



Fischerweg 1a  
23881 Lankau  
Tel: 04543-889906  
Fax: 04543-889913  
Mobil: 0152-54535343  
Internet: [www.baumsachverständiger.com](http://www.baumsachverständiger.com)  
E-Mail: [hansbahr@gmx.de](mailto:hansbahr@gmx.de)

**Verkehrssicherheitsgutachten**  
**Linde**  
Liegenschaft: Hamburger Straße 102  
22949 Ammersbek

1

Gemeinde Ammersbek  
Der Bürgermeister  
Am Gutshof 3  
22949 Ammersbek



- 
- 1. Einleitung**
  - 2. Ergebnisse der Ortsbesichtigung**
  - 3. An die Verkehrssicherheit relevante Schäden und Mängel**
  - 4. Ergebnisse der eingehenden Baumuntersuchung**
  - 5. Diskussion und Handlungsempfehlung**
  - 6. Literaturhinweise**
  - 7. Anhang**
  - 8. Messtechnisches Gutachten**
  - 9. Erläuterung der Messtechnik**



---

## 1. Einleitung

Die Architektengemeinschaft Westphal+ Bering GmbH plant im Auftrag der Gemeinde Ammerbek die Bebauung des Grundstückes an der Hamburger Straße Nr. 1 in 22949 Ammersbek.

Die Beauftragung zur Baumuntersuchung einer Winter Linde (*Tilia cordata*) durch den Sachverständigen Dipl.-Ing Hans Bahr, erfolgte durch Frau Christina Gatzen, Mitarbeiterin der Architektengemeinschaft Westphal+ Bering.

Anlass des Auftrages ist die Überprüfung der Stand- und Bruchsicherheit der Linde. Bedenken bzgl. der Verkehrssicherheit der Linde sind begründet.

Das Gutachten dient der Überprüfung der Verkehrssicherheit des Gehölzes und soll im Falle eines negativen Ergebnisses Maßnahmen zur Wiederherstellung derselben aufzeigen. Es stellt eine interne Informationsgrundlage für den Auftraggeber dar bzw. dient ggf. als Anlage zu einem Fällantrag bei der zuständigen unteren Naturschutzbehörde des zuständigen Landkreises.

Die Untersuchung erfolgte mit Unterstützung der Schalltomographie.

Als Verkehrssicherheit ist gem. ZTV-Baumpflege, Ausgabe 2006 (FLL 2006), der Zustand eines Baumes definiert, in dem er weder in seiner Gesamtheit noch in seinen Teilen eine vorhersehbare konkrete Gefahr darstellt. Dabei sind insbesondere die Standsicherheit, d. h. die ausreichende Verankerung des Baumes im Boden gegenüber Lasten, z. B. Sturm, Schnee, Eis und Eigengewicht, und die Bruchsicherheit, d. h. die ausreichende Fähigkeit und Beschaffenheit des Baumes, dem Bruch von Stamm und Kronenteilen beim Einwirken von Lasten zu widerstehen, zu berücksichtigen. Sofern zuvor keine verkehrsgefährdenden Symptome erkennbar waren, gelten allerdings Bruch durch Schnee- und Eislast oder Blitzschlag sowie Windbruch und Windwurf, insbesondere Torsionsbruch (Drehbruch) und Sommer-/Grünastbruch als unvorhersehbare Ereignisse (FLL 2010, Pkt. 5.1.2).

3

## 2. Ergebnis der Ortsbesichtigung

Eine Ortsbesichtigung und Baumuntersuchung wurde durch den Sachverständigen am 11. Mai 2017 durchgeführt.

Die zu begutachtende Linde ist Teil eines alten Baumbestandes unterschiedlicher Baumarten. Sie befindet sich an der Grenze des nordwestlichen Grundstücksteils. Ihr Abstand zur westlichen gelegenen U-Bahnhaltestelle Hoisdorf beträgt 10 m. Im Osten grenzt das noch vorhandene Gebäude in 5 m Abstand zum Gehölz.

