

# **GUTACHTEN**

Gutachten – Nr.	219_0293
Datum der Auftragserteilung	28.05.2019
Datum der Ortsbesichtigung	29.08.2019
Datum der Gutachtenerstellung	05.09.2019
Gutachter	Bernd Kimmel B.Sc. Arboristik
Firma	SVB Leitsch GmbH Bahnhofstraße 2 64569 Nauheim
E-Mail / Telefon	b.kimmel@svb-leitsch.de / 0171 7360887
Projektbezeichnung	Eingehende Untersuchung einer Stiel-Eiche, Nr. 06 Darmstädter Straße 184, Hanau
Auftraggeber	Stadtverwaltung Hanau Planen, Bauen und Umwelt Umwelt und Naturschutz Hessen – Homburg Platz 7, 63450 Hanau
Anzahl Textseiten	13
Anlagen	2 Anlagen
Anzahl Ausfertigungen	2 (digital + Papierformat)



# Inhalt

1. Vo	orbemerkungen	3
1.1	Fragestellung des Gutachtens	3
1.2	Mitarbeit	3
1.3	Beauftragung	3
1.4	Ortsbesichtigung	3
1.5	Begrifflichkeiten	3
1.6	eingehende Untersuchung – Zugversuch	4
2. Be	egutachtung	5
2.1	Allgemeine Angaben	6
2.2	Mängel / Besonderheiten	7
3. M	lessungen	8
4. Be	efund	10
4.1	Befund visuelle Begutachtung	10
4.2	messtechnischer Befund	11
5. Be	ewertung	12
5.1	Bruchsicherheit	12
5.2	Standsicherheit	12
5.3	Erhaltungswürdigkeit	12
5.4	Erhaltungsfähigkeit	12
6. Ma	laßnahmenempfehlung	13



# 1. Vorbemerkungen

### 1.1 Fragestellung des Gutachtens

Gegenstand des Gutachtens ist die Bewertung einer Stiel-Eiche (Quercus robur) hinsichtlich ihrer Stand- und Bruchsicherheit, Erhaltungswürdigkeit und Erhaltungsfähigkeit sowie die Festlegung gegebenenfalls notwendiger baumpflegerischer Maßnahmen zur – sofern erforderlich – Herstellung der Verkehrssicherheit.

#### 1.2 Mitarbeit

Die Erstellung des Gutachtens erfolgte durch den Unterzeichner des Gutachtens.

### 1.3 Beauftragung

Am 28.05.2019 wurde die SVB Leitsch GmbH durch die UNB Hanau mit der Erstellung des Gutachtens beauftragt.

### 1.4 Ortsbesichtigung

Am 29.08.2019 wurde vom Unterzeichner des Gutachtens eine Ortsbesichtigung zur visuellen Begutachtung des Baumes durchgeführt. Die Ergebnisse und die fotographische Dokumentation wurden während dieses Termins gewonnen.

Als Helfer nahm Herr Benedikt Gerhardt (SVB Leitsch) an der Untersuchung teil.

### 1.5 Begrifflichkeiten

Im Gutachten verwendete Fachbegriffe werden zur besseren Verständlichkeit im Anhang im Einzelnen definiert.

Die visuelle Begutachtung richtet sich nach den Kenntnissen der FLL-Baumkontrollrichtlinie1.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (2010): Baumkontrollrichtlinien – Richtlinien für Regelkontrollen zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen



### 1.6 eingehende Untersuchung – Zugversuch

### Windlastanalyse

Bei der Windlastanalyse handelt es sich um eine Abschätzung der Windlast auf den Baum. Die Windlastanalyse setzt sich dabei aus Standortdaten, Winddaten, Böenreaktionen und Kronenform zusammen. Letztere wird durch die Digitalisierung eines Kronenfotos gewonnen.

Die wesentlichen, die Ergebnisse beeinflussenden Faktoren werden wie folgt in die Analyse übernommen.

### **Silhouette**

Für die Windlastanalyse wurden die Baumumrisse digitalisiert.

#### Baumparameter

Neben den Grunddaten der Bäume entsprechend der allgemeinen Angaben wurden die Materialkennwerte und Strukturparameter aus den Tabellen der Software *arbostat* übernommen.

### Windparameter

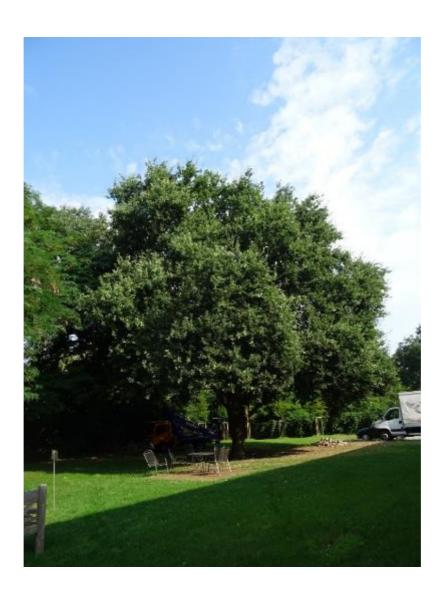
Als Geländekategorie wurde das Modell der Geländekategorie III entsprechend der DIN 1055\_4:2005 gewählt. Das Baumumfeld ist von reichem Gehölzbestand und Großstrukturen geprägt. Als auf den Baum wirkende Windlasten (Exposition) wurden 70% angenommen. Der Baum steht windgeschützt. Beim Nachbarschaftsfaktor wurde der voreingestellte Faktor der Geländekategorie III von 1,2 auf 1,1 herabgesetzt. Das Untersuchungsgebiet liegt in der Windzone 1.<sup>2</sup>

Durch den Vergleich des Windmomentes, welches auf den Baum wirkt sowie der Baumdaten und Materialkennwerte, kann ein Grundsicherheitsfaktor ermittelt werden. Der Grundsicherheitsfaktor repräsentiert die Sicherheit des Baumes gegen eine statische Windlast bei Windstärke 12 (in Böen bis Windstärke 10) ohne Berücksichtigung von Mängeln oder Schäden.

<sup>2</sup> DIN 1055_4		



# 2. Begutachtung



# Abbildung 1:

Standort	Darmstädter Straße 184, Hanau
Baumnummer	06
Baumart	Stiel-Eiche (Quercus robur)



# 2.1 Allgemeine Angaben

Entwicklungsphase	Alterungsphase	* gem. FLL	
Sicherheitserwartung	höher	* gem. FLL	
Höhe in m	18	* gemessen	
Stammumfang in cm	243	* gemessen Umfangmaßband	
Grundsicherheit	420%	* gem. arbostat	
Kronendurchmesser in m	20	* geschätzt	
Kronenansatz in m Höhe	3	* gemessen	
Vitalität	VS 1 - Degenerationsphase	* nach ROLOFF3	
Standform	solitär		
Bedeutung / Funktion	Naturdenkmal, Ortsbild prägend, gestalterisch		

Messsysteme: - Höhenmessung / Kronenansatz: Nikon forestry pro

- Kronendurchmesser / Durchmesser / Umfang: Glasfasermaßband mit doppelseitiger Skalierung

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> ROLOFF, A. Baumkronen; Eugen Ulmer Verlag 2001



# 2.2 Mängel / Besonderheiten

Krone	Astungswunden, Totholz, alter Vergabelungsriss
Stamm	keine Auffälligkeiten
Wurzel	angefüllt
Baumumfeld	Rasenfläche, Traufbereich angefüllt.



