

**8 Linde 19** [REDACTED]

Baumart	Sommerlinde	Baumhöhe in m	19,50
Botanischer Name	Tilia plathyphyllos	Kronendurchmesser in m	13 längs / 12 quer zur Straße
Schadstufe	2 nach GALK	Stammumfang / - Ø in 1,3 m in cm	265 / 84 (errechnet)
Vitalitätsstufe	2 nach Roloff	Stamm- Ø in 1,0 m in cm	82 längs / 89 quer zur Straße

**Standort:** Straßenbaum, Abstand Stammfuß vom Fahrbahnrand 3,30 m in offenem Bodenstreifen neben dem Gehweg

**Windverhältnisse:** etwas windgeschützt durch geschlossene Straßenbaumpflanzung in Nord-Süd-Richtung sowie 15 m hohes Gebäude in 15 m Abstand in westlicher Richtung

**Zu untersuchendes / auffälliges Schadsymptom:** hohler Stamm-Nachuntersuchung

**Eigenschaften und Schadsymptome:**

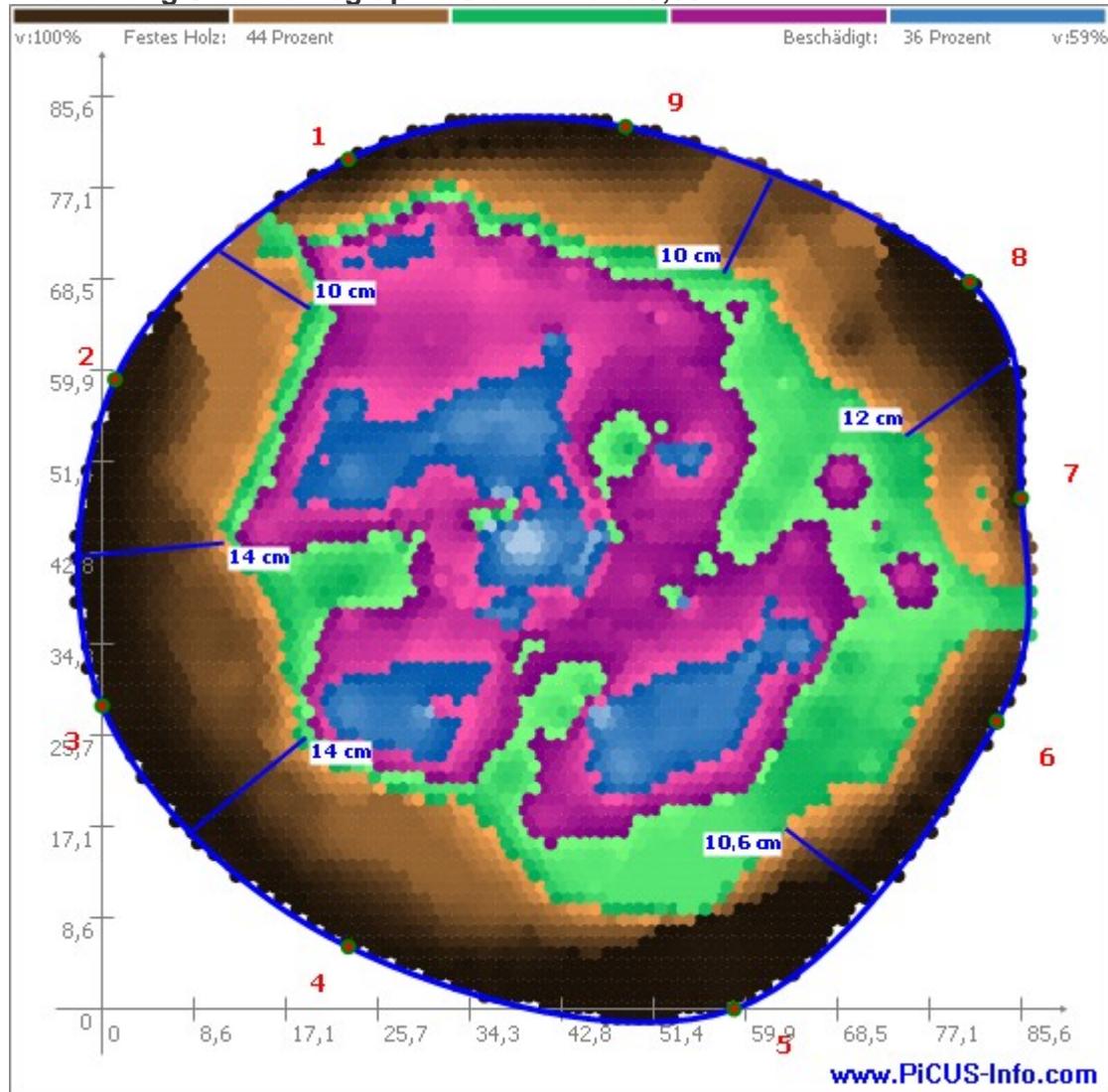
- Krone mehrfach zurück geschnitten
- Zuletzt mit Schnittwunden bis 15 cm
- Wüchsige vitale Krone mit geschlossenem Kronenmantel
- Kronenansatz in 3,50 m in 2 Stämmlinge, davon südlicher Stämmling A dominant und aufrecht nord-westlicher Stämmling B unterdrückt und nur ca. 15 % des Kronenvolumens des Baumes
- Stämmling B erheblich eingekürzt und mit Hohlklang
- wahrscheinlich vor  $\geq 50$  Jahren 3. Stämmling straßenseitig entfernt, Schnittwunde überwallt
- deutlicher Hohlklang vom Stammfuß bis Kronenansatz, zum Kronenansatz hin zunehmend
- kein Hohlklang am Stammfuß
- 11 offensichtliche Bohrwiderstandsmessungen an Stamm und Stämmlingen aus der jüngeren Vergangenheit.
- Keine Pilzfruchtkörper, keine Anzeichen von Brandkrustenpilz