Der Standort in der Umgebung der Linde ist geprägt durch einen erhöhten Pflanzplatz aus Natursteinen. Der Boden im Bereich des Baumumfeldes zeigt deutliche Spuren von Verdichtung.

Einen Gesamteindruck der Standorte bieten die Abbildungen im Anhang.

Der Baum verfügt über einen Stammumfang von 360 cm in einer Höhe von 1 m über dem Erdboden. Die Stammhöhe beträgt ca. 5 m. Die Gesamthöhe des Baumes wird auf 26 m gemessen. Der Kronendurchmesser erreicht ca. 14 m. Das Standalter der Linde wird auf Basis des Stammumfanges des Baumes auf ca. 200 Jahre geschätzt.

Zur Identifizierung eventueller Schäden und Mängel wurden Stammfuß, Stamm und Krone sowie das Umfeld des Baumes einer fachlich qualifizierten Inaugenscheinnahme im Sinne der Baumkontrollrichtlinie der FLL (2010) unterzogen.



Die Methodik der weiterführenden Untersuchungen richtet sich nach den Ergebnissen der fachlich qualifizierten Inaugenscheinnahme.

Können keine eindeutigen Rückschlüsse auf die Stand- und Bruchsicherheit des Baumes gezogen werden, ist das Gehölz weitergehend zu untersuchen.

Je nach Erfordernis stehen verletzende (invasive) Untersuchungsmethoden (Bohrkern, RESISTOGRAPH) oder verletzungsfreie (nicht invasive) Methoden (Schalltomographie) zur Verfügung.

### **3. An für die Verkehrssicherheit relevanten Schäden und Mängeln wurden festgestellt:**

- Rindenverletzungen an den teilweise oberliegenden Baumwurzeln sind deutlich vorhanden. Einfallungen (Holzabbau durch Pilz) konnten jedoch nirgends festgestellt werden.
- Zum Nordosten, am Stamm der Linde, verläuft eine ca. 3 m lange Einkerbung mit beidseitig ausgeprägter Wundleiste. Im Bereich der Einkerbung und deren direkten Umfeld lässt durch das Abklopfen mit dem Schonhammer (besonderer Gummihammer zum Aufspüren verdächtiger Fäulen und Höhlungen) eine im Kern befindliche Höhlung lokalisieren.
- Mehrere größere ältere Schnittwunden nach Entfernung von Starkästen befinden sich allseitig am Stamm verteilt. Die Wunden sind nur teilweise geschlossen. Tieferliegende Einfallungen konnten jedoch nicht entdeckt werden.
- Die Linde weist insgesamt einen deutlichen Pflegerückstand auf. Stamm- und Wurzelbrut haben teilweise eine Länge von 3 m erreicht.
- Insgesamt zeigt der Baum jedoch nur geringe Vitalitätsmängel. Tot- und Trockenholz im Feinastbereich (Äste mit einem Durchmesser über 1 cm bis 5 cm) befindet sich im Kronenmantel. Auf der zur Kurzansprache der Vitalität üblicherweise verwendeten vierstufigen Skala mit 0 als bestem (gesündestem) Wert und drei als schlechtestem Wert wird der Baum mit Stufe 1-2 bewertet.

4

### **4. Ergebnisse der eingehenden Baumuntersuchung**

Die Ergebnisse der eingehenden Untersuchung mit dem Schalltomographen ist als messtechnische Kurzgutachten im Anhang beigefügt.

Im Bereich der deutlich sichtbaren und akustisch wahrnehmbaren Hinweise einer Fäule in Form von einer Einkerbung am Stamm der Linde, wurde die messtechnische Untersuchung in Höhe von ca. 1,50 m durchgeführt. Das Ergebnis bestätigte die vorab durchgeführte akustische Untersuchung. Möglicherweise ausgehend von der Einkerbung (siehe Sensor Nr. 2), hat sich eine über den Stammmittelpunkt verlaufende Holzkörperzersetzung mit Höhlung im Kern (Farbe Lila, aus drucktechnischen Gründen nicht sichtbar, am Bildschirm jedoch deutlich zu erkennen) entwickelt. Umlaufendes Holzgewebe befindet sich Zersetzung (Farbe: orangegelb) Die zur Bruchsicherheit benötigten Restwandstärken (schwarzer Ring, in diesem Falle 20% des Stammquerschnittes) sind ausschließlich im Bereich der Einkerbung geschädigt. Von einem statisch tragfähigen Holzkörper mit einseitig geschädigten Restwandstärken ist auszugehen.