Abbildung 2: obere Krone







Abbildung 3: ehemals angerissene Vergabelung

Abbildung 4: Stammansicht



Abbildung 5: Baumumfeld



# 3. Messungen

## **Stand- und Bruchsicherheit**

Für das Gutachten wurde eine Messung durchgeführt.

Tab. 1: ermittelte Sicherheitsfaktoren (vgl. Anlage 1)

	Zugrichtung	Grundsicherheit	Standsicherheit	Bruchsicherheit
Messung 1	W	420%	240%	256% in 0,65m
			266%	343% in 1,05m



### 4. Befund

### 4.1 Befund visuelle Begutachtung

Gegenstand des Gutachtens ist eine Stiel-Eiche (Quercus robur) in der Alterungsphase.

Die berechtigte Sicherheitserwartung in Anlehnung an die FLL-Baumkontrollrichtlinie am Standort wird mit höher bewertet. Diese Einstufung begründet sich in der Frequentierung des Baumumfeldes.

Im Zuge der visuellen Kontrolle wurden die nachfolgend dargestellten und für die Fragestellung des Gutachtens relevanten Mängel und Kriterien im Kronen-, Stamm- und Wurzelbereich festgestellt.

#### Krone

Der Baum weist eine gute Vitalität auf. Zuwachs und Feinastverzweigung sind zufriedenstellend. Das vorhandene Totholz resultiert aus natürlicher Astreinigung durch Verschattung. Der Habitus konnte sich gut entwickeln. Die Kronenarchitektur setzt sich primär aus zwei Hauptstämmlingen zusammen, welche sich auf etwa 2m Höhe aus dem Stamm teilen. Die daraus resultierende Vergabelung war in der Vergangenheit einer Überlast ausgesetzt, was ein Einreißen zur Folge hatte.

#### Stamm

Der Hauptstamm weist keine visuell erkennbaren Schäden auf. Eine Klopfprobe mithilfe eines Schonhammers weist auf einen intakten und festen Holzkörper hin.

#### Wurzeln

Die Wurzelanläufe sind intakt. Der Traufbereich wurde vor wenigen Jahren einer Erdbewegung unterzogen, bei welcher das ursprüngliche Bodenniveau um etwa 0,5m angehoben wurde. Zwar wurde hierbei ein Radius von ca. 2m um dem Stammfuß herum auf ursprünglicher Höhe belassen, der Großteil der Feinst- und Feinwurzelmasse befindet sich jedoch im äußeren Bereich der Wurzelstruktur und wurde dem entsprechend ihrer Funktionsfähigkeit beraubt. Die gute Vitalität weist jedoch darauf hin, dass der Baum zwischenzeitlich neue Adventivwurzeln bilden konnte. Das Absterben der



ursprünglichen Feinwurzelmasse kann jedoch zum Eintritt von Fäule erregenden Pilzen geführt haben, welche im Folgenden die statisch relevante Grob- und Starkwurzelstruktur zersetzen können. Eine allmählich steigende Wurfgefahr ist möglich.

### Baumumfeld

Der Baum befindet sich auf einer zum Firmengelände zugehörigen Rasenfläche, umgeben von Gehölzen und einer Fabrikhalle.

### 4.2 messtechnischer Befund

Zur Ermittlung der Stand- und Bruchsicherheit wurde in westliche Himmelsrichtung ein Zugversuch durchgeführt.

Nach der Windlastanalyse in Anlehnung an die DIN 1055-4 ergibt sich in Zugrichtung W eine Grundsicherheit von 420%.

Auf 2 Ebenen erfolgte am unteren Stamm eine Ermittlung der Bruchsicherheit. Beide Messergebnisse bewegen sich in einem unbedenklichen Bereich. Der Abfall des Wertes am Stammfuß gegenüber der Grundsicherheit kann auf einen begrenzten Schaden im Stammfuß hinweisen.

Auch die Standsicherheitsfaktoren zeigen einen gewissen Abfall zur Grundsicherheit, was auf Schäden im statisch relevanten Wurzelsystem hinweist. Die als Mindestsicherheit notwendig erachteten 150% werden jedoch deutlich überschritten. Der Baum ist standsicher.



# 5. Bewertung

### 5.1 Bruchsicherheit

### 5.1.1 <u>Krone</u>

Bruchgefahr besteht durch das vorhandene Totholz in verkehrssicherheitsrelevanter Stärke. Auch eine Sicherung der ehemals eingerissenen Vergabelung sollte erfolgen.

# 5.1.2 <u>Stamm</u>

Der Stamm ist intakt und bruchsicher.

### 5.2 Standsicherheit

Die Standsicherheit ist aktuell gegeben.

# 5.3 Erhaltungswürdigkeit

Das Naturdenkmal weist eine hohe Erhaltungswürdigkeit auf.

# 5.4 Erhaltungsfähigkeit

Aktuell kann von einer langfristigen Erhaltungsfähigkeit ausgegangen werden.



# 6. Maßnahmenempfehlung

Eine Totholzentfernung sollte erfolgen. Zusätzlich sollte über eine dynamische Kronensicherung die Vergabelung vor einem Auseinanderbrechen bewahrt werden. Zur Nachvollziehbarkeit der Entwicklungen im Wurzelraum, sollte in fünf Jahren eine erneute Untersuchung der Standsicherheit erfolgen.

Verkehrssicherheit	verkehrssicher nach Maßnahme	
Maßnahmen	Totholzbeseitigung	
iviaisnanmen	dyn. Kronensicherung	
Dringlichkeit	2 - innerhalb von 2 Monaten	
Regelkontrollintervall	jährlich	
Wiederholungsuntersuchung	2024	

Sachverständigenbüro Leitsch GmbH

.

Bernd Kimmel

B.Sc. Arboristik

Dieses Gutachten beinhaltet 13 Seiten sowie 2 Anlagen.

Anlagen

Begriffserläuterungen, Auswertungsprotokoll Zugversuch

# Windlastanalyse analog DIN 1055-4



104 m

Baum Nr. ND 06 Arbortag 06

Projekt Standort

Projektname 219\_0293 UNB Hana

Projektnummer 219\_0293

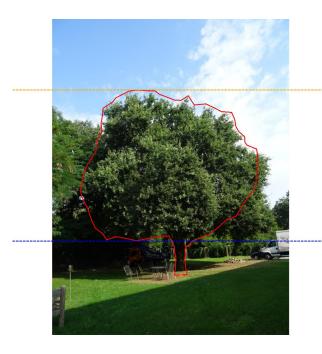
Datum Untersuchung 29.08.2019 Höhe über NN

Baumdaten angesetzte Materialrichtwerte

Baamaaton			angoodizio matoriamionitivorio		
Baumart Stammumfang	Stiel-Eiche 0	cm	nach Quelle	Quercus robur Stuttgart	
Stammdurchmesser in 1m Höhe Rindendicke Baumhöhe	_ <u>'</u>  _ 77 3	cm cm cm <b>m</b>	Druckfestigkeit E-Modul Grenzdehnung Rohdichte	6900 0,41	MPa MPa % g/cm³
				,	•

17 16 15

### Baumsilhouette



Lastrichtung	VV	
Flächenanalyse		
Kronenansatz	3,3	m
effektive Höhe nach DIN	12,1	m
Gesamtfläche	199	m²
Exzentrität der Krone	1,39	m