**Auswertung Bohrwiderstandsmessung Stämmling**

Nr.	Wanddicke in cm	Meßbereich	Höhe in cm	Lage der Messung Stämmling
1	19, dann hohl weitgehend zersetzt	Stämmling A	380	
2	11 dann hohl weitgehend zersetzt	Stämmling A	380	
3	17 dann hohl weitgehend zersetzt	Stämmling A	380	

Gem. Auswertung der Meßprofile der Restwandstärkemessung existiert im untersuchten Bereich eine asymmetrische, langsam voran schreitende Fäule mit intakten Restwandstärken von ca. 10 bis 20 cm.

### Auswertung Schalltomographie Stamm Höhe 3,05 m



Gem. Schalluntersuchung existiert eine langsame voran schreitende, weitgehend gleichmäßig ausgebildete Fäulnis bzw. Höhlung mit intakter Restwandstärke von ca. 10 cm.

#### Bruchsicherheit

Die Einschätzung der Bruchsicherheit erfolgt mit dem Flächenträgheitsmodul von TreeCalc. Die TreeCalc-Berechnung erfolgt standardmäßig auf Grundlage des Stammdurchmessers in 1 m Höhe. Da die Messung des Schadensymptoms in 3,05 m erfolgte, wurde für die Berechnung als Ausgleich näherungsweise die Baumhöhe für die Berechnung um 2,0 m auf 17 m gemindert.

Dabei wird von einer intakten Restwandstärke von 20 % (entspricht ca. 8 cm) und einem geschlossenen Stamm ausgegangen. Bruchsicherheit demnach ca. 200 %.

Bei Durchführung einer Windlastanalyse mit Baumhöhe 19,5 m wurde eine Bruchsicherheit von 290 % bei einer kritischen Restwandstärke von 6 cm (kritischer Höhlungsgrad 87 %) ermittelt.

Unter Berücksichtigung der größten Fäuleausbreitung im Bereich 3,80 m wurde mit einer verwendeten Baumhöhe (Hebellänge) von 17 m eine Bruchsicherheit von 370 % bei einer kritischen Restwandstärke von 4 cm (kritischer Höhlungsgrad 90 %) ermittelt.

