

Zusammenfassung Gutachten

Anlass

Mitte August 2014 ist bei einem Gewittersturm eine Linde an der Uferpromenade umgestürzt. Da der Stammfuß des Baumes weitgehend zersetzt war, bestand die Befürchtung, dass bei weiteren Bäumen der Lindenreihe einer verminderte Standsicherheit besteht.

Auftrag

Untersuchung der Standsicherheit und der Bruchsicherheit im unteren Stammbereich von 15 Linden durch Zugversuch

Untersuchungsergebnis

Die straßenseitige Lindenpflanzung weist trotz des relativ geringen Baumalters visuell umfangreiche Schädigungen in der Kronenvitalität auf. Als Gründe sind die vom Auftraggeber geschilderten Wurzelschädigungen durch Tiefbauarbeiten sowie Standortsschädigungen im Rahmen der Umgestaltungen im Wurzelraum in der jüngeren Vergangenheit wahrscheinlich, was durch mechanische Schädigungen am Stammfuß, bzw. des Wurzelwerkes bei Linden häufig zu einem Befall mit dem Brandkrustenpilz führt.

Im Ergebnis der Zugversuche an den 15 Bäumen werden 6 Bäume als ausreichend stand- und bruchstabil eingeschätzt. Bei 7 Bäumen wurde eine deutliche Abweichung der ermittelten Bruchsicherheit am Stammfuß zur durch Windlastanalyse ermittelten Grundsicherheit festgestellt. Hier ist der Erhalt der Bäume durch die Einkürzung der Krone als Kronensicherungsschnitt um 3 bis 4,5 m möglich. Bei 2 Bäumen besteht eine deutlich verminderte Stand- und Bruchsicherheit, so dass die Fällung der Bäume empfohlen wird.

Durch die für die Erhaltung der Bäume z.T. empfohlenen umfangreichen Rückschnitte werden die Bäume weiter geschwächt, wodurch sich die Fäuleausbreitung der Pilze beschleunigen kann.

Die straßenseitige Lindenpflanzung wird als deutlich geschädigt eingeschätzt. In Abhängigkeit der weiteren Entwicklung der zum Rückschnitt empfohlenen Bäume wird zum späteren Zeitpunkt eine Fällung und Neupflanzung weiterer Bäume bzw. des Baumabschnittes sehr wahrscheinlich sein.



Abb. 1
Versuchsaufbau
Schlupf am
Widerlager (grün)
Seilzug (blau)
Kraftmesssensor (gelb),
Zugseil (rot)



Abb. 2
Befestigung des Seiles am Widerlager,
Seilzug, Empfangseinheit der Sensoren
und Computer

Beispielauswertung Baum 54



Abb. 54-1 Baumansicht



Abb. 54-2 Einleitung Zugkraft



Abb. 54-3
Stammfuß und Lage der Messgeräte

Windlastanalyse analog DIN 1055-4

Baum Nr. 54

Projekt		Standort	
Projektname	[REDACTED] Ufer Linden	Uferpromenade	
Projektnummer		Prenzlau, Deutschland	
Datum Untersuchung	03.09.2014	Höhe über NN	50 m
Baumdaten		angesetzte Materialrichtwerte	
Baumart	Tilia x euchlora	nach	Tilia x euchlora
Stammumfang	119 cm	Quelle	Stuttgart
Stammdurchmesser	41 cm	Druckfestigkeit	17,5 MPa
in 1m Höhe	└┘ 34 cm	E-Modul	7000 MPa
Rindendicke	1 cm	Grenzdehnung	0,25 %
Baumhöhe	13 m	Rohdichte	0,8 g/cm ³

Baumsilhouette

	13	Lastrichtung	sw
	12	Flächenanalyse	
	11	Kronenansatz	2,9 m
	10	effektive Höhe nach DIN	9 m
	9	Gesamtfläche	66 m ²
	8	Exzentrizität der Krone	0,39 m
	7	angenommene Strukturparameter	
	6	Windwiderstandsbeiwert	0,2
	5	Eigenfrequenz	0,5 Hz
	4	Dämpfungsdekrement	0,3
	3	Formfaktor Eigengewicht	0,8
	2	angesetzte Standortrichtwerte	
	1	Windzone	D 2
0	Geschwindigkeit des Bemessungswindes	25 m/s	
	Luftdichte	1,28 kg/m ³	
	Geländekategorie	Landschaft	
	Exponent Windprofil	0,16	
	Nachbarschaftsfaktor für bodennahe Strömung	1	
	Expositions faktor Krone	0,65	

Ergebnis

Windlastanalyse		Baumstatische Analyse	
mittlerer Winddruck	3,1 kN	Eigengewicht Baum	0,8 t
Böenreaktionsfaktor	2,47	kritischer Höhlungsgrad	61 %
Lastschwerpunkt	7,9 m	kritische Restwandstärke	7 cm
Torsionsmoment	3 kNm	bezogen auf eine geschlossene Schale	
Bemessungswindmoment	61 kNm	Grundsicherheitsfaktor	1,3

Allgemeines

Anmerkungen

Rechnerische Standsicherheit gemäß Zugversuch

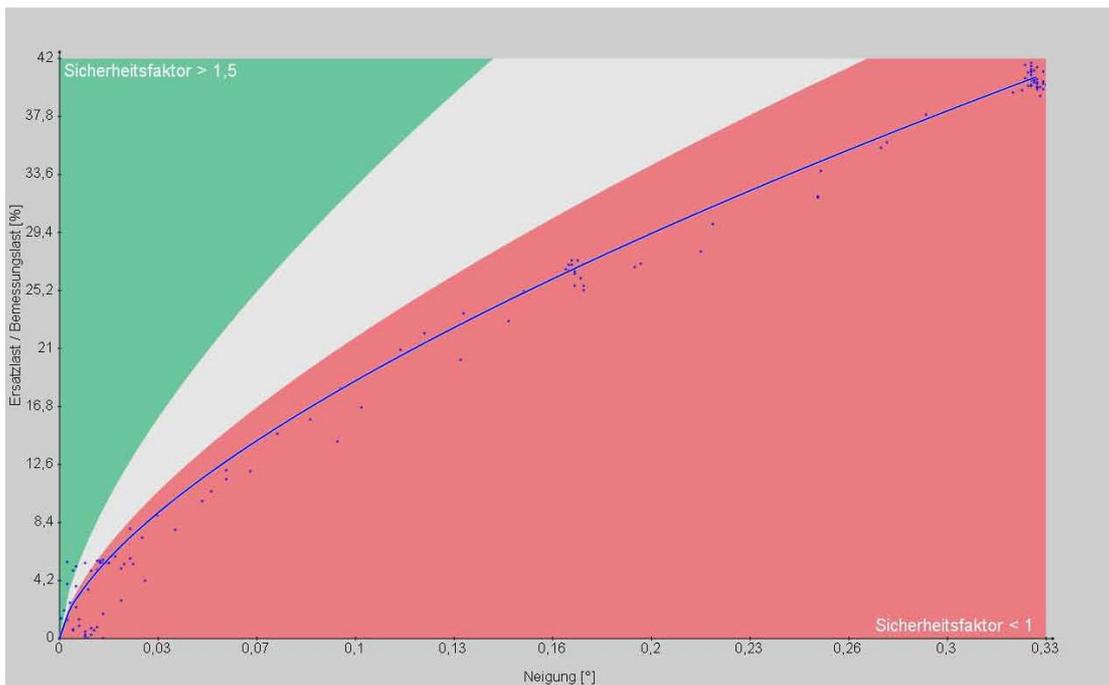
Baumdaten

Projekt	[] Ufer Linden-1	Baum Nr.	54
Baumart	Tilia x euchlora	Datum	03.09.2014

Messaufbau

Höhe des Ankerpunktes	6,1 m	Messung Nr.	1
Seilwinkel	36,7 °	Lastrichtung	SW

Grafische Darstellung (Messergebnis und Kippkurve)



Inclinometermessung

80

Messposition 90°

Standsicherheit (ermittelt aus der Kippkurve)

Sicherheitsfaktor mind. **0,86**

Kontrollwerte

	in	
Standardabweichung	%	2,37
Ersatzlast	%	41,8
Lastrichtung am Inclino		x-Achse

Allgemeines zum Zugversuch

Sachverständiger öbv SV Wüstenhagen
 Zeugen / Helfer

Anmerkungen Messung

Rechnerische Bruchsicherheit gemäß Zugversuch

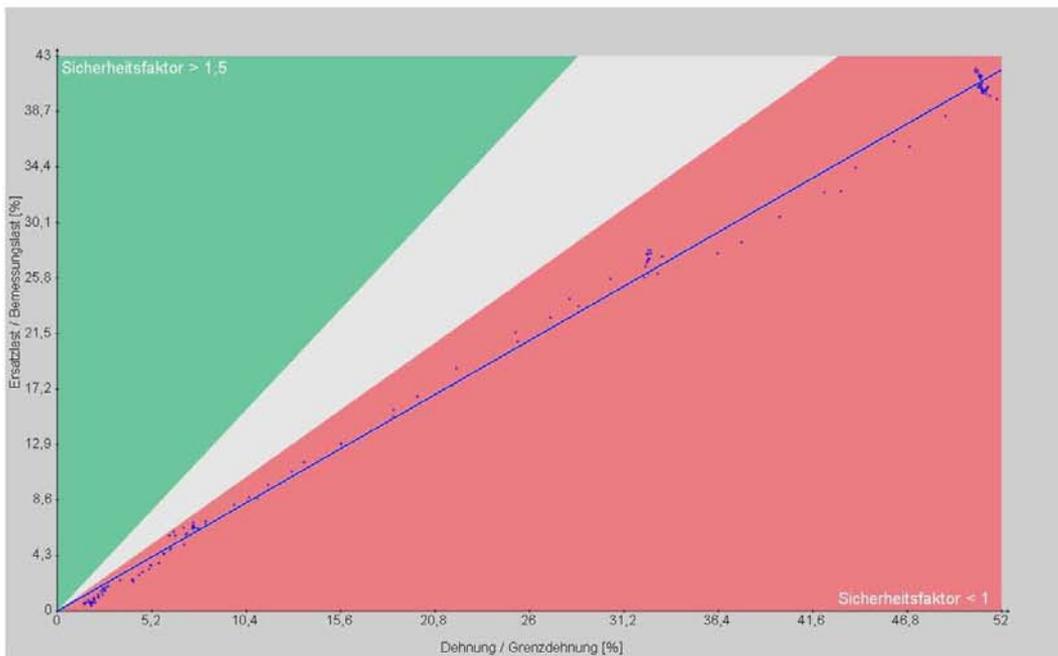
Baumdaten

Projekt	[REDACTED]	Ufer Linden-1	Baum Nr.	54
Baumart		Tilia x euchlora	Datum	03.09.2014

Messaufbau

Höhe des Ankerpunktes	6,1 m	Messung Nr.	1
Seilwinkel	36,7 °	Lastrichtung	SW

Grafische Darstellung (Messergebnis und Ausgleichsgerade)



Elastometermessung in 90

Höhe Messpunkt	m	0,4
Messposition		
Stammdurchmesser 1	cm	43
Stammdurchmesser 2	cm	38
Rindendicke	cm	1
Lastanteil	%	100

Bruchsicherheit (ermittelt aus der Steigung der Ausgleichsgeraden)

Sicherheitsfaktor mind.	0,81
-------------------------	-------------

Kontrollwerte

Bestimmtheitsmaß R ²		0,9974
Reststeifigkeit	%	45,6
Hohlungsgrad berechnet	%	81,6
Stauchung durch das Eigengewicht		
von Krone und Stamm	%	1,1
Ersatzlast	%	42,2