Darmstädter Straße 184

angenommene Strukturparameter			
Windwiderstandsbeiwert	0,25		
Eigenfrequenz	0,51	Hz	
Dämpfungsdekrement	0,47		
Formfaktor Eigengewicht	0,8		

angesetze Standortrichte Windzone Geschwindigkeit des Bemessungswindes Luftdichte Geländekategorie Exponent Windprofil	D 1 22,5	m/s kg/m³
Exponent Windprofil Nachbarschaftsfaktor für	0,22	
bodennahe Strömung	1,1	
Expositionsfaktor Krone	0,70	

## Ergebnis

Windlastanalyse			Baumstatische Analyse		
mittlerer Winddruck	8,4	kN	Eigengewicht Baum	5,9	t
Böenreaktionsfaktor	2,61		kritischer Höhlungsgrad	91	%
Lastschwerpunkt	10,6	m	kritische Restwandstärke	4	cm
Torsionsmoment	30	kNm	bezogen auf eine geschlossen	e Sch	ale
Bemessungswindmoment	231	kNm	Grundsicherheitsfaktor	4,2	

## Allgemeines

Anmerkungen

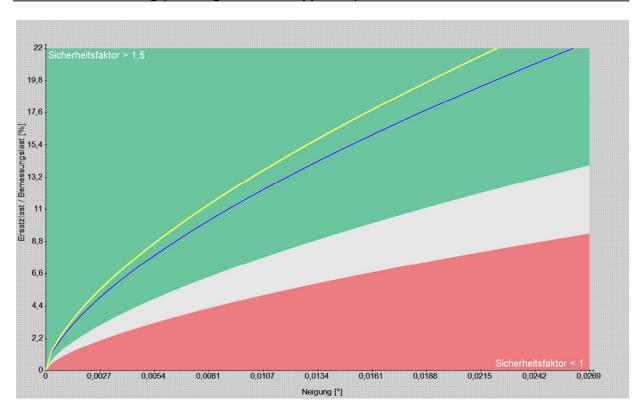


# Rechnerische Standsicherheit gemäß Zugversuch

# Baumdaten

Projekt Baumart <b>Messaufbau</b>	293 UNB Hanau Eid	che Darmstäd	dter Straße Stiel-Eiche	Baum Nr. Datum	<b>ND 06</b> 29.08.2019
Höhe des / Seilwinkel	Ankerpunktes	3,9 12,4		Messung Nr. Lastrichtung	1 W

# Grafische Darstellung (Messergebnis und Kippkurve)



Inclinometermessung		85	86	
Messposition				
Standsicherheit (ermittelt	aus der Kippkurv	e)		
Sicherheitsfaktor mind.		2,4	2,66	
Kontrollwerte	in			
Standardabweichung	%	1,94	2,51	
Ersatzlast	%	21,5	21,5	
Lastrichtung am Inclino		x-Achse	x-Achse	

Bernd Kimmel

Anmerkungen Messung

Sachverständiger

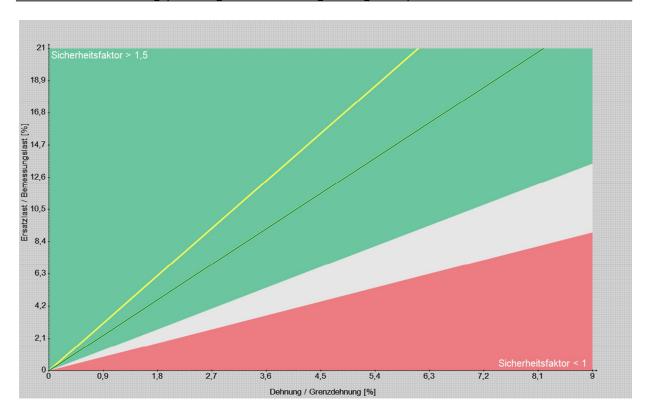


# Rechnerische Bruchsicherheit gemäß Zugversuch

# Baumdaten

Projekt Baumart <b>Messaufbau</b>	293 UNB Hanau Ei	che Darmstä	dter Straße Stiel-Eiche	Baum Nr. Datum	<b>ND 06</b> 29.08.2019
Höhe des A Seilwinkel	Ankerpunktes	3,9 12,4		Messung Nr. Lastrichtung	<b>1</b> W

# Grafische Darstellung (Messergebnis und Ausgleichsgerade)



Elastometermessung	in	91	93
Höhe Messpunkt	m	0,9	0,35
Messposition			
Stammdurchmesser 1	cm	77	85
Stammdurchmesser 2	cm	77	85
Rindendicke	cm	3	3
Lastanteil	%	100	100
Bruchsicherheit (ermittelt aus der Steigung der Ausgleichsgeraden)			
Sicherheitsfaktor mind.		3,43	2,56
Kontrollwerte			
Bestimmtheitsmaß R <sup>2</sup>		0,996	0,9967
Reststeifigkeit	%	73,8	42,5
Höhlungsgrad berechnet	%	64	83,2
Stauchung durch das Eig	engew	vicht	
von Krone und Stamm	%	0,8	1,3
Ersatzlast	%	17,4	20,3



# **GUTACHTEN**

Gutachten – Nr.	219_0293
Datum der Auftragserteilung	28.05.2019
Datum der Ortsbesichtigung	29.08.2019
Datum der Gutachtenerstellung	05.09.2019
Gutachter	Bernd Kimmel B.Sc. Arboristik
Firma	SVB Leitsch GmbH Bahnhofstraße 2 64569 Nauheim
E-Mail / Telefon	b.kimmel@svb-leitsch.de / 0171 7360887
Projektbezeichnung	Eingehende Untersuchung einer Stiel-Eiche, Nr. 09  Darmstädter Straße 184, Hanau
Auftraggeber	Stadtverwaltung Hanau Planen, Bauen und Umwelt Umwelt und Naturschutz Hessen – Homburg Platz 7, 63450 Hanau
Anzahl Textseiten	17
Anlagen / Fotografien	1 Anlage + 5 Fotografien
Anzahl Ausfertigungen	1



# Inhalt

1.	Vork	oemerkungen	3
	1.1	Fragestellung des Gutachtens	3
	1.2	Mitarbeit	3
	1.3	Beauftragung	3
	1.4	Ortsbesichtigung	3
	1.5	Begrifflichkeiten	3
2.	Begi	utachtung	4
	2.1	Allgemeine Angaben	5
	2.2	Mängel / Besonderheiten	6
3.	Mes	ssungen	9
4.	Befu	und	. 14
	4.1	Befund visuelle Begutachtung	. 14
	4.2	messtechnischer Befund	. 15
5.	Bew	vertung	. 16
	5.1	Bruchsicherheit	. 16
	5.2	Standsicherheit	. 16
	5.3	Erhaltungswürdigkeit	. 16
	5.4	Erhaltungsfähigkeit	. 16
6	Maß	Rnahmenemnfehlung	17



# 1. Vorbemerkungen

### 1.1 Fragestellung des Gutachtens

Gegenstand des Gutachtens ist die Bewertung einer Stiel-Eiche (Quercus robur) hinsichtlich ihrer Stand- und Bruchsicherheit, Erhaltungswürdigkeit und Erhaltungsfähigkeit sowie die Festlegung gegebenenfalls notwendiger baumpflegerischer Maßnahmen zur – sofern erforderlich – Herstellung der Verkehrssicherheit.