---

## **5. Diskussion- und Handlungsempfehlung.**

Die Ursache der Fäule im Kern der Linde ist nicht eindeutig zu klären, zumal der Bereich der Einkerbung äußerlich überwallt (Bildung von besonderem Wundgewebe) ist. Beidseitig der Einkerbung hat sich eine Wundleiste, im Form von Reaktionsholz, zur Stabilisierung der Bruchsicherheit entwickelt.

Insgesamt ist von einem statisch tragfähigen Holzkörper mit einseitig zum Nordosten geschädigten Restwandstärken auszugehen.

Zur Erhaltung der Verkehrssicherheit wird eine allseitige Kronenpflege lt. ZTV Baumpflege von maximal 20% des Kronenvolumens vorgeschlagen. (siehe Grafiken im Anhang)

Der intensive Eingriff ist bei der Baumart Linde nicht ungewöhnlich und aufgrund des Alters und der ortsprägenden Stellung des Baumes durchaus vertretbar.

Im Rahmen der Pflegemaßnahmen ist die Entnahme der Stamm- und Wurzelbrut vorzunehmen.

Eine weitere Untersuchung zur Überprüfung der Verkehrssicherheit wird in 2 Jahren (2019) vorgeschlagen.

Dieses Gutachten wurde aufbauend auf den angegebenen (u.a. auftraggeberseitigen) Informationen, der vorgefundenen Situation sowie der ermittelten Daten nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Seine Inhalte sind gemäß dem gesetzlich vorgegebenen Urheberrecht zu behandeln. Eine Weitergabe von Text und/oder Abbildungen, im Original oder als Kopie, auch in Auszügen, bedarf der ausdrücklichen und schriftlichen Zustimmung des Autors.

Lankau, 14. Mai 2017 .....  
Unterschrift (Hans Bahr)



---

## **6. Literaturhinweise**

FACHAMT FÜR STADTGRÜN UND ERHOLUNG HAMBURG (Hrsg.) (2005): Kommunale Baumkontrolle zur Verkehrssicherheit. Braunschweig.

Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. – FLL (2004): Richtlinie zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen – Baumkontrollrichtlinie. Ausgabe 2004. Bonn.

Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. – FLL (2006): Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege, „ZTV-Baumpflege“. Ausgabe 2006. Bonn.

ROLOFF, A. (2001): Baumkronen. Stuttgart.

WOHLERS, A., KOWOL, T., DUJESIEFKEN, D. (2001): Pilze bei der Baumkontrolle, Braunschweig

Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.(FLL) 2010 Richtlinien für Regelkontrollen zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen. Ausgabe 2010, Bonn.

Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.(FLL) 2006: Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege und Richtlinien für Baumpflege, „ZTV-Baumpflege“. Ausgabe 2006 Bonn

Roloff, A. Kronenentwicklung und Vitalitätsbeurteilung ausgewählter Baumarten der gemäßigten Breiten.

Sinn, Günter: Baumstatik: Stand- und Bruchsicherheit von Bäumen an Straßen, Parks und der freie

n Landschaft, Thalacker Medien, Braunschweig 2003

Butin, H. (2011): Krankheiten der Wald- und Parkbäume, Stuttgart.

Dujesiefken, D. Liese, W. (2008): Das Codit-Prüfverfahren, Braunschweig

---

**7. Anhang**



Abb. 1: Blickrichtung Westen. Bild Mitte, die zu untersuchende Linde.



Abb. 2: Blick auf die im Gutachten erwähnte tiefliegende Einkerbung. Deutlich sichtbar die beidseitig der Einkerbung deutliche Bildung von Reaktionsholz zur Stabilisierung der Bruchsicherheit.



Abb.: 3 Baumumfeld mit Einfassung des Pflanzplatzplatzes mit Naturstein.

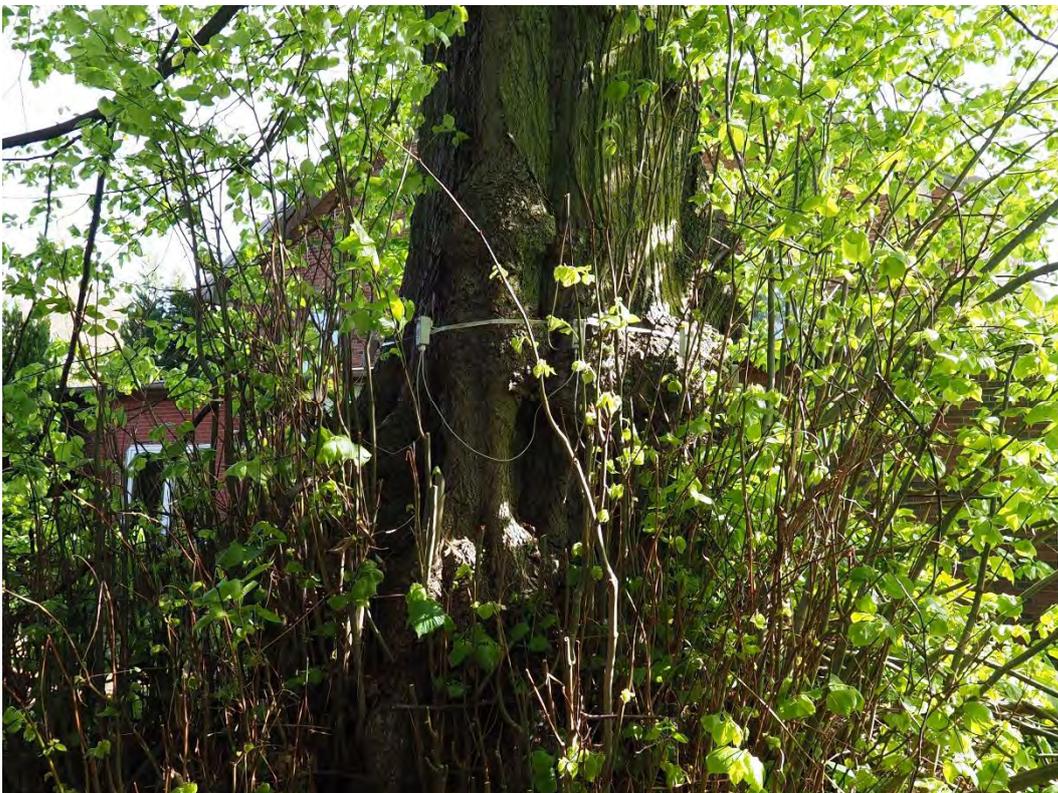
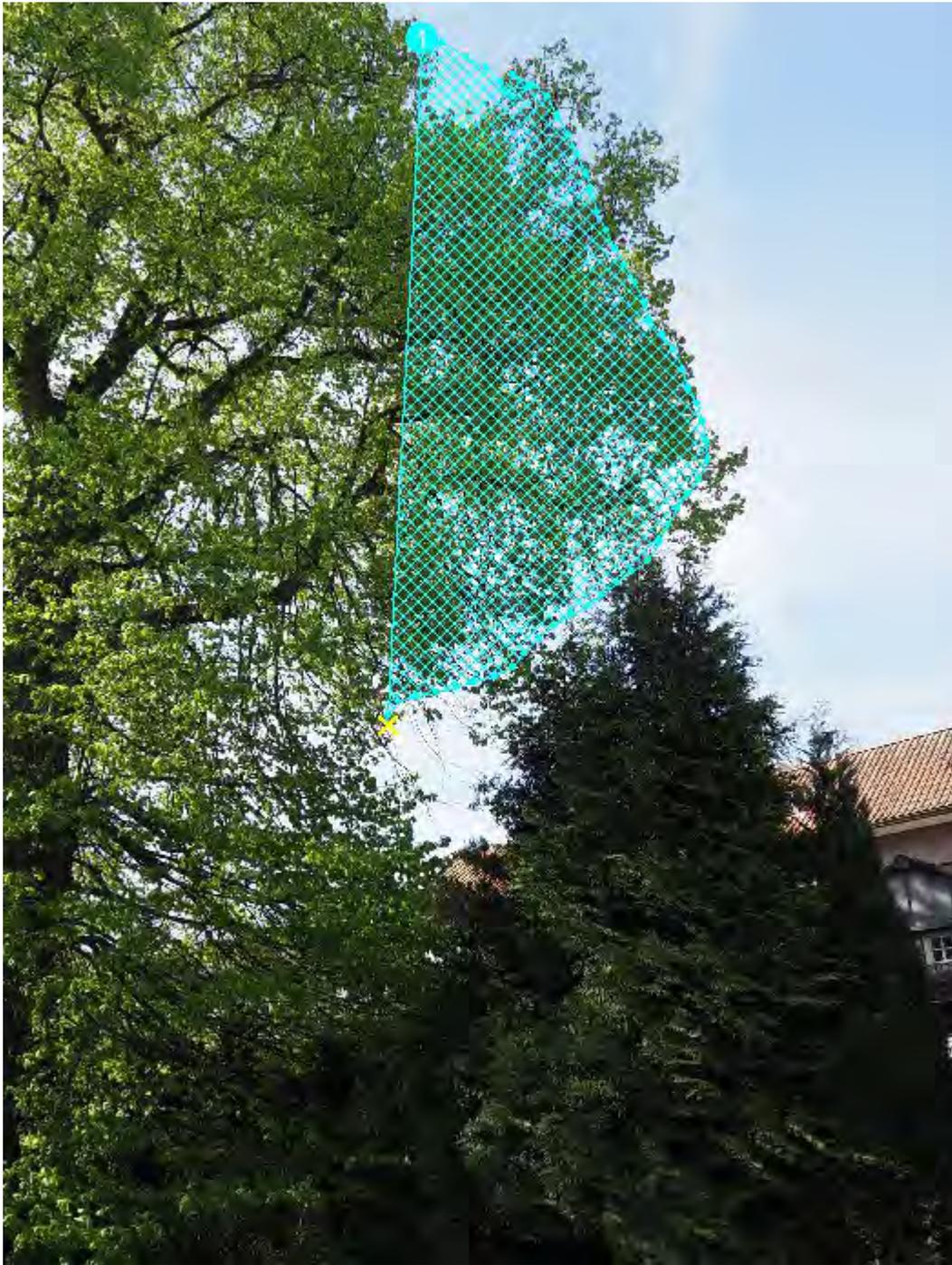


Abb.: 4 Blick auf die Bildung von Stamm- und Wurzelbrut.



Blickrichtung Nordosten: rechts im Bild, die noch vorhandenen Gebäude. Vorschlag zur Kronenpflege.



Blickrichtung Westen. Im Hintergrund die U-Bahnhaltestelle.



Blick auf das zu beplanende Grundstück von Oben

8.

## Gutachten zur messtechnischen Stamm-Prüfung am 11. Mai 2017

Im Nachgang zur vorher erfolgten visuellen, mykologischen und baumpflegerischen Begutachtung

**Hamburger Straße 101, 22949 Ammersbek  
Linde (*Tilia Cordata*)**

### Auftrag und Anlass

Der Auftraggeber hat ein messtechnisches Gutachten als Anhang eines Gesamtgutachtens mittels Schalltomographie über die Bruchsicherheit einer Linde angefordert. (Genauere Standortbeschreibung siehe Gutachten)

Anlass des Gutachtens ist eine Einkerbung mit deutlichem Hohlklang am Stamm der Linde.

Eine eingehende Untersuchung soll Auskunft über die verbleibenden Restwandstärken und somit der Bruchsicherheit geben.

Projekt: Gemeinde Ammersbek

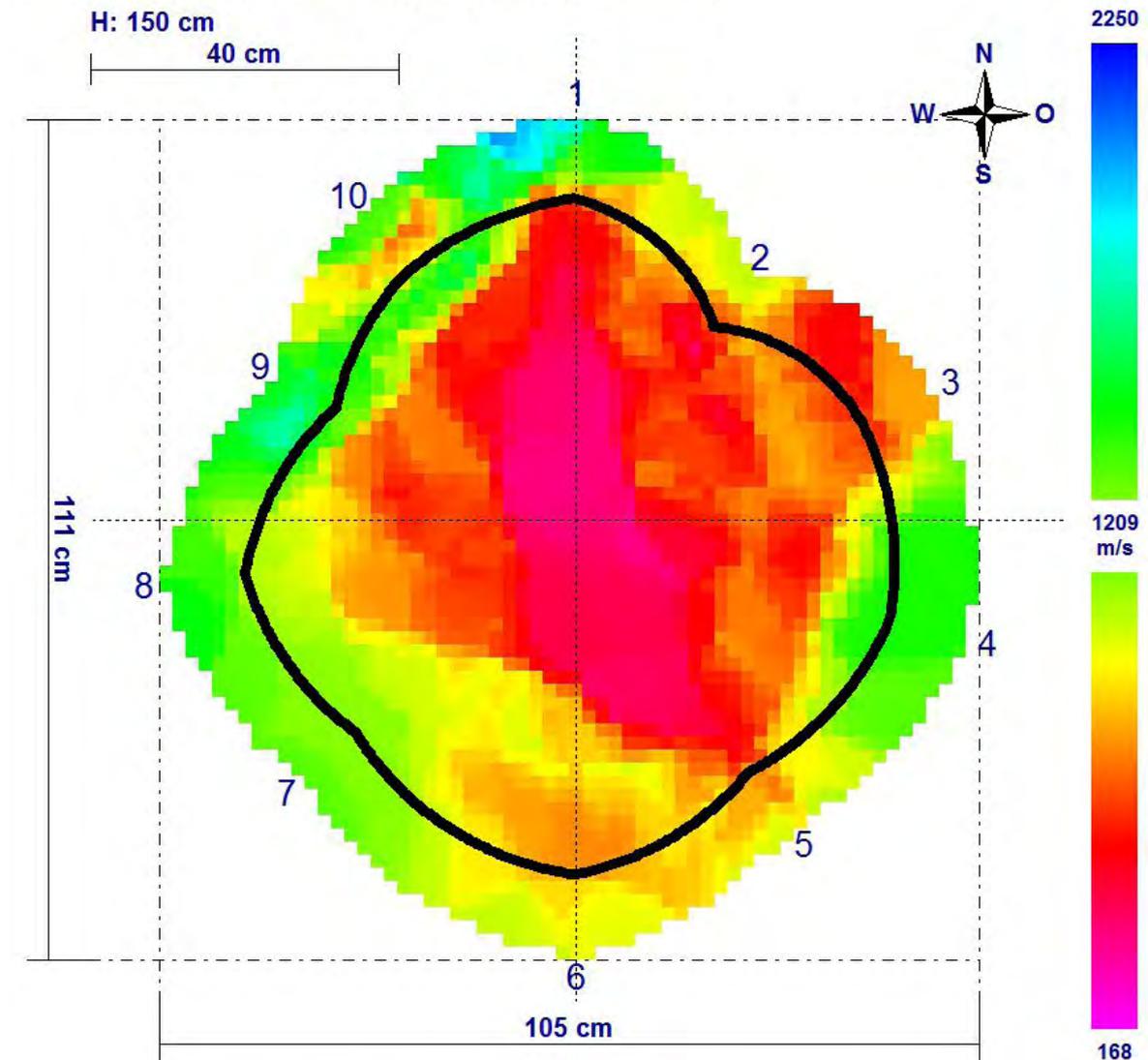
Baum: Linde

Datum: 11.05.2017

Ort: Grundstück: Hamburger Straße 101, 22949 Ammersbek

Baumart: Tilia

Norden: 0°





---

**Interpretation des Messergebnisses**

Die Messung erfolgte in 1,50 m über dem Boden in der Ebene der lokalisierten Höhlung.

Gemäß Messprofil sind die zur Bruchsicherheit benötigte Restwandstärken lediglich im Bereich der Sensoren 2 und 3 geschädigt. Die Fäule mit Höhlung im Kern, verbleibt im Stammittelpunkt.



## 9. Erläuterung der Messmethodik

### Schall-Impuls-Tomographie (ARBOTOM®)

Die Schalltomographie am Stamm erfolgt, um mögliche innere Schäden zerstörungsfrei aufzufinden. Die Sensoren werden meist an die maximalen inneren und äußeren Radiusabweichungen (Wurzelanläufe/Beulen) positioniert oder direkt an den Stamm. Der erste Sensor der Messkette (meist #1) liegt meist in Nordrichtung, sofern nicht anders beschrieben. Die Sensoren messen die Laufzeit von Schallimpulsen (=Stoßwellen) durch das Holz (in Mikrosekunden). Aus diesen Messwerten ergibt sich eine fiktive Schallgeschwindigkeit [m/s], die in einer farbigen Liniengraphik dargestellt wird. „Fiktiv“, weil zunächst weder die genaue Laufstrecke noch die Geschwindigkeit bekannt sind. Die Zahlenwerte der Farbskalen entsprechen den Schallgeschwindigkeiten in Meter pro Sekunde [m/s]. Eine Interpretation der Linien- und Flächen-Tomogramme ist dabei stets nur in Bezug auf die jeweilige Farbskala möglich. In Abhängigkeit von der Baumart berechnet ein Computerprogramm ein farbiges Flächenbild des untersuchten Querschnitts (Tomogramm). Dabei ist eine Prinzipbedingt mögliche Unschärfe in der Rekonstruktion des Querschnitts von (je nach Fall) 10 bis ca. 20% zu beachten.

Durch blaue bzw. grüne Bereiche im Tomogramm lief der Schall schnell und ohne Umwege. Rote bzw. violette Bereiche wurden von den Impulsen nicht erreicht, weil sie entweder verfault, anderweitig geschädigt oder mechanisch entkoppelt sind - und damit nicht mehr wesentlich zur Stabilität des untersuchten Querschnitts beitragen. Liegt die äußere Restwandstärke deutlich unter 1/3 des Radius oder ist eine Hälfte des Querschnitts geschädigt, nimmt sein Widerstandsmoment gegen Biegung stark ab, noch stärker die sinkt die Torsionsfestigkeit. Die Wahrscheinlichkeit für den Bruch eines solchen, zugleich voll bekroten Baumes steigt dementsprechend an - was nicht bedeutet, dass jeder Baum mit geringerer Restwandstärke sogleich akut bruchgefährdet ist. Vor allem ältere Bäume mit reduzierter Krone benötigen geringere Restwandstärken um stabil und sicher zu stehen. Bei Bedarf werden die ARBOTOM®-Schalltomogramme in unterschiedlichen Farb- und Zahlenskalierung für die aus den Laufzeiten er rechneten, fiktiven Schallgeschwindigkeiten gezeigt: entweder in Bezug auf eine absolute Skala (z.B. 0...2500m/s) oder angepasst an Minimum und Maximum der gemessenen Werte. Die entsprechenden Farbtomogramme beider Skalierungen unterscheiden sich kaum, wenn es im betreffenden Baum intaktes und geschädigtes Holz gibt. Bei rein intakten Querschnitten gibt es große Unterschiede.

#### Der 'Mechanik-Graph'

zeigt drei relativ (0 bis 100%) skalierte Kurven des Widerstandsmoments des Querschnitts gegen Biegung durch Wind aus verschiedenen Himmelsrichtungen. Die Kurven laufen um den Querschnitt herum und beulen sich in die Himmelsrichtung am meisten 'aus', wohin das relative Widerstandsmoment gegen Biegung am schwächsten ist.

**Die grüne Kurve** gilt für den intakten Querschnitt und deutet an, wie sich die Querschnittform an die lokalen mechanischen Belastungen (u.a. durch Wind) angepasst hat.

**Die rote Kurve** zeigt den relativen Widerstandsmomentverlauf unter Berücksichtigung des im Tomogramm visualisierten, ggf. geschädigten Zustands an.

**Die blaue Kurve** zeigt das Verhältnis der beiden vorgenannten zueinander an, beult sich also dort am meisten nach außen aus, wo die Schwächung des Querschnitts durch die eventuell festgestellten Schäden zur stärksten prozentualen Minderung des Widerstandsmoments führen. Diese Betrachtungen werden meist dazu genutzt, um Baumpflegemaßnahmen zu optimieren, indem die Krone beispielsweise für die gefährlichste Windrichtung möglichst symmetrisch geschnitten wird, damit dort nicht noch zusätzlich Torsionsbelastungen auftreten.

### Schall-Impuls-Tomographie zur Wurzel diagnostik (ARBORADIXTM)

Über eine Stahlstange werden mechanische Impulse in den Boden ein geleitet und ihre Laufzeit zum Baum hin festgestellt - sofern sich eine ausreichend dicke (>2cm) und verholzte Wurzel bis maximal ca. 50cm unter der Schlagstelle befindet. Wenn sich unter der Schlagstelle keine Wurzel befindet (seitlicher Wirkungsradius ca. 30cm, je nach Bodenbeschaffenheit), kommt kein Signal am Baum an. Die Positionen der Impulseinleitung in den Boden zur Wurzeluntersuchung werden graphisch angezeigt. Diese Messungen erfolgen, je nach Möglichkeit am Standort, meist in Abständen ca. 1m, 2m bis ca. 5m, gemessen vom zugehörigen Sensor am Stamm und in Verlängerung von dessen Radiuslinie nach außen. Für die seit 2004 angewendete Wurzelanalyse liegen noch keine standardisierten Vergleichswerte vor, wohl aber Erfahrungswerte. Falls eine Wurzel stark geschädigt, verfault oder gekappt ist, dann kommen von ihr entweder keine oder (im Vergleich zu noch intakten Wurzeln) nur sehr langsame Impulse am Stamm an. Es handelt sich bislang also um relative und vergleichende Analysen, die der jeweiligen sachverständigen Interpretation bedürfen und noch keine numerische Ermittlung der Standsicherheit ermöglichen.

#### Grundsätzliches:

Alle Messungen an natürlichen Systemen sind mit Fehlerschwankungen behaftet, nicht nur am Baum - auch dies ist bei nachfolgenden Ausführungen zu beachten, zumal bei Schalltomographie i.d.R. nur relative Skalen angegeben und nur ungefähre Aussagen getroffen werden (können). Details zu hierzu sind der angegebenen Literatur zu entnehmen, u.a.:

Rinn, Frank (2003): Technische Grundlagen der Impuls-Tomographie,

Baumzeitung 8, S. 29-31, Thalacker-Verlag, Braunschweig.

Rinn, Frank (2004): Holzanatomische Grundlagen der Schall-Tomographie an Bäumen, Neue Landschaft 7, S. 44-47, Patzer-Verlag,

Berlin-Hannover.

Rinn, Frank (2004): Statische Hinweise im Schall-Tomogramm von Bäumen, Stadt&Grün 7, S. 41-45, Patzer-Verlag, Berlin-Hannover.

Rinn, Frank (2005): Fehlerrechnung in der Baumkontrolle? AFZ 24/05.

Rinn, Frank (2006): Zur Fehlerrechnung in der Baumkontrolle. Pro-Baum 1/2006, S. 12-20, Patzer-Verlag, Berlin-Hannover.

Rinn, Frank (2007): Sachverständige Anforderungen an Messgeräte und Messverfahren. Der Sachverständige DS 3/2007, S. 46-51.

Rinn, Frank (2007): Kleine schalltomographische Farbenlehre. AFZ 08/2007, S. 404-405, Anhang: