oberflächennahen Ausrichtung darauf hinweisen, dass sich standortbedingt der überwiegende Teil des Wurzelkörpers (incl. der statisch relevanten Wurzeln) auf dieser Stammfußseite in geringer Bodentiefe befunden hat.



Einbetonierte Starkwurzel Nr. 4



Gekappter Hauptwurzelstempel Nr. 5 mit einem Durchmesser von 15 cm an der Kappstelle.

Auf der Unterseite der Kappstelle zeigen sich bereits einsetzende Fäulnismuster, die einige Zentimeter weit in den aufgeschnittenen Holzkörper dieses ehemals statisch wichtigen Wurzelstempel hinein reichen.



Gekappte Starkwurzel Nr. 7 mit einem Durchmesser von etwa 7 cm.



Parallel zum Verlauf der Kantensteine passend abgesägter Hauptwurzelstempel Nr. 10, an dem die Starkwurzelstränge Nr. 7, Nr. 8, Nr. 9 sowie Nr. 11 holzbiologisch eingebunden waren. Hauptwurzelstempel in unmittelbarer Verlängerung des breiten, dominanten Stammfußstempels. Auch bei diesem Wurzelstempel ist die ausschließlich waagerechte Ausbildung der Starkwurzeln im ehemals obersten Bodenhorizont deutlich ablesbar.



In einer Aufnahme, die Frau Schulte Hillen dem Unterzeichner übermittelt, ist das Bodenprofil in etwa fünf Metern Abstand zum westseitigen Stammfuß der Linde zu erkennen. Auffallend ist, dass sich im Bodenprofil (in tieferen Bodenschichten) keine Starkwurzverlängerungen oder –kappstellen zeigen, so dass davon auszugehen ist, dass sich der überwiegende Anteil der statisch relevanten Haltewurzeln in geringer Tiefe befunden haben muss.



Neben den gekappten Starkwurzeln sind eine Vielzahl durchtrennter Grobwurzelstränge zu erkennen, die ebenfalls sämtlich eine waagerechte Wachsauslage in geringer Tiefe aufweisen und ehemals als Versorgungswurzeln oberflächennah Richtung Westen gewachsen sind.



Hazardous Tree Evaluation and Management

E. Thomas Smiley, Ph.D.
Bruce R. Fraedrich, Ph.D.

Bartlett Tree Research Laboratories
13768 Hamilton Rd.
Charlotte NC 28278
704-588-1150

Figure 15. If 33% or more of the root system is decayed or missing, the tree should be considered hazardous.

Wood Decay Threshold Simplified -(No open cavity)

In order to find the absolute minimum thickness of solid wood surrounding an internal cavity that can be tolerated, use the following formula or Table 3. Both of these assume no complicating factors.

$$\text{Diameter of stem} \times 0.15 = \text{Minimum average thickness of wood}$$

Baumwurfgrafik von Smiley und Friedrich, die aufzeigt, dass die Wahrscheinlichkeit eines Baumkippens nach Verlust von mehr als 33 % des statisch relevanten Wurzelkörpers extrem zunimmt.

<u>Ergebnis der eingehenden Untersuchung der Winterlinde</u>

Bewertung der Wurzelverluste	Die eingehende Untersuchung des Stammfußes sowie des Wurzelkörpers der wurzelgekappten Linde erbrachte folgende Ergebnisse: Entlang des Stammfußes der nördlicheren der beiden Linde ist es im Zuge der Baumaßnahmen in einem Abstand zum Stammfuß von 1,30 bis 1,50 Metern zu massiven Wurzelkappungen ehemals sichtbar ausschließlich oberflächennah abstreifender Wurzelstempel, Stark-, Grob- und Feinwurzeln gekommen. Die neu errichtete Zufahrt liegt hierbei unterhalb der ehemaligen Erdanschlusshöhe der alten Schotterzufahrt. Auf einem Teilabschnitt von fünf Metern wurden bis in eine Tiefe von 0,30 m zwei Wurzelstempel sowie sieben ehemals oberflächennah abstreifende Starkwurzeln gekappt. Zudem wurden zwei weitere Starkwurzelausläufer einbetoniert. Da der Wegeaufbau mindestens 30 cm beträgt ist davon auszugehen, dass auch diese zwei Starkwurzeln gekappt wurden. In einer Bildaufnahme, die Frau Schulte Hillen dem Unterzeichner übermittelte, ist das Bodenprofil in etwa fünf Metern Abstand zum westseitigen Stammfuß der Linde zu erkennen. Auffallend ist, dass sich im Bodenprofil (in tieferen Bodenschichten) keine Starkwurzelerlängerungen oder – kappstellen zeigen, so dass davon auszugehen ist, dass sich der überwiegende Anteil der statisch relevanten Haltewurzeln in geringer Tiefe befunden haben muss. Neben den gekappten Starkwurzeln ist zudem eine Vielzahl durchtrennter Grobwurzelstränge zu erkennen, die ebenfalls sämtlich eine waagerechte Wuchsauslage in geringer Tiefe aufweisen und ehemals als Versorgungswurzeln oberflächennah Richtung Westen gewachsen sind. Bei der Bewertung der Auswirkungen der Wurzelverluste auf die Standsicherheit der Linde gilt es den Aufbau des
------------------------------	---

	Stammfußes und Wurzelkörpers, die Ausrichtung des Stammes sowie die Auslage der Krone besonders zu berücksichtigen. Der Stammfuß weist auf der Südwestseite einen breiten, vom eigentlichen Stammkörper separierten Hauptwurzelstempel auf, der sich in drei kräftige Wurzelstempel aufgliedert. In Größe, Breite und Zuwachs handelt es sich in seiner Gesamtheit hierbei um den statisch wichtigsten Wurzelanlauf der Richtung Norden geneigten Linde. Die Ausbildung der kräftigen Wurzelanläufe, der auffallend oberflächennah ausgebildeten, breiten Wurzelstempel sowie der Vielzahl an Starkwurzeln in geringem Abstand zueinander weist darauf hin, dass auf dieser Stammfuß- und Wurzelseite hohe Zugbelastungen in den insgesamt flach und oberflächennah ausgebildeten Wurzelkörper der Linde eingeleitet wurden. Durch die Kappung dieser statisch relevanten Zug- und Haltewurzeln ist zukünftig ein Ableiten der über die Krone in Stamm und Stammfuß eingeleiteten, ehemals hohen Windlasten nicht mehr möglich. Die Wahrscheinlichkeit eines Baumkippens bei Starkwind- und Sturmereignissen ist daher erfahrungsgemäß als außerordentlich hoch einzustufen.
Bewertung	Die Winterlinde kann auf Grund der massiven, stammfußnah erlittenen Wurzelverluste der ehemals überwiegend in geringer Tiefe befindlichen Stark- und Haltewurzeln nicht mehr als standsicher eingestuft werden. Berücksichtigt man zudem die bereits aktuell sichtbar einsetzenden, pilzbedingten Fäulnisprozesse im Bereich der großflächigen Wurzelkappstellen, die im Laufe der nächsten Jahre zu einer weiteren Zerstörung des aktuell noch vorhandenen Wurzelkörpers auf der Westseite des Stammfußes führen wird, so wird sich die Kippgefahr der Linde im Laufe der nächsten Jahre weiter erhöhen. Eine dauerhafte Wiederherstellung der Standsicherheit bei gleichzeitigem Erhalt einer baumarttypischen Krone ist aus den vorgenannten Gründen nicht möglich.

Empfehlung baumpflegerischer Maßnahmen	<u>Fällung der wurzelgekappten Linde.</u> Die Fällung kann hierbei in der kommenden Fällperiode (November 2013) erfolgen, wenn im Laufe der nächsten zwei Wochen ein Kronensicherungsschnitt durchgeführt wird, der zu einer Einkürzung der aktuell hoch aufgeasteten Krone der wurzelgekappten Linde um 30 % führt. Die aktuell noch im Kronenschutz der zu fällenden Linde stehende Nachbarlinde ist an die durch die Fällung entstehende Kronenfreistellung anzupassen. Hierzu ist der Kronenmantel der Nachbarlinde in seiner Gesamtheit um 20 % auf zahlreich vorhandene Zug- und Seitenäste abzusetzen. Der Kronenmantel ist abzurunden. Die Kronenverseilungen sind auf ihre Funktionsfähigkeit zu überprüfen. Die vorgenannten Maßnahmen sind zeitgleich mit dem Kronensicherungsschnitt an der wurzelgekappten Linde im Laufe der nächsten zwei Wochen durchzuführen.
--	--

Lengerich, den 06. September

Anlagen:

Beispielbilder gekippter Laubbäume nach einseitig durchgeführten
Wurzelkappungen

C. Mattheck, Was trägt eine Baumwurzel

FLL – Richtlinie zur Wertermittlung von Schutz- und Gestaltungsgrün:
Tabelle zum Zusammenhang von Wurzelverlust und Schadensart.

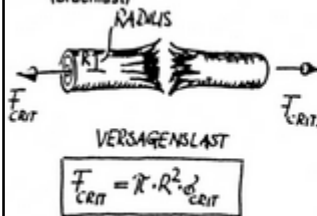
Claus Mattheck und Helge Breloer

Was trägt eine Baumwurzel?

Leider ist es trotz aller Regelwerke auch heute noch keine Seltenheit, daß Baumwurzeln durch Erdarbeiten schwer geschädigt werden. Die vorliegende Arbeit soll ein Gefühl dafür vermitteln, wie stark die Verankerung des Baumes im Erdreich dabei gemindert wird.

Die Maximalkraft, die eine Wurzel tragen kann, ist das Produkt aus Wurzelquerschnittsfläche und Zugfestigkeit des Wurzelholzes (Abb 1).

Die Berechnung der Versagenslast (Bruchlast)



$$R = 3,1416$$

R : RADIIUS DER WURZEL IN "mm"

σ_{crit} : ZUGFESTIGKEIT IN "N/mm²" (BRUCHSPANNUNG)

F_{crit} : VERSAGENSLAST IN "N" (NEWTON) (BRUCHLAST)

Bei Durchtrennung der Wurzel steht eben diese Kraft dem Baum nicht mehr für seine Verankerung zur Verfügung (1). Die nachfolgende Tabelle gibt einige Beispiele von Zugfestigkeit an, die in der Natur aber erheblich streuen können (2).

Auch kann das Wurzelholz etwas vom Festigkeitswert des Stammholzes abweichen. Aus diesen Zugfestigkeiten berechnet sich nun, wie in Abb. 1 gezeigt, die jeweilige Maximallast der Wurzel.

Tabelle einiger Zugfestigkeiten nach [2]:

Baumart	Bruchspannung σ_{crit} in N/mm ²
Rotbuche	65
Eiche	59
Platane/ Linde	54
Fichte	35

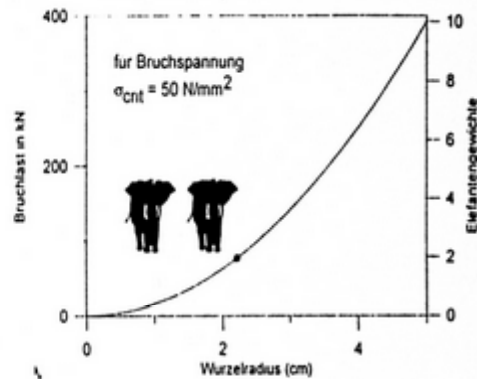
In Abb. 2 sind einige solche Bruchlasten in üblichen Maßeinheiten wie kN (Kilonewton) aber zur Veranschaulichung für den mechanischen Laien auch in Elefantengewichten für verschiedene Wurzelradien aufgetragen.

An einer Wurzel mit reichlich 4cm Durchmesser kann man demzufolge zwei ausgewachsene Elefanten gerade noch aufhängen.

magazin

Abb.2: Die Bruchlast in Abhängigkeit vom Wurzelradius

1 Elefantengewicht = 4t = 39 kN



Wem dies unglaublich erscheint, der versuche, eine grüne, wenige Millimeter dicke Feinwurzel mit den Händen zu zerreißen ...

Literatur:

- (1) C. Mattheck, H. Breloer: Handbuch der Schadenskunde von Bäumen- und Baumbeschädigung in der Mechanik und Rechtsprechung, Rombach Verlag, Freiburg 1993
- (2) G.M. Lavers: Strength properties of timber, Her Majesty's Stationary Office, London 1967



Beispiele für gekippte Wurzelteller nach stammfußnah durchgeführten Baumaßnahmen bei oberflächennaher Wurzelaustrichtung:

Gekippter Bergahorn etwa zwei Jahre nach Errichtung einer PKW Zufahrt auf einer Liegenschaft der UNI Osnabrück.



Gekippter sowie tief eingefaulter Stammfuß einer Pappel etwa 15 Jahre nach Durchführung von Wegebaumaßnahmen in etwa einem Meter Abstand zum Stammfuß. Die nach der Wurzelkappung entstandene Wurzelfäulnis hat innerhalb weniger Jahre zu einer Zersetzung des Restwurzelskörpers sowie einer tiefen Stockfäulnis durch den Hallimaschpilz geführt.



Gekippter Wurzelteller einer flach wurzelnden Stiel – Eiche im Emsland, etwa zehn Jahre nach stammfußnaher Wurzelkappung zur Errichtung einer Hallenzufahrt.