#### 1.2 Mitarbeit

Die Erstellung des Gutachtens erfolgte durch den Unterzeichner des Gutachtens.

# 1.3 Beauftragung

Am 28.05.2019 wurde die SVB Leitsch GmbH durch die UNB Hanau zur Erstellung des Gutachtens beauftragt.

### 1.4 Ortsbesichtigung

Am 29.08.2019 wurde vom Unterzeichner des Gutachtens eine Ortsbesichtigung zur visuellen Begutachtung des Baumes durchgeführt. Die Ergebnisse und die fotographische Dokumentation wurden während dieses Termins gewonnen.

Die Ortsbesichtigung wurde allein durchgeführt.

### 1.5 Begrifflichkeiten

Im Gutachten verwendete Fachbegriffe werden zur besseren Verständlichkeit im Anhang im Einzelnen definiert.

Die visuelle Begutachtung richtet sich nach den Kenntnissen der FLL-Baumkontrollrichtlinie1.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (2010): Baumkontrollrichtlinien – Richtlinien für Regelkontrollen zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen



# 2. Begutachtung

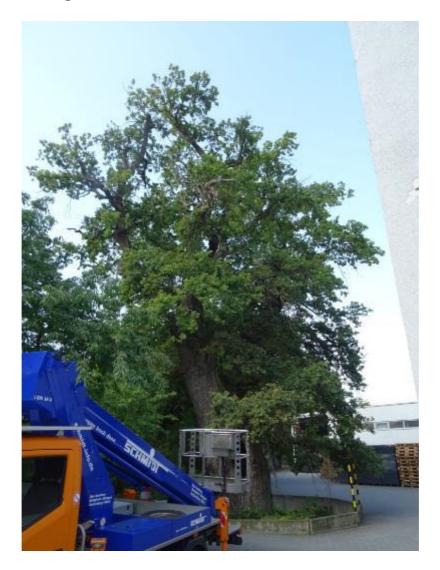


Abbildung 1:

Standort	Darmstädter Straße 184, Hanau
Baumnummer	09
Baumart	Stiel-Eiche (Quercus robur)



# 2.1 Allgemeine Angaben

Entwicklungsphase	Alterungsphase	* gem. FLL
Sicherheitserwartung	höher	* gem. FLL
Höhe in m	27	* gemessen
Stammumfang in cm	630	* gemessen Umfangmaßband
Grundsicherheit	11746%	* gem. SIA
Kronendurchmesser in m	20	* geschätzt
Kronenansatz in m Höhe	2	* gemessen
Vitalität	VS 1 - Degenerationsphase	* nach ROLOFF2
Standform	solitär	
Bedeutung / Funktion	Naturdenkmal, Ortsbild prägend, öko	blogisch

Messsysteme: - Höhenmessung / Kronenansatz: Nikon forestry pro

- Kronendurchmesser / Durchmesser / Umfang: Glasfasermaßband mit doppelseitiger Skalierung

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> ROLOFF, A. Baumkronen; Eugen Ulmer Verlag 2001



# 2.2 Mängel / Besonderheiten

Krone	Astungswunden, Kappstellen, Totholz, Höhlungen, Fäulen, Stahlseilsicherungen, Spechtloch, Pilzfruchtkörper (Eichenfeuerschwamm)
Stamm	offene Höhlungen, Gewindestangen, Frässpuren, Pilzfruchtkörper (Ochsenzunge)
Wurzel	keine Wurzelanläufe
Baumumfeld	Bodendecker



Abbildung 2: Eichenfeuerschwamm in oberer Krone



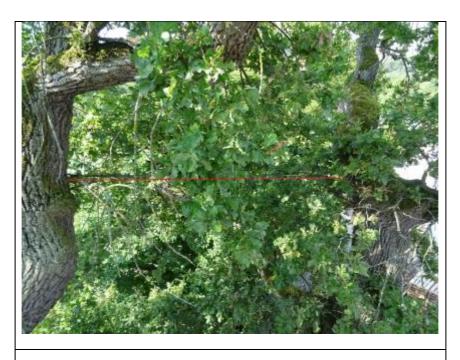
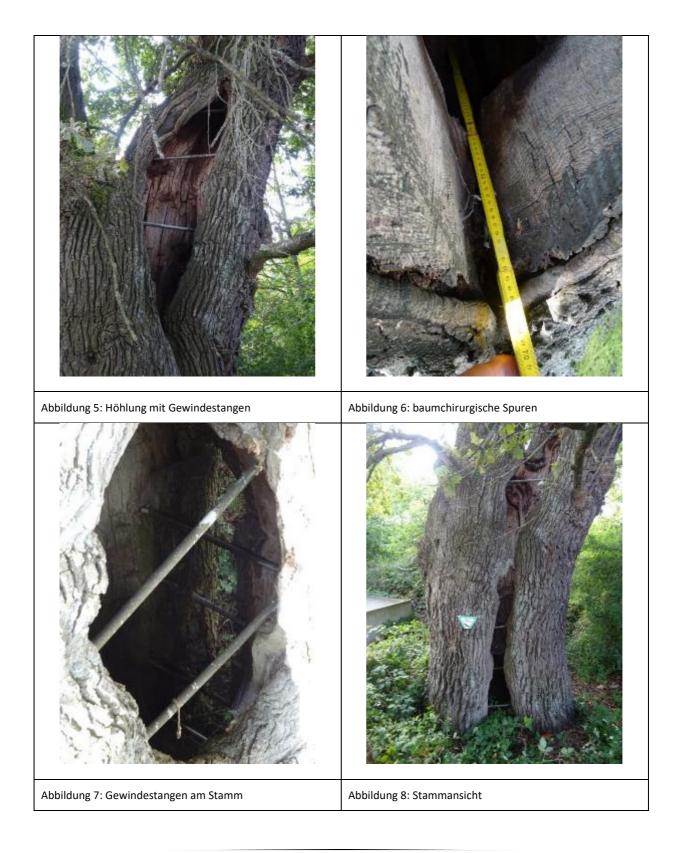


Abbildung 3: Stahlseilsicherung in der Krone



Abbildung 4: Ochsenzunge am Stammfuß





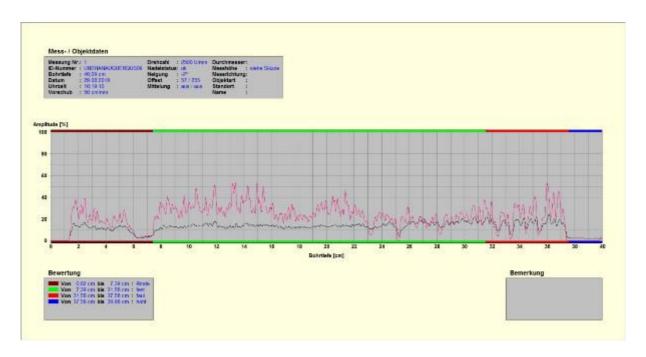


# 3. Messungen

Messungen in Höhe	Messrichtung / Be- merkung	Bohrschema
$M 1 \rightarrow 0,3$ $M 2 \rightarrow 2,0$ $M 3 \rightarrow 0,3$ $M 4 \rightarrow 2,0$ $M 5 \rightarrow 0,3$ $M 6 \rightarrow 2,0$ $M 7 \rightarrow 6,0$	Stammfuß Stammfuß Stamm Stammfuß Stamm Stammfuß Stamm Stammfuß	M3, M4  M5, M6  M7 M1, M2