Da Stämmling A den Hauptteil der Krone bildet und knapp oberhalb des Kronenansatzes eine gegenüber dem Stamm deutlich verminderte Dickendimension aufweist, wurde vergleichend eine Windlastanalyse des Stämmlings angefertigt. Demnach weist er eine Bruchsicherheit von 200 % bei einer kritischen Restwandstärke von 6 cm (kritischer Hohlungsgrad 79 %) ermittelt.

Der Stamm und Stämmling A weisen für die Bruchsicherheit eine höhere intakte Restwandstärke als gem. Berechnungsansätzen erforderlich auf.

### **Einschätzung**

- Vergleichsweise vitale Krone
- Langjährige Fäule wahrscheinlich nach Stämmlingsentfernung mit maximaler Höhlung im Bereich des Kronenansatzes
- Nach den durchgeführten Untersuchungen sind Stamm und Stämmling ausreichend bruchsicher dimensioniert
- Jedoch: deutliche Schädigung und durch vergleichsweise hohen Hohlungsgrad geringe Sicherheitsreserven
- Empfehlung: regelmäßige Rückschnitte in geringem Umfang zur Sicherung einer hohen Vitalität und Gleichgewicht Holzzuwachs / Pilzabbaurate sowie Höhenbegrenzung auf 19 m
- Es wurden keine Anzeichen einer verminderten Standsicherheit festgestellt.

### **Empfohlene Maßnahmen**

- Geringer Rückschnitt um 1-2 m
- regelmäßige Nachpflege der Austriebe in ca. 3-jährigem Turnus zur Höhenbegrenzung von etwa 19 m bzw. baumspezifisch festgelegter Austriebslänge über der Rückschnittebene
- Visuelle Baumkontrolle im 1-jährigen Turnus
- Nachkontrolle Fäulnis in 3 Jahren



Abb. 1  
Übersichtsfoto



Abb. 2 Baumansicht, markierte 5 m Nivellierlatte



Abb. 3 Kronenansicht



Abb. 4  
Detail Spitzentriebe

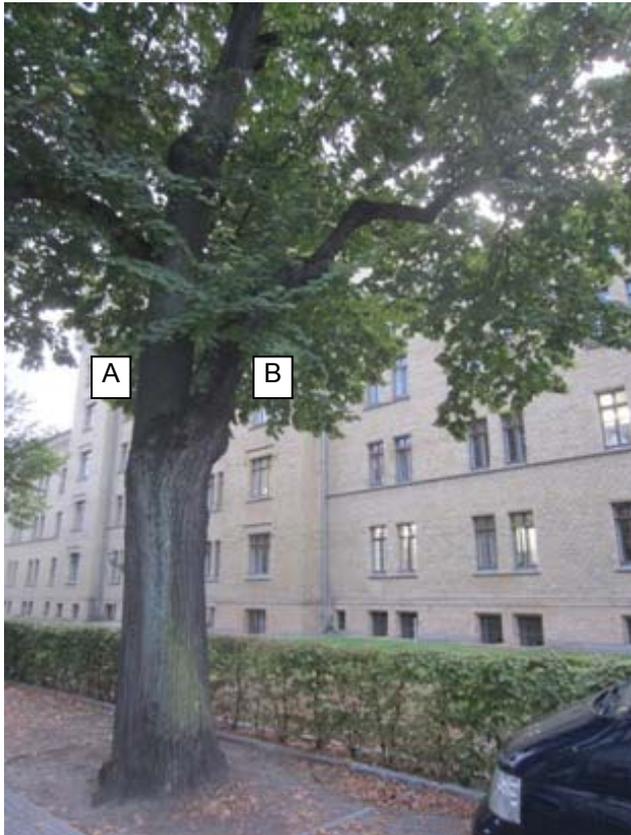


Abb. 5 Ansicht Standraum und Stamm, Kennzeichnung der beiden Stämmlinge

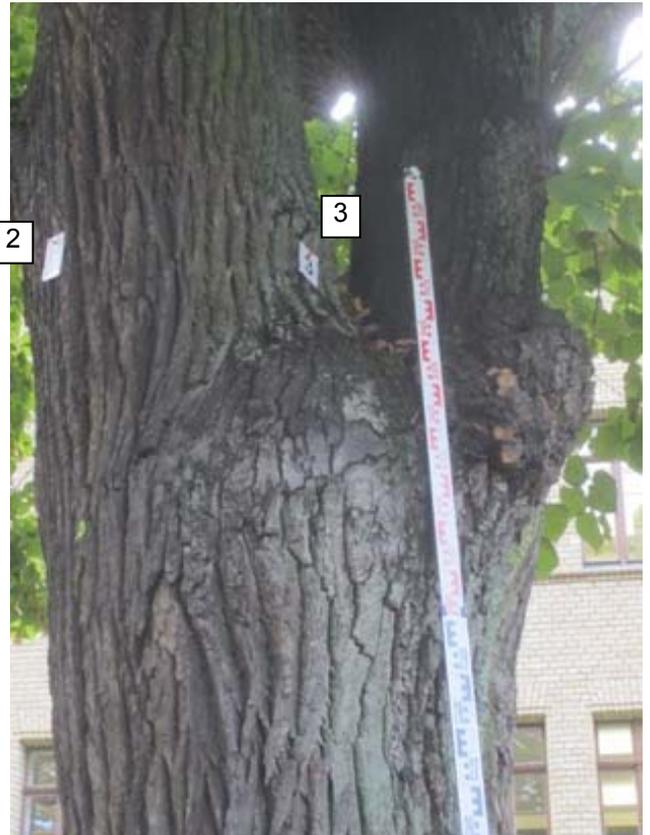


Abb. 6 Kronenansatz und Lage der Holzwide-  
standsmessungen 2 und 3



Abb. 7  
Lage der Holzwide-  
standsmessung 1



Abb. 8  
Messpunkte der Schalluntersuchung



Abb. 9  
Messpunkte der Schalluntersuchung

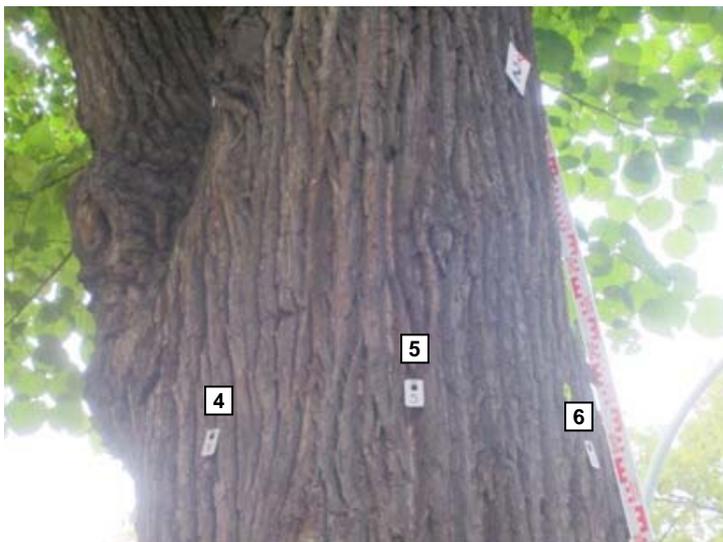


Abb. 10  
Messpunkte der Schalluntersuchung



Abb. 11  
Messpunkte der Schalluntersuchung

## Statischer Nachweis Bruchsicherheit Stammquerschnitt mit dem TreeCalc-Programm von ArboSafe

The screenshot shows the TreeCalc software interface. The top bar includes the user name 'Andreas Wüstenhagen', the program name 'TreeCalc', and a language selector set to 'Deutsch'. Below the bar, there are three main sections: 'Eingabe' (Input), 'Kronenform' (Crown Shape), and 'Ergebnisse' (Results).

**Eingabe (Input):**

- Stammdaten (optional): +
- Baumart (bot.): Tilia platyphyllos
- Baumart: Linde, Sommer-Linde
- Höhe [m]: 17
- Stamm-Ø1.BHD. (par.) [cm]: 88
- Stamm-Ø2.BHD. (senkr.) [cm]: 88
- Rindendicke [cm]: 3
- Windwiderstandsbeiwert: 0,25 (Vorschlag nach Wessolly & Erb 1998)
- Druckfestigkeit [MPa]: 20 (Vorschlag nach Wessolly & Erb 1998)
- angestrebter Sicherheitsfaktor: 1,5
- Windgeschwindigkeit [m/s]: 25

**Kronenform (Crown Shape):**

- Kronenform: Säule
- Kronenmodifikationen: (empty)
- Kronenbreite [m]: 13
- Kronenansatz [m]: 1
- Geländekategorie: Stadt

**Ergebnisse (Results):**

- Grundsicherheit: 3.86
- Erforderliche Restwandstärke [cm]: 6
- Querschnitt: geschlossen - 20% verbleibend
- Drehe Lastrichtung: 90°
- Richtung der Öffnung: In Lastrichtung
- rechnerische Bruchsicherheit des Stammes: 2.02

Buttons: Bericht ausdrucken, Lösche Berechnung, Berechnen

© 2012 - 2014 ArboSafe UG. v1.0.12. Programmierung: PDS. Impressum. Beschwerde. Literatur

\* Die TreeCalc-Berechnung erfolgt standardmäßig auf Grundlage des Stammdurchmessers in 1 m Höhe. Da die Messung des Schadenssymptoms in 3,05 m erfolgte, wurde für die Berechnung als Ausgleich näherungsweise die Baumhöhe für die Berechnung um 2,5 m auf 17 m gemindert.

## Statischer Nachweis Bruchsicherheit Stamm durch Windlastanalyse mit dem Arbostat-Programm von ArboSafe

### Windlastanalyse unter Berücksichtigung der größten Höhlung in 3,05 m / Höhe 17 m

#### Windlastanalyse analog DIN 1055-4

Baum Nr. 19

Projekt		Standort	
Projektname	Potsdam EU 2014	Potsdam,	
Projektnummer		Höhe über NN	50 m
Datum Untersuchung	01.10.2014		
Baumdaten		angesetzte Materialrichtwerte	
Baumart	Tilia platyphyllos	nach	Tilia platyphyllos
Stammumfang	265 cm	Quelle	Stuttgart
Stammdurchmesser	88 cm	Druckfestigkeit	20 MPa
in 1m Höhe	└┘ 88 cm	E-Modul	8000 MPa
Rindendicke	3 cm	Grenzdehnung	0,25 %
Baumhöhe	17 m	Rohdichte	0,84 g/cm³

#### Baumsilhouette



#### Lastrichtung

#### Flächenanalyse

17 Kronenansatz	1,7 m
16 effektive Höhe nach DIN	10,9 m
14 Gesamtfläche	167 m²
13 Exzentrizität der Krone	0,05 m

#### angenommene Strukturparameter

9 Windwiderstandsbeiwert	0,25
8 Eigenfrequenz	0,6 Hz
7 Dämpfungsdekrement	0,35
5 Formfaktor Eigengewicht	0,8

#### angesetzte Standortrichtwerte

2 Windzone	D 2
1 Geschwindigkeit des Bemessungswindes	25 m/s
0 Luftdichte	1,28 kg/m³
Geländekategorie	Stadt
Exponent Windprofil	0,3
Nachbarschaftsfaktor für bodennahe Strömung	1,2
Expositionsfaktor Krone	1,00

#### Ergebnis

<b>Windlastanalyse</b>		<b>Baumstatische Analyse</b>	
mittlerer Winddruck	9,9 kN	Eigengewicht Baum	6 t
Böenreaktionsfaktor	3,24	kritischer Höhlungsgrad	90 %
Lastschwerpunkt	8,9 m	kritische Restwandstärke	4 cm
Torsionsmoment	2 kNm	bezogen auf eine geschlossene Schale	
<b>Bemessungswindmoment</b>	<b>285 kNm</b>	<b>Grundsicherheitsfaktor</b>	<b>3,7</b>

#### Allgemeines

Anmerkungen

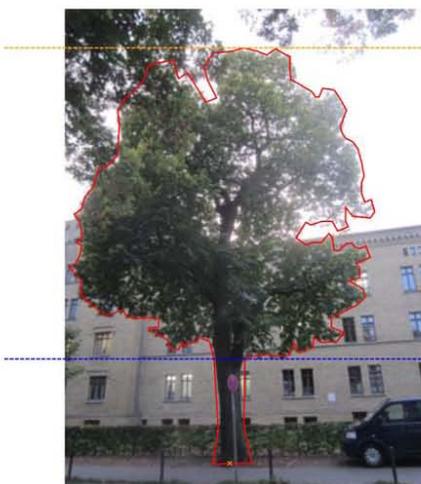
## Windlastanalyse unter Berücksichtigung der vollen Baumhöhe 19,5 m (Hebellänge dann länger)

### Windlastanalyse analog DIN 1055-4

Baum Nr. 19 Höhe 19,5m

Projekt		Standort	
Projektname	Potsdam EU 2014	Potsdam,	
Projektnummer		Höhe über NN	50 m
Datum Untersuchung	01.10.2014		
Baumdaten		angesetzte Materialrichtwerte	
Baumart	Tilia platyphyllos	nach	Tilia platyphyllos
Stammumfang	265 cm	Quelle	Stuttgart
Stammdurchmesser	89 cm	Druckfestigkeit	20 MPa
in 1m Höhe	└┘ 82 cm	E-Modul	8000 MPa
Rindendicke	3 cm	Grenzdehnung	0,25 %
<b>Baumhöhe</b>	<b>19,5 m</b>	Rohdichte	0,84 g/cm <sup>3</sup>

### Baumsilhouette



### Lastrichtung

#### Flächenanalyse

Kronenansatz	4,9 m
effektive Höhe nach DIN	13,7 m
Gesamtfläche	156 m <sup>2</sup>
Exzentrizität der Krone	0,16 m

#### angenommene Strukturparameter

Windwiderstandsbeiwert	0,25
Eigenfrequenz	0,6 Hz
Dämpfungsdekrement	0,35
Formfaktor Eigengewicht	0,8

#### angesetzte Standortrichtwerte

Windzone	D 2
Geschwindigkeit des Bemessungswindes	25 m/s
Luftdichte	1,28 kg/m <sup>3</sup>
Geländekategorie	Stadt
Exponent Windprofil	0,3
Nachbarschaftsfaktor für bodennahe Strömung	1,2
Expositionsfaktor Krone	1,00

### Ergebnis

Windlastanalyse	
mittlerer Winddruck	9,3 kN
Böenreaktionsfaktor	3,27
Lastschwerpunkt	11,6 m
Torsionsmoment	5 kNm

<b>Bemessungswindmoment</b>	<b>351 kNm</b>
-----------------------------	----------------

#### Baumstatische Analyse

Eigengewicht Baum	6,5 t
kritischer Hohlungsgrad	87 %
kritische Restwandstärke bezogen auf eine geschlossene Schale	6 cm

<b>Grundsicherheitsfaktor</b>	<b>2,9</b>
-------------------------------	------------

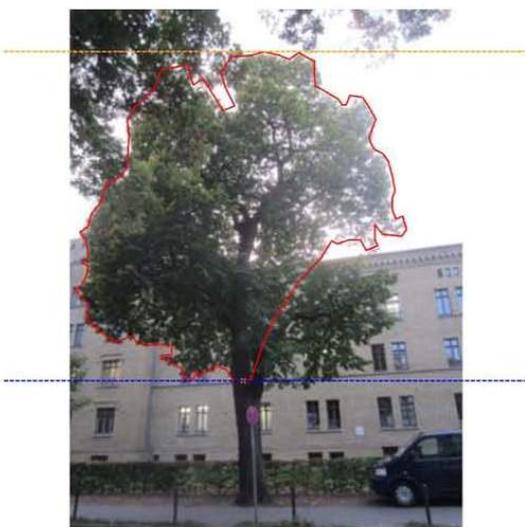
### Allgemeines

Anmerkungen

## Windlastanalyse des Stämmings Windlastanalyse analog DIN 1055-4

Baum Nr. 19 Stämming

Projekt		Standort	
Projektname	[REDACTED] EU 2014	Potsdam,	
Projektnummer		Höhe über NN	50 m
Datum Untersuchung	01.10.2014		
Baumdaten		angesetzte Materialrichtwerte	
Baumart	Tilia platyphyllos	nach	Tilia platyphyllos
Stammumfang	265 cm	Quelle	Stuttgart
Stammdurchmesser	67 cm	Druckfestigkeit	20 MPa
in 1m Höhe	└┬ 67 cm	E-Modul	8000 MPa
Rindendicke	2 cm	Grenzdehnung	0,25 %
Baumhöhe	16 m	Rohdichte	0,84 g/cm <sup>3</sup>
Baumsilhouette			



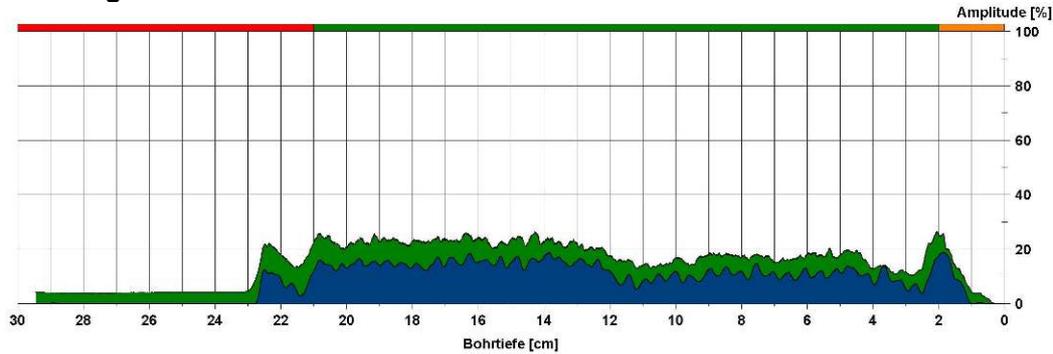
Lastrichtung	
<b>Flächenanalyse</b>	
Kronenansatz	0 m
effektive Höhe nach DIN	9,6 m
Gesamtfläche	159 m <sup>2</sup>
Exzentrizität der Krone	0,63 m
<b>angenommene Strukturparameter</b>	
Windwiderstandsbeiwert	0,25
Eigenfrequenz	0,6 Hz
Dämpfungsdecrement	0,55
Formfaktor Eigengewicht	0,8
<b>angesetzte Standortrichtwerte</b>	
Windzone	D 2
Geschwindigkeit des Bemessungswindes	25 m/s
Luftdichte	1,28 kg/m <sup>3</sup>
Geländekategorie	Stadt
Exponent Windprofil	0,3
Nachbarschaftsfaktor für bodennahe Strömung	1,2
Expositionsfaktor Krone	1,00

Ergebnis	
<b>Windlastanalyse</b>	
mittlerer Winddruck	9,4 kN
Böenreaktionsfaktor	3,12
Lastschwerpunkt	8,3 m
Torsionsmoment	19 kNm
<b>Bemessungswindmoment</b>	<b>244 kNm</b>
<b>Baumstatische Analyse</b>	
Eigengewicht Baum	3,4 t
kritischer Hohlungsgrad	79 % <span style="color:red">←</span>
kritische Restwandstärke bezogen auf eine geschlossene Schale	6 cm <span style="color:red">←</span>
<b>Grundsicherheitsfaktor</b>	<b>2 <span style="color:red">←</span></b>

**Allgemeines**  
 Anmerkungen

## Messprofile Bohrwiderstandsmessung Stämmung A

### Messung 1



#### Bewertung

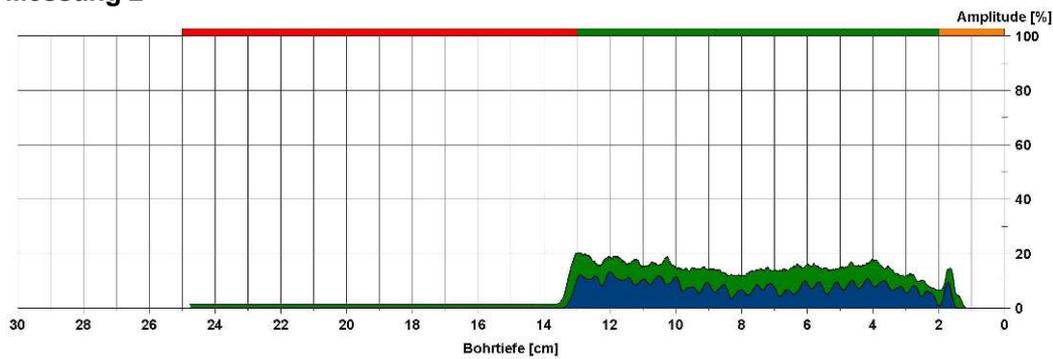
Von	0,0 cm	bis	2,0 cm	:	Borke/Rinde/Kambium
Von	2,0 cm	bis	21,0 cm	:	Intaktes Holz
Von	21,0 cm	bis	30,0 cm	:	hohl/weitg. zersetzt
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:	
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:	
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:	

#### Bemerkung

Messung 1  
Stämmung A

öbv SV Wüstenhagen  
PDAM JAEGERALLEE TC19-1M018.rgp

### Messung 2



#### Bewertung

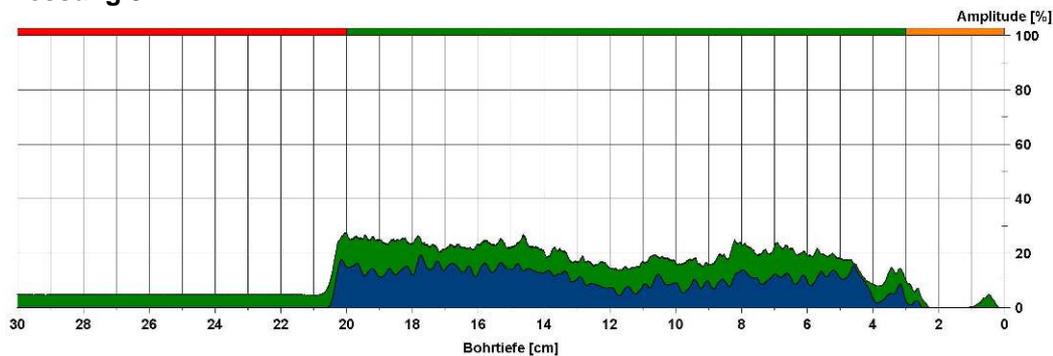
Von	0,0 cm	bis	2,0 cm	:	Borke/Rinde/Kambium
Von	2,0 cm	bis	13,0 cm	:	Intaktes Holz
Von	13,0 cm	bis	25,0 cm	:	hohl/weitg. zersetzt
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:	
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:	
Von	0,0 cm	bis	0,0 cm	:	

#### Bemerkung

Messung 2  
Stämmung A

öbv SV Wüstenhagen  
PDAM JAEGERALLEE TC19-2M019.rgp

### Messung 3



#### Bewertung

Von	0,0 cm	bis	3,0 cm	:	Borke/Rinde/Kambium
Von	3,0 cm	bis	20,0 cm	:	Intaktes Holz
Von	20,0 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  
Stämmung A

öbv SV Wüstenhagen  
PDAM JAEGERALLEE TC19-3M020.rgp