Messsystem: IML RESI Powerdrill 400





### Abbildung 9

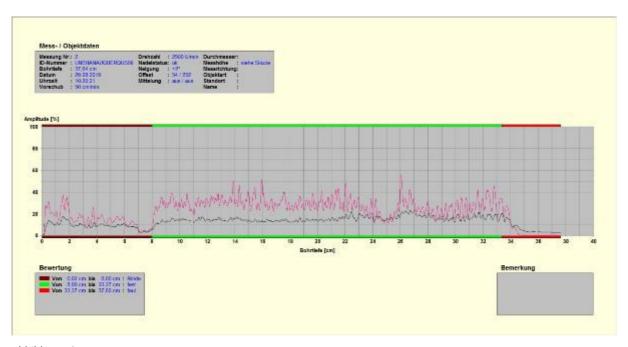


Abbildung 10



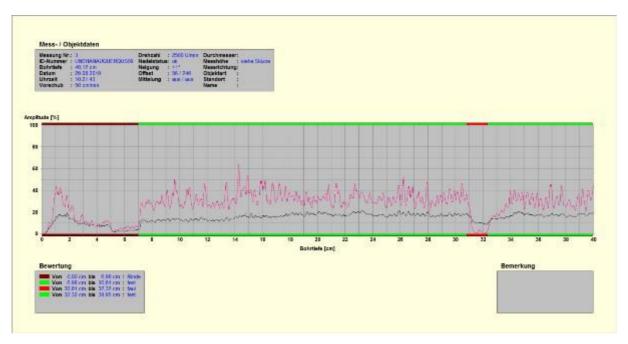


Abbildung 11

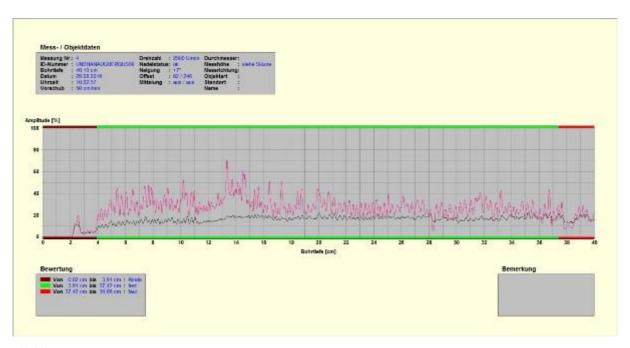


Abbildung 12



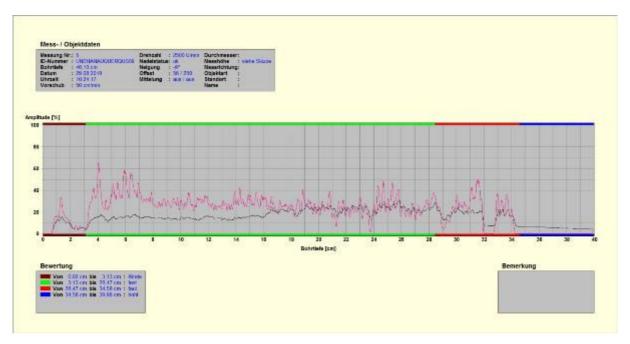


Abbildung 13

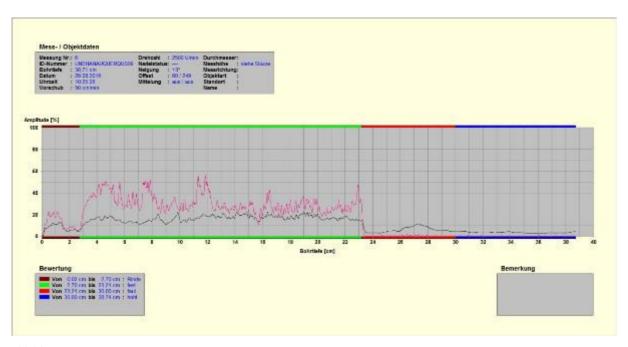


Abbildung 14



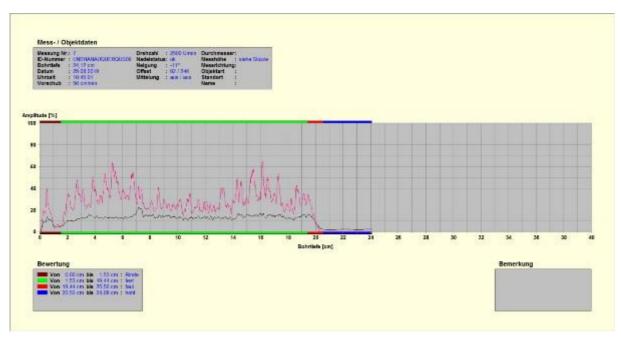


Abbildung 15



### 4. Befund

### 4.1 Befund visuelle Begutachtung

Gegenstand des Gutachtens ist eine Stiel-Eiche (Quercus robur) in der Alterungsphase.

Die berechtigte Sicherheitserwartung in Anlehnung an die FLL-Baumkontrollrichtlinie am Standort wird mit höher bewertet. Diese Einstufung begründet sich in der Frequentierung des Baumumfeldes.

Im Zuge der visuellen Kontrolle wurden die nachfolgend dargestellten und für die Fragestellung des Gutachtens relevanten Mängel und Kriterien im Kronen-, Stamm- und Wurzelbereich festgestellt.

#### Krone

Die Krone wurde in der Vergangenheit einer deutlichen Einkürzung bis in den Starkastbereich unterzogen. Der ursprüngliche Habitus ist daher nicht mehr erhalten. Die Zuwächse sind altersentsprechend mäßig. Verkehrssicherheitsrelevantes Totholz findet sich aktuell nicht. Im Starkastbereich zeigen sich mehrere Höhlungen und Faulstellen. Die beiden primär die Krone bildenden Starkäste sind vom Kronenansatz bis in die obere Krone weitreichend ausgehöhlt. Vor vielen Jahren erfolgte der Einbau einer Stahlseilsicherung, welche beide Stämmlinge miteinander verbindet. Die Anbindung der Sicherung wird aktuell als bruchsicher eingestuft.

#### Stamm

Der Stamm ist stark ausgehöhlt und an mehreren Stellen geöffnet. In früheren Jahrzehnten erfolgten baumchirurgische Maßnahmen, bei welchen mittels zahlreichen Gewindestangen in Stamm und Kronenansatz die Herstellung einer statischen Stabilität versucht wurde. Zusätzlich wurden Fräsmaßnahmen durchgeführt, wobei faules Holz entfernt wurde. Beide Maßnahmen entsprechen nicht mehr dem heutigen Stand der Technik.

Am Stammfuß zeigt sich ein Pilzfruchtkörper der Braunfäule erregenden "Ochsenzunge".

#### Wurzeln

Wurzelanläufe sind nicht erkennbar, was Hinweis auf ehemals erfolgte Bodenauffüllungen geben kann. Verdachtsmomente einer Wurfgefahr bestehen nicht.



### Baumumfeld

Der Baum befindet sich an der südlichen Grenze eines Firmengrundstücks. Nördlich grenzt eine Fabrikhalle an. Die Pflanzscheibe weist einen Radius von etwa 2m auf und wird von einem höher gelegenen Pflasterbelag umschlossen. Westlich befindet sich eine Rosskastanie geringeren Volumens.

### 4.2 messtechnischer Befund

Zur Ermittlung der Bruchsicherheit wurden am Stamm und in der Krone sieben Bohrwiderstandsmessungen angelegt.

Über sechs Bohrungen wurde die Restwandstärke des Stammes ermittelt. An geringster Stelle ist diese mit ca. 20cm feststellbar, wogegen die weiteren Kurven eine Mindestrestwand von 30cm aufzeigen.

Messung 7 wurde auf 6m Höhe am östlichen Stämmling angelegt. Hier konnten 18cm intaktes Holz festgestellt werden.



# 5. Bewertung

### 5.1 Bruchsicherheit

### 5.1.1 Krone

Die Schäden im Kronenbereich werden aktuell als bruchsicher eingestuft.

#### 5.1.2 Stamm

Der Stamm weist derzeit ausreichend Restholz auf und wird als bruchsicher eingestuft.

### 5.2 Standsicherheit

Visuell sind keine Hinweise auf eine reduzierte Standsicherheit erkennbar.

# 5.3 Erhaltungswürdigkeit

Das Naturdenkmal weist eine sehr hohe Erhaltungswürdigkeit auf.

# 5.4 Erhaltungsfähigkeit

Unter Voraussetzung einer engen Begleitung, wird die Erhaltungsfähigkeit als langfristig eingestuft.



# 6. Maßnahmenempfehlung

Verkehrssicherheit	verkehrssicher
Maßnahmen	-
Dringlichkeit	-
Regelkontrollintervall	jährlich
Wiederholungsuntersuchung	2024

Sachverständigenbüro Leitsch GmbH

MM

**Bernd Kimmel** 

B.Sc. Arboristik

Dieses Gutachten beinhaltet 17 Seiten sowie 1 Anlage.

Anlagen

Begriffserläuterungen

# **Anlagen**

## Begriffserläuterungen Resistograph

Die visuelle Begutachtung richtet sich nach den Kenntnissen der FLL-Baumkontrollrichtlinie<sup>1</sup>.

### <u>Verfahrensbeschreibung</u>

Bei der Bohrwiderstandsmessung werden vorhandene Schäden durch die Messung mit einem Resistographen ermittelt und somit die Bruchfestigkeit des Baumes und Teile des Baumes bewertet. Hierbei werden punktuell Messungen angesetzt, um die Restwandstärke zu ermitteln. Dabei wird eine Bohrnadel (Länge 40 cm, Breite 1 mm, Bohrkopf 3mm) mit Hilfe eines Elektroantriebes konstant in das zu untersuchende Holz gebohrt. So wird der Widerstand gemessen, der vom Holzkörper ausgeht. Die Auswertung erfolgt mit Hilfe eines Diagramms, in der beide Kurvenverläufe über 40cm dargestellt werden.

Bei dem modernen PD-Gerät wird zusätzlich die Vorschubkraft gemessen. Dies ist die Kraft, die das Gerät aufwenden muss, um den gleichmäßigen, eingestellten Vorschub (Geschwindigkeit) beizubehalten.

Durch den Verlauf der Kurve (Aufbau und Niveau) kann die Holzbeschaffenheit bewertet werden. Neben der Ermittlung der Restwandstärke sind Höhlungen und Fäulen zu erkennen. Die Methode ist schnell und flexibel, auch in der Krone und bei dünnen Durchmessern anwendbar. Sie ist ideal bei einfachen, gut zu lokalisierenden Schäden.

### <u>Verkehrssicherheit</u>

Der Begriff der Verkehrssicherungspflicht ist von der Rechtsprechung als Teilaspekt der allgemeinen Deliktshaftung nach § 823 BGB entwickelt worden. Demnach hat jeder, der einen Verkehr eröffnet, notwendige Schutzvorkehrungen gegen die daraus für Dritte resultierenden Risiken zu treffen. Auch der Baumeigentümer und -verantwortliche ist in der Verpflichtung, Schäden durch Bäume an Personen und Sachen zu verhindern.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (2010): Baumkontrollrichtlinien – Richtlinien für Regelkontrollen zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen

Die Verkehrssicherheit umfasst die Bruch- und Standsicherheit von Bäumen. Entscheidungsgrundlage bildet die visuelle Baumkontrolle vom Boden aus in Anlehnung an die FLL-Baumkontrollrichtlinie, mit dem Zweck, Schäden und Schadsymptome an Bäumen zu erkennen, zielgerichtete Maßnahmen einzuleiten und damit für einen verkehrssicheren Zustand der Bäume zu sorgen.

### Sicherheitserwartung

Entscheidungsgrundlage für die Beurteilung der Verkehrssicherheit von Bäumen ist neben der Defektansprache auch die berechtigte Sicherheitserwartung des Verkehrs. Darunter wird die Verschneidung der Faktoren Frequentierung, Nutzung und Art des Verkehrs im Hinblick auf den Vertrauensschutz des Verkehrsteilnehmers verstanden. Hieraus ergibt sich ein Erwartungsbild des Verkehrsteilnehmers, welches für die Bewertung des Standortes (höhere oder geringere Sicherheitserwartung) entscheidend ist.

### Regelkontrollintervalle

Eine Kontrolle von Bäumen sollte kontinuierlich erfolgen, um Prozesse des Lebewesens Baum zu dokumentieren. Die Häufigkeit der Kontrolle richtet sich im Wesentlichen nach dem Baumalter und -zustand und der berechtigten Sicherheitserwartung des Verkehrs. In der Regel werden Intervalle von einem, zwei oder drei Jahren entsprechend der FLL-Baumkontrollrichtlinie (2010) angesetzt. In begründeten Fällen können Bäume auch häufiger oder seltener visuell begutachtet werden.

Die Einstufung des Baumes in Altersklassen richtet sich ebenfalls nach der genannten Richtlinie. Danach erstreckt sich die Jugendphase in der Regel über 15 Jahre Standzeit. Die Reifephase erstreckt sich baumartabhängig von 15 bis ca. 50 bis 80 Jahre Standzeit. Ab 50 bis 80 Jahre Standzeit geht der Baum in die Alterungsphase über; sie endet mit dem Absterben des Baumes.

### <u>Vitalität</u>

Die Vitalitätsansprache erfolgt in Anlehnung an die Einteilung nach ROLOFF<sup>2</sup>. Danach bezeichnet die Vitalität die Wuchspotenz eines Baumes, die anhand der Trieblängen und des Kronenbildes definiert wird.

VS 0 (Explorationsphase) Kronenverzweigung aus Langtrieben, gleichmäßige netzartige Verzweigung, harmonisch geschlossene Krone, dichte Belaubung

VS 1 (Degenerationsphase) Kronenverzweigung aus kürzeren Langtrieben, seitliche Verzweigung aus Kurztrieben (Spießstrukturen), Kronenbild zerfranst, Desynchronisation des Wachstums

VS 2 (Stagnationsphase) Verzweigung durch Kurztriebe bestimmt, Wipfeltriebe betroffen, Verlichtung der Krone von oben, Pinselstrukturen

VS 3 (Resignationsphase) Kronenzerfall, Wipfeldürre, Sekundärkronenbildung

### **Kronenprozent**

Das Kronenprozent gibt das Verhältnis von Kronenlänge (Blattmasse) zur Baumlänge (Höhe) wieder:

Kronenlänge / Höhe \* 100

Tief angesetzte, lange Kronen führen zu einer günstigen Schwerpunktbildung, wodurch der Baum an Stabilität gewinnt.

### h/d-Wert

Der h/d-Wert oder auch Schlankheitsgrad genannt wird als Stabilitätswert für Bäume verwendet und ergibt sich aus der Formel:

Baumhöhe (h) / Durchmesser in 1 m Höhe (d)

Freistehende Bäume weisen durch ihre niedrigen h/d-Werte höhere Bruchsicherheitsreserven auf, was sich durch vermehrtes Dickenwachstum des Baumes ergibt. Je stärker die Konkurrenzsituation und die damit einhergehende Ressourcenknappheit eines Baumes (z.B. im

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Roloff, A. (2001): Baumkronen - Verständnis und praktische Bedeutung eines komplexen Naturphänomens

Bestand), desto höher die h/d-Werte und umso geringer die Sicherheitsreserven im Zuge des verstärkten Höhenwachstums.

Über den Zusammenhang von Schlankheitsgrad und Sicherheitsreserven können Aussagen zum Gefährdungspotential des Baumes bei Beanspruchung (z. B. Windlast) getroffen werden.

### Windeinfluss

Der Wind ist die mechanische Hauptlast, gegen die sich ein Baum behaupten muss. An geschützten und exponierten Standorten bilden sich spezielle Grundgerüste aus, mit denen auf die jeweilige Belastungssituation reagiert werden kann und die sich im Laufe der Jahre den Standortbedingungen angepasst haben.

### **Erhaltungswürdigkeit**

Die Erhaltungswürdigkeit versteht eine sachverständige Abwägung der Baumfunktion, der Bedeutung des Baumes im Hinblick auf die Baumart, das Baumalter sowie die Stand- und Wuchsform. Die Erhaltungswürdigkeit wird neutral an Hand der Vor-Ort-Situation eingeschätzt. Weitergehende Interessen und emotionale Bindungen an einen Baumbestand sind auf diese Weise nicht greifbar. Insoweit kann die Erhaltungswürdigkeit durch die Interessenparteien differenziert eingestuft werden.

### Erhaltungsfähigkeit

Erhaltungsfähig ist ein Baum, wenn er nach dem aktuellen Stand des Wissens und der Technik mit baumpflegerischen Mitteln in seinem Habitus und seinen positiven Baumfunktionen erhalten werden kann. Monetäre Aspekte werden nicht berücksichtigt und stehen dem Baumeigentümer zur Entscheidung an. Als Grundlage dient die ZTV-Baumpflege<sup>3</sup>.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (2006): ZTV-Baumpflege. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege

## Maßnahmenempfehlung

Als Ergebnis der Begutachtung steht eine Maßnahmenempfehlung. Die Maßnahmenbezeichnungen entsprechen den Standards der ZTV-Baumpflege in ihrer aktuellen Fassung. Die Zeitrahmen für die Umsetzung der Maßnahmen (Dringlichkeit) sowie die Einstufung der Regelkontrollintervalle entspricht den Standards der FLL-Baumkontrollrichtlinie in der aktuellen Fassung. Hinweise für Schutzmaßnahmen im Zusammenhang mit Baumaßnahmen sind der RAS-LP 4<sup>4</sup> und DIN 18920<sup>5</sup> entnommen.

### Dringlichkeitsstufen

- 1 sofort ohne schuldhafte Verzögerung
- 2 innerhalb von 2 Monaten
- 3 innerhalb von 6 Monaten
- 4 innerhalb der nächsten 24 Monate

Visuelle Kontrollen und Begutachtungen stellen Momentaufnahmen des aktuellen Zustandes eines Baumes dar. Extreme Witterungsereignisse (Orkan, Eisregen, Nassschnee etc.), Schadensfälle, erhebliche Veränderungen im Baumumfeld (Baumaßnahmen, Freistellung Aufgrabungen, Aufschüttungen, etc.) oder erhebliche Eingriffe in den Baum können die Aussagen der Begutachtung maßgeblich verändern. In entsprechenden Fällen sind Nachuntersuchungen erforderlich.

\_

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (1999): Richtlinien für die Anlage von Straßen. Teil: Landschaftspflege. Abschnitt 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> DIN 18 920 (2014): Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen.

# **Anlagen**

# Begriffserläuterungen Zugversuch

Im Gutachten verwendete Fachbegriffe werden zur besseren Verständlichkeit nachfolgend im Einzelnen definiert.

Die visuelle Begutachtung richtet sich nach den Kenntnissen der FLL-Baumkontrollrichtlinie<sup>1</sup>.

### Verfahrensbeschreibung

Bei der Untersuchung der Stand- und Bruchsicherheit von Bäumen wird die Elasto- / Inclino-Methode angewendet. Diese wurde in den 1990er Jahren unter Leitung von Dr.- Ing. Lothar Wessolly an der Universität Stuttgart entwickelt.

Mittels eines Greifzuges wird eine Ersatzlast in den Baum eingebracht. Diese Ersatzlast wird über einen Kraftmesser bestimmt. Die Kraft beträgt nur einen Bruchteil der Kraft, welche bei einem Starkwindereignis an einem Baum angreift.

Am Stammfuß wird ein Messgerät (Inclinometer) angebracht, welches die Neigung des Baumes ermittelt. Über die verallgemeinerte Kippkurve nach WESSOLY wird die Neigung des Baums bei Orkanstärke hochgerechnet. Durch vielfältige Untersuchungen wurde wissenschaftlich ermittelt, dass alle Bäume bei ca. 2,5° Neigung am Stammfuß zu kippen beginnen – die Messungen finden im 1/100 – Gradbereich statt und stellen keine Gefährdung oder Schädigung für den untersuchten Baum dar.

Im Bereich von Schadstellen am Baum wird die Bruchsicherheit durch das Anbringen von Elastometern gemessen; diese messen im 1/1000 – mm-Bereich die Dehnung der äußersten Stammfasern, über die der größte Lastabtrag bei einer Belastung (z.B. durch Sturm) erfolgt – durch entsprechende Umrechnungen im Verhältnis zur eingebrachten Last (Greifzug) kann ermittelt werden, ob der Baum im Orkan bruchsicher ist.

Die Zugrichtung ist vorgegeben durch eventuelle Schädigungen oder durch andere, zum Beispiel bauliche Beeinträchtigungen des Baumstandortes. Zusätzlich kann der Baum mit oder gegen die Hauptwindrichtung belastet werden.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (2010): Baumkontrollrichtlinien – Richtlinien für Regelkontrollen zur Überprüfung der Verkehrssicherheit von Bäumen

### **Verkehrssicherheit**

Der Begriff der Verkehrssicherungspflicht ist von der Rechtsprechung als Teilaspekt der allgemeinen Deliktshaftung nach § 823 BGB entwickelt worden. Demnach hat jeder, der einen Verkehr eröffnet, notwendige Schutzvorkehrungen gegen die daraus für Dritte resultierenden Risiken zu treffen. Auch der Baumeigentümer und -verantwortliche ist in der Verpflichtung, Schäden durch Bäume an Personen und Sachen zu verhindern.

Die Verkehrssicherheit umfasst die Bruch- und Standsicherheit von Bäumen. Entscheidungsgrundlage bildet die visuelle Baumkontrolle vom Boden aus in Anlehnung an die FLL-Baumkontrollrichtlinie, mit dem Zweck, Schäden und Schadsymptome an Bäumen zu erkennen, zielgerichtete Maßnahmen einzuleiten und damit für einen verkehrssicheren Zustand der Bäume zu sorgen.

## Sicherheitserwartung

Entscheidungsgrundlage für die Beurteilung der Verkehrssicherheit von Bäumen ist neben der Defektansprache auch die berechtigte Sicherheitserwartung des Verkehrs. Darunter wird die Verschneidung der Faktoren Frequentierung, Nutzung und Art des Verkehrs im Hinblick auf den Vertrauensschutz des Verkehrsteilnehmers verstanden. Hieraus ergibt sich ein Erwartungsbild des Verkehrsteilnehmers, welches für die Bewertung des Standortes (höhere oder geringere Sicherheitserwartung) entscheidend ist.

### <u>Regelkontrollintervalle</u>

Eine Kontrolle von Bäumen sollte kontinuierlich erfolgen, um Prozesse des Lebewesens Baum zu dokumentieren. Die Häufigkeit der Kontrolle richtet sich im Wesentlichen nach dem Baumalter und -zustand und der berechtigten Sicherheitserwartung des Verkehrs. In der Regel werden Intervalle von einem, zwei oder drei Jahren entsprechend der FLL-Baumkontrollrichtlinie (2010) angesetzt. In begründeten Fällen können Bäume auch häufiger oder seltener visuell begutachtet werden.

Die Einstufung des Baumes in Altersklassen richtet sich ebenfalls nach der genannten Richtlinie. Danach erstreckt sich die Jugendphase in der Regel über 15 Jahre Standzeit. Die Reifephase erstreckt sich baumartabhängig von 15 bis ca. 50 bis 80 Jahre Standzeit. Ab 50 bis 80 Jahre Standzeit geht der Baum in die Alterungsphase über; sie endet mit dem Absterben des Baumes.

### Vitalität

Die Vitalitätsansprache erfolgt in Anlehnung an die Einteilung nach ROLOFF<sup>2</sup>. Danach bezeichnet die Vitalität die Wuchspotenz eines Baumes, die anhand der Trieblängen und des Kronenbildes definiert wird.

VS 0 (Explorationsphase) Kronenverzweigung aus Langtrieben, gleichmäßige netzartige Verzweigung, harmonisch geschlossene Krone, dichte Belaubung

VS 1 (Degenerationsphase) Kronenverzweigung aus kürzeren Langtrieben, seitliche Verzweigung aus Kurztrieben (Spießstrukturen), Kronenbild zerfranst, Desynchronisation des Wachstums

VS 2 (Stagnationsphase) Verzweigung durch Kurztriebe bestimmt, Wipfeltriebe betroffen, Verlichtung der Krone von oben, Pinselstrukturen

VS 3 (Resignationsphase) Kronenzerfall, Wipfeldürre, Sekundärkronenbildung

#### Kronenprozent

Das Kronenprozent gibt das Verhältnis von Kronenlänge (Blattmasse) zur Baumlänge (Höhe) wieder:

Kronenlänge / Höhe \* 100

Tief angesetzte, lange Kronen führen zu einer günstigen Schwerpunktbildung, wodurch der Baum an Stabilität gewinnt.

### h/d-Wert

Der h/d-Wert oder auch Schlankheitsgrad genannt wird als Stabilitätswert für Bäume verwendet und ergibt sich aus der Formel:

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup>Roloff, A. (2001): Baumkronen - Verständnis und praktische Bedeutung eines komplexen Naturphänomens

Baumhöhe (h) / Durchmesser in 1 m Höhe (d)

Freistehende Bäume weisen durch ihre niedrigen h/d-Werte höhere Bruchsicherheitsreserven auf, was sich durch vermehrtes Dickenwachstum des Baumes ergibt. Je stärker die Konkurrenzsituation und die damit einhergehende Ressourcenknappheit eines Baumes (z.B. im Bestand), desto höher die h/d-Werte und umso geringer die Sicherheitsreserven im Zuge des verstärkten Höhenwachstums.

Über den Zusammenhang von Schlankheitsgrad und Sicherheitsreserven können Aussagen zum Gefährdungspotential des Baumes bei Beanspruchung (z. B. Windlast) getroffen werden.

## **Windeinfluss**

Der Wind ist die mechanische Hauptlast, gegen die sich ein Baum behaupten muss. An geschützten und exponierten Standorten bilden sich spezielle Grundgerüste aus, mit denen auf die jeweilige Belastungssituation reagiert werden kann und die sich im Laufe der Jahre den Standortbedingungen angepasst haben.

### Erhaltungswürdigkeit

Die Erhaltungswürdigkeit versteht eine sachverständige Abwägung der Baumfunktion, der Bedeutung des Baumes im Hinblick auf die Baumart, das Baumalter sowie die Stand- und Wuchsform. Die Erhaltungswürdigkeit wird neutral an Hand der Vor-Ort-Situation eingeschätzt. Weitergehende Interessen und emotionale Bindungen an einen Baumbestand sind auf diese Weise nicht greifbar. Insoweit kann die Erhaltungswürdigkeit durch die Interessenparteien differenziert eingestuft werden.

### Erhaltungsfähigkeit

Erhaltungsfähig ist ein Baum, wenn er nach dem aktuellen Stand des Wissens und der Technik mit baumpflegerischen Mitteln in seinem Habitus und seinen positiven Baumfunktionen erhalten werden kann. Monetäre Aspekte werden nicht berücksichtigt und stehen dem Baumeigentümer zur Entscheidung an. Als Grundlage dient die ZTV-Baumpflege<sup>3</sup>.

### Maßnahmenempfehlung

Als Ergebnis der Begutachtung steht eine Maßnahmenempfehlung. Die Maßnahmenbezeichnungen entsprechen den Standards der ZTV-Baumpflege in ihrer aktuellen Fassung. Die Zeitrahmen für die Umsetzung der Maßnahmen (Dringlichkeit) sowie die Einstufung der Regelkontrollintervalle entspricht den Standards der FLL-Baumkontrollrichtlinie in der aktuellen Fassung. Hinweise für Schutzmaßnahmen im Zusammenhang mit Baumaßnahmen sind der RAS-LP 4<sup>4</sup> und DIN 18920<sup>5</sup> entnommen.

### Dringlichkeitsstufen

1 – sofort – ohne schuldhafte Verzögerung

2 – innerhalb von 2 Monaten

3 – innerhalb von 6 Monaten

4 – innerhalb der nächsten 24 Monate

Visuelle Kontrollen und Begutachtungen stellen Momentaufnahmen des aktuellen Zustandes eines Baumes dar. Extreme Witterungsereignisse (Orkan, Eisregen, Nassschnee etc.), Schadensfälle, erhebliche Veränderungen im Baumumfeld (Baumaßnahmen, Freistellung Aufgrabungen, Aufschüttungen, etc.) oder erhebliche Eingriffe in den Baum können die Aussagen der Begutachtung maßgeblich verändern. In entsprechenden Fällen sind Nachuntersuchungen erforderlich.

3-

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup>Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (2006): ZTV-Baumpflege. Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege

<sup>&</sup>lt;sup>4</sup>Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (1999): Richtlinien für die Anlage von Straßen. Teil: Landschaftspflege. Abschnitt 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen.

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> DIN 18 920 (1990): Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen.