



Sachverständigenbüro

**Giancarlo Foderà**

*Dipl.-Forstwissenschaftler*

*Sachverständiger gem. DIN EN ISO/IEC 17024*

*für Baumpflege, Biomechanik*

*& Baumwertermittlung (EuroZert)*

*FLL-Zertifizierter Baumkontrolleur*

*Georgenschwaigstr. 26*

*D-80807 München*

*Mobil +49 (0)1578 7752841*

## **GUTACHTEN**

**Nr.: 23-001**

Wurzelortungen, Richtlinien und Baumaßnahmen zum Erhalt von  
sieben Bäumen auf einem Grundstück in der Kemptnerstraße 15-19  
für den Neubau des „Wohnviertels Blasius-Blick“ in Kaufbeuren

<b>Stammdatenblatt Gutachten</b>	
Gutachtennummer	23-001
Titel	Wurzelortungen, Richtlinien und Baumaßnahmen zum Erhalt von sieben Bäumen auf einem Grundstück in der Kemptnerstraße 15-19 für den Neubau des „Wohnviertels Blasius-Blick“ in Kaufbeuren
Auftraggeber	Stadt Kaufbeuren, Immobilienverwaltung, Kaiser-Max-Straße 1, 87600 Kaufbeuren
Untersuchungszeitraum	12.01.-31.03.2023
Unterzeichnungsdatum	28.03.2023
Sachverständiger	Giancarlo Foderà

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	III
Abbildungsverzeichnis und Tabelle .....	V
1 Sachverhalt .....	1
2 Unterlagen.....	2
3 Aufnahmen und Untersuchungen .....	3
3.1 Richtlinien und Baumaßnahmen zum Baumschutz auf Baustellen .....	7
4 Ergebnisse .....	12
4.1 Rotbuche 1 .....	12
4.1.1 Visuelle Beurteilung des Baumes Rotbuche 1 .....	12
4.1.2 Wurzelortung des Baumes Rotbuche 1 .....	14
4.2 Rotbuche 2.....	16
4.2.1 Visuelle Beurteilung des Baumes Rotbuche 2 .....	16
4.2.2 Wurzelortung des Baumes Nr. 2.....	17
4.3 Esche 1 .....	19
4.3.1 Visuelle Beurteilung des Baumes Esche 1 .....	19
4.3.2 Wurzelortung des Baumes Esche 1 .....	21
4.4 Esche 2 .....	23
4.4.1 Visuelle Beurteilung des Baumes Esche 2 .....	23
4.4.2 Schalltomografische Untersuchung des Baumes Esche 2.....	25
4.4.3 SIA-Berechnung des Baumes Esche 2 .....	26
4.4.4 Wurzelortung des Baumes Esche 2 .....	27
4.5 Baum Esche 3.....	30
4.5.1 Visuelle Beurteilung des Baumes Esche 3 .....	30
4.5.2 Wurzelortung des Baumes Esche 3 .....	32
4.6 Baum Esche 4.....	34
4.6.1 Visuelle Beurteilung des Baumes Esche 4 .....	34
4.6.2 Wurzelortung des Baumes Esche 4 .....	35
4.7 Baum Esche 5.....	38

4.7.1	Visuelle Beurteilung des Baumes Esche 5 .....	38
4.7.2	Wurzelortung des Baumes Esche 5 .....	40
5	Zusammenfassung und Empfehlungen .....	42
6	Literaturhinweise .....	44
7	Verfasservermerk .....	45
8	Anhang: Wurzeldiagramme .....	46
8.1	Baum Rotbuche 1 .....	46
8.2	Baum Rotbuche 2 .....	46
8.3	Baum Esche 1 .....	47
8.4	Baum Esche 2 .....	47
8.5	Baum Esche 3 .....	48
8.6	Baum Esche 4 .....	48
8.7	Baum Esche 5 .....	49

## Abbildungsverzeichnis und Tabelle

Abbildung 1: Ausschnitt aus dem Baumbestandsplan (Herr Christian Mandl und Dipl.-Ing. (FH) Architekt Werner Marz – Hochbau – Stadt Kaufbeuren) mit nummerierten zu untersuchenden Bäumen (rote Kreise) .....	3
Abbildung 2: Mögliche Schäden an Bäumen auf einer Baustelle. Abbildungen aus dem Merkblatt Baumschutz auf Baustellen, Nov. 2001 .....	8
Abbildung 3: Wurzelschutzsystem mit ausreichend Platz. Abbildung aus dem Merkblatt Baumschutz auf Baustellen, Nov. 2001 .....	9
Abbildung 4: Wurzelschutzsystem mit unzureichend Platz. Abbildung aus dem Merkblatt Baumschutz auf Baustellen, Nov. 2001 .....	10
Abbildung 5: Wurzelschutzsystem mit angrenzendem Graben. Abbildung aus dem Merkblatt Baumschutz auf Baustellen, Nov. 2001 .....	11
Abbildung 6: Gesamtansicht des Baumes „Rotbuche 1“ (Pfeil).....	13
Abbildung 7: V-Zwiesel in 1m Höhe (Pfeil); Abbildung 8: Würgewurzel (Pfeil).....	13
Abbildung 9: Adventivwurzeln (Pfeile); Abbildung 10: unkorrekter Astschnitt (Pfeil).....	14
Abbildung 11: Arbotom-Sensoren am Stammfuß des Baumes Rotbuche 1, nordöstliche Seite	14
Abbildung 12: Baum Rotbuche 1 - Ausschnitt aus dem Lageplan (Herr Christian Mandl und Dipl.-Ing. (FH) Architekt Werner Marz – Hochbau – Stadt Kaufbeuren) mit der gutachtengegenständlichen Rotbuche 1 (1:200) und dem überlagerten Wurzeldiagramm. ..	15
Abbildung 13: Gesamtansicht des Baumes Rotbuche 2 (Pfeil) .....	16
Abbildung 14: Adventivwurzeln (Pfeile) .....	17
Abbildung 15: Arbotom-Sensoren am Stammfuß des Baumes Rotbuche 2, nördliche Seite...	17
Abbildung 16: Baum Rotbuche 2 - Ausschnitt aus dem Lageplan (Herr Christian Mandl und Dipl.-Ing. (FH) Architekt Werner Marz – Hochbau – Stadt Kaufbeuren) mit der gutachtengegenständlichen Rotbuche 2 (1:200) und dem überlagerten Wurzeldiagramm. ..	18
Abbildung 17: Gesamtansicht des Baumes Esche 1 (Pfeil) .....	19
Abbildung 18: Detail des Abhangs der Baumstelle, Südliche Seite.....	20
Abbildung 19: Schema der Wurzelbildung von Bäumen in Hanglage (Quelle: Claus Mattheck - Biomechaniker des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)) .....	20
Abbildung 20: Arbotom-Sensoren am Stammfuß des Baumes Esche 1, Nördliche Seite .....	21
Abbildung 21: Baum Esche 1 - Ausschnitt aus dem Lageplan (Herr Christian Mandl und Dipl.-Ing. (FH) Architekt Werner Marz – Hochbau – Stadt Kaufbeuren) mit der gutachtengegenständlichen Esche 1 (1:200) und dem überlagerten Wurzeldiagramm.....	22
Abbildung 22: Gesamtansicht des Baumes Esche 2 (Pfeil) .....	23
Abbildung 23: Wunde mit freiliegendem trockenem Holz (Pfeil).....	24
Abbildung 24: Arbotom-Sensoren am Stammfuß des Baumes Esche 2, Östliche Seite.....	25

Abbildung 25: Schalltomogramm in einer Stammhöhe von 5 cm des Baumes Esche 2.....	26
Abbildung 26: Bruchsicherheit SIA-Berechnungsdiagramm; Abbildung 27: Vergleich der Tragfähigkeiten .....	27
Abbildung 28: Arbotom-Sensoren am Stammfuß des Baumes Esche 2, südliche Seite .....	28
Abbildung 29: Baum Esche 2 - Ausschnitt aus dem Lageplan (Herr Christian Mandl und Dipl.-Ing. (FH) Architekt Werner Marz – Hochbau – Stadt Kaufbeuren) mit der gutachtengegenständlichen Esche 2 (1:200) und dem überlagerten Wurzeldiagramm.....	28
Abbildung 30: Gesamtansicht des Baumes Esche 2 (Pfeil) .....	30
Abbildung 31: Wunden mit freiliegendem trockenem Holz (Pfeile).....	31
Abbildung 32: Arbotom-Sensoren am Stammfuß des Baumes Esche 3, westliche Seite .....	32
Abbildung 33: Baum Esche 3 - Ausschnitt aus dem Lageplan (Herr Christian Mandl und Dipl.-Ing. (FH) Architekt Werner Marz – Hochbau – Stadt Kaufbeuren) mit der gutachtengegenständlichen Esche 3 (1:200) und dem überlagerten Wurzeldiagramm.....	32
Abbildung 34: Gesamtansicht des Baumes Esche 4 (Pfeile) .....	34
Abbildung 35: Stammfuß des Baumes Esche 4, südliche Seite .....	35
Abbildung 36: Arbotom-Sensoren am Stammfuß des Baumes Esche 4, nördliche Seite .....	35
Abbildung 37: Baum Esche 4 - Ausschnitt aus dem Lageplan (Herr Christian Mandl und Dipl.-Ing. (FH) Architekt Werner Marz – Hochbau – Stadt Kaufbeuren) mit der gutachtengegenständlichen Esche 4 (1:200) und dem überlagerten Wurzeldiagramm.....	36
Abbildung 38: Gesamtansicht des Baumes 34 (Pfeil) .....	38
Abbildung 39: Stammfuß des Baumes Esche 5, südliche Seite. Risse in dem Asphalt (Pfeil).	39
Abbildung 40: Langer Ast oberhalb des Fußweges, südliche Seite (Pfeil) .....	39
Abbildung 41: Arbotom-Sensoren am Stammfuß des Baumes Esche 5, nördliche Seite .....	40
Abbildung 42: Baum Esche 5 - Ausschnitt aus dem Lageplan (Herr Christian Mandl und Dipl.-Ing. (FH) Architekt Werner Marz – Hochbau – Stadt Kaufbeuren) mit der gutachtengegenständlichen Esche 5 (1:200) und dem überlagerten Wurzeldiagramm.....	41
 Tabelle 1: Baumdaten .....	 4
Tabelle 2: Daten des Baumes Esche 2 für SIA-Berechnung.....	26
Tabelle 3: Baumdaten und Empfehlungen.....	43

## 1 Sachverhalt

Der Unterzeichner wurde von der Stadt Kaufbeuren Hochbau beauftragt, im Rahmen eines Bauvorhabens im Bereich eines geplanten Neubaus eines Wohnviertels in der Kemptenerstraße 15-19, visuelle Baumbeurteilungen und die schalltomographische Lokalisierung von Wurzeln an sieben Bäumen durchzuführen. Die Bäume stehen zum Teil an der Grundstücksgrenze und zum Teil auf den Grundstücken der Nachbarn auf der Westseite der Grundstücksgrenze. Entsprechende Richtlinien und Maßnahmen für den Erhalt von Bäumen auf einer Baustelle wurden ebenfalls angefordert.

Die Untersuchungen wurden am 24. Januar, 18. Februar und 2. März 2023 durchgeführt.

## 2 Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden dem Unterzeichner zur Verfügung gestellt:

- Lageplan mit Rahmenkonzept und Lageplan mit geplantem Projekt (Herr Christian Mandl und Dipl.-Ing. (FH) Architekt Werner Marz – Hochbau – Stadt Kaufbeuren).



### 3 Aufnahmen und Untersuchungen

Die Lage der zu untersuchenden Bäume ist in Abbildung 1 dargestellt (rote Kreise).  
Die Baumdaten sind in Tabelle 1 aufgeführt.

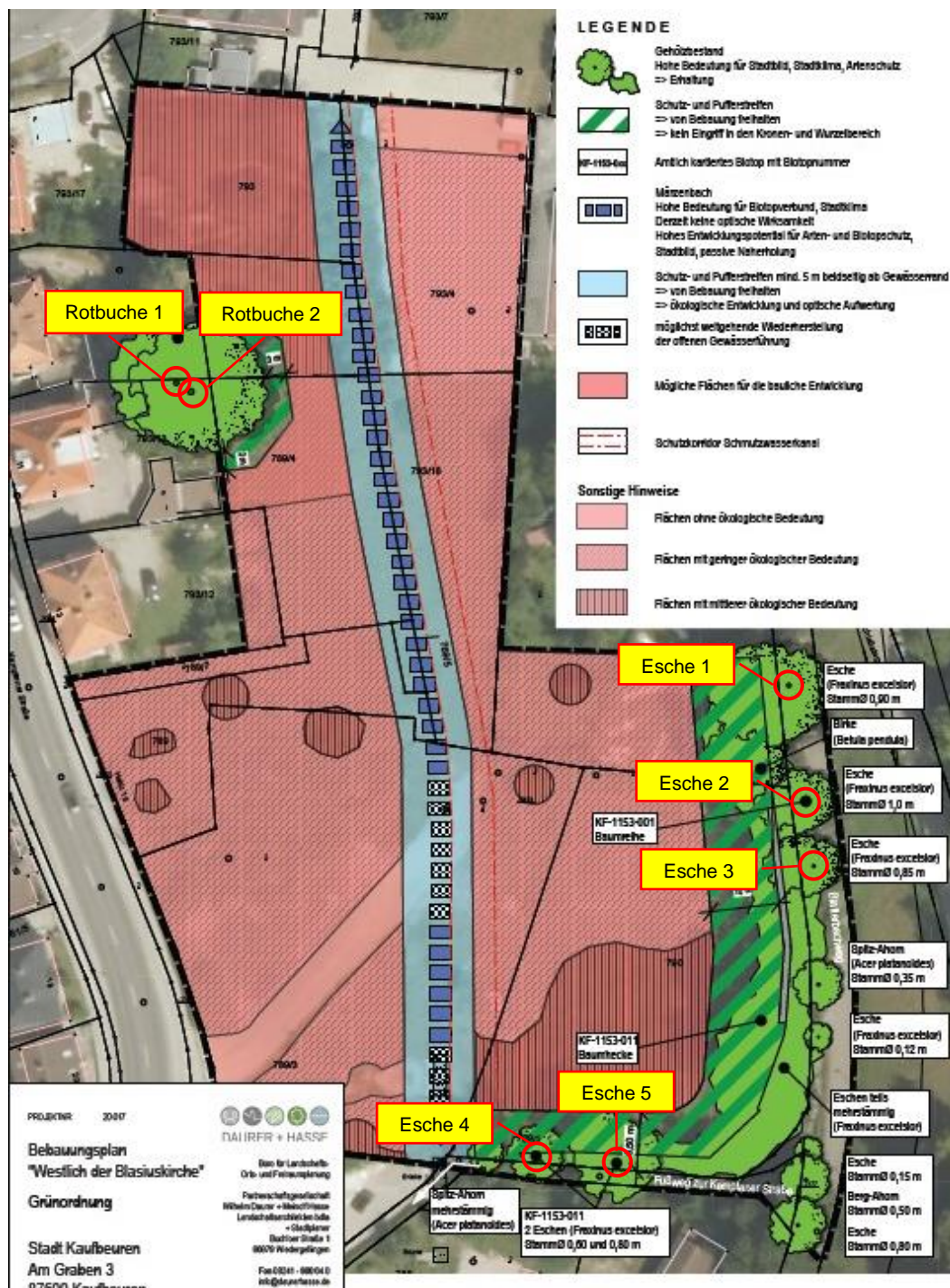


Abbildung 1: Ausschnitt aus dem Baumbestandsplan (Herr Christian Mandl und Dipl.-Ing. (FH) Architekt Werner Marz – Hochbau – Stadt Kaufbeuren) mit nummerierten zu untersuchenden Bäumen (rote Kreise)

Tabelle 1: Baumdaten

Baum Nr.	Baumart	Höhe [m]	Umfang [cm]	Feststellungen
Rotbuche 1	Rotbuche (Fagus sylvatica)	30	370	Zweistämmiger Baum mit Druckzwiesel (1 m hohe), Dreistämmiger ab 4 m hohe, Adventiv- Würgewurzeln, Totholz, unkorrekter Astschnitt
Rotbuche 2	Rotbuche (Fagus sylvatica)	25	251	einseitige Krone, Adventivwurzeln
Esche 1 (Baumkataster Nr.:13435)	Esche (Fraxinus excelsior)	24	270	Baum mit nachlassender Vitalität, unkorrekter Astschnitt, stark abfallendes Gelände
Esche 2 (Baumkataster Nr.: 13437)	Esche (Fraxinus excelsior)	22	317	Baum mit nachlassender Vitalität, unkorrekter Astschnitt, stark abfallendes Gelände
Esche 3 (Baumkataster Nr.: 13438)	Esche (Fraxinus excelsior)	24	264	Baum mit nachlassender Vitalität, unkorrekter Astschnitt, stark abfallendes Gelände
Esche 4	Esche (Fraxinus excelsior)	17	176	Stammfuß mit Zaun und altem Asphalt verwachsen
Esche 5	Esche (Fraxinus excelsior)	21	204	Baum mit viel Efeu, Krone auf einer Seite zu lang. Stammfuß mit Zaun und altem Asphalt verwachsen.

Zur Beurteilung der Erhaltungswürdigkeit eines Baumes gehören eine Abschätzung seiner Vitalität und Lebenserwartung sowie eine Beurteilung seiner Verkehrssicherheit.

Die Baumvitalität wird zunächst visuell anhand des Kronenbildes und von eventuellen Zuwacherscheinungen im Stamm- und Grobastbereich beurteilt. Nach Roloff (2001) lassen sich folgende Vitalitätsstufen unterscheiden:

Vitalitätsstufe 0: Baum ohne Schadensmerkmale, netzartige, mehr oder weniger gleichmäßige, mehr oder weniger dichte Verzweigung.

Vitalitätsstufe 1 (Degenerationsphase): Baum geschwächt, spieß- oder flaschenbürstenartige oder längliche Kronenstrukturen.

Vitalitätsstufe 2 (Stagnationsphase): Baum mit deutlichen Vitalitätsverlusten, pinselartige Strukturen, in der Regel Kronenwölbung.

Vitalitätsstufe 3 (Resignationsphase): Baum absterbend, Absterben von Hauptästen, skelettartiger Habitus.

Zur Beurteilung der Verkehrssicherheit von Bäumen werden die verschiedenen Baumteile wie Krone, Stamm und Stammfuß auf äußerlich sichtbare Defektsymptome, die auf statische Probleme hindeuten können, systematisch **visuell untersucht**.

Bestandteile der Verkehrssicherheit eines Baumes sind seine Bruchfestigkeit und seine Standsicherheit. Die Bruchfestigkeit bezieht sich auf die oberirdischen Baumteile wie Äste, Starkäste, Stämmlinge und Stamm, während die Standsicherheit die Verankerungskraft des Wurzelsystems im Boden bedeutet.

Statische Defektsymptome sind z.B. Stammrisse, Stammeinwallungen oder V-Zwiesel, die in mehreren Veröffentlichungen verschiedener Autoren beschrieben wurden. Werden Defektsymptome festgestellt, ist eine eingehende Untersuchung vorzunehmen. Hierzu stehen verschiedene technische Verfahren wie z.B. Schalltomografie (ARBOTOM®) und Sia-Methode (Statisch Integrierte Abschätzung der Baumsicherheit) von Wessolly zur Verfügung.

Der ARBOTOM® ist ein neuartiger Impulstomograph, der den inneren Zustand von Bäumen und Rundhölzern sichtbar macht. Verdeckte Fäule, unsichtbare Höhlungen und Risse sowie deren Ausmaß werden vom ARBOTOM® mithilfe von Schallimpulsen im Baum erkannt.

Mit Hilfe der **Schalltomografie** wird der Baum eingehend und verletzungsfrei, d.h. ohne Anbohren, auf innere Stammfäule und ihre Ausdehnung untersucht. Bei dem schalltomografischen Verfahren werden mehrere Sensoren in einer bestimmten Stammhöhe rings um den Stamm gleichmäßig verteilt befestigt. Über die Sensoren werden die Laufzeiten von erzeugten Schallimpulsen erfasst und an einen Rechner weitergeleitet. Mit Hilfe dieses sicheren Verfahrens wird eine zweidimensionale Abbildung des Stammquerschnittes erzielt, wobei vorhandene innere Fäule und Höhlungen dem Zersetzungsgrad entsprechend farbig dargestellt werden. Anhand der

Abbildung kann dann die noch tragfähige Restwandstärke des Stammes ermittelt werden.

Eine Abschätzung der theoretischen Grundsicherheit wurde nach der Methode SIA (Wessolly) durchgeführt.

Mit Hilfe der statisch integrierten Abschätzung (SIA) nach Wessolly lässt sich die theoretische Grundsicherheit eines Baumes abschätzen. Als Grundlage dient eine Windlastanalyse, die in einer Modellrechnung das Baumumfeld, die Windverhältnisse, die Baumhöhe, die Kronenbreite und die Kronenform sowie den Stammdurchmesser und die Holzeigenschaften berücksichtigt. Anhand der gemessenen Baumhöhen, Kronenformen und Stammdurchmesser wird der für eine einfache Sicherheit (100 %) eines vollen Stammes benötigte Stammdurchmesser (Durchmesserbedarf) berechnet. Durch Vergleich mit dem gemessenen Stammdurchmesser lässt sich die Grundsicherheit und die notwendige Restwandstärke des Stammes für eine einfache Sicherheit (100 %) bei Orkanstärke berechnen. Der Baum wird als unsicher eingestuft, wenn sich Grundsicherheiten von weniger als 150 % (üblich angestrebte Sicherheit bei Konstruktionen) ergeben. Die Grundsicherheit ist für Bruch- und Standsicherheit gültig.

Mit Hilfe der **Arboradix™-Wurzelortung** kann die Lage von Wurzeln verletzungsfrei angezeigt werden. Hierzu werden mechanische Impulse in den Boden eingeleitet und ihre Laufzeit zum Baum gemessen. Dieses Verfahren wird zur Schadensdiagnose und zur Vorbereitung von Tiefbaumaßnahmen im Wurzelbereich eingesetzt. Die unterschiedlichen Farben stehen für die Übertragungsgeschwindigkeiten des Schalls zwischen Bodenoberfläche und Wurzelanlauf z.B. blau für hohe, gelb für mittelschwache und rot für sehr schwache Übertragung. Die Übertragungsgeschwindigkeit hängt in erster Linie von der Wurzelstärke ab.

Laut Begriffsbestimmung der ZTV-Baumpflege 2017 lassen sich Baumwurzeln je nach Stärke in Feinstwurzeln (Durchm. < 0,1 cm), Feinwurzeln (Durchm. 0,1 – 0,5 cm), Schwachwurzeln (Durchm. 0,5 – 2,0 cm), Grobwurzeln (Durchm. 2,0 bis 5,0 cm) und Starkwurzeln (Durchm. > 5,0 cm) unterteilen. Feinst- bis Schwachwurzeln sind für die Wasser- und Nährstoffversorgung verantwortlich. Grob- bis Starkwurzeln dienen der Verankerung im Boden.

### 3.1 Richtlinien und Baumaßnahmen zum Baumschutz auf Baustellen

Zum Schutz von Bäumen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen gelten DIN 18920 und RAS-LP 4.

Gemäß DIN 18920 und ergänzend gilt insbesondere:

- Der Baumschutz ist für den gesamten Zeitraum der Baumaßnahme auszuführen/vorzuhalten, regelmäßig zu überprüfen und instand zu halten.
- Der Kronenbereich ist von Baumaschinen und Arbeitsgeräten freizuhalten. Bei Instandhaltung- und/oder Baumaßnahmen in Baum Nähe sind Beschädigungen der Krone unzulässig.
- Zur Verhinderung von Schäden durch Baumaßnahmen oder infolge von Bauabläufen, ist der Baum einschließlich des gesamten Wurzelbereichs mit einem mindestens 2,00 m hohen, ortsfesten Zaun zu umgeben. Der Schutzzaun ist vor Beginn der Bautätigkeiten zu errichten.
- Bei Arbeiten in Stammnähe ist der Stamm mit einer gegen den Stamm abgepolsterten Schutzvorrichtung, bestehend aus einer mindestens 2,00 m hohen Bohlenummantelung, zu versehen. Die Schutzvorrichtung ist ohne Beschädigung der Bäume anzubringen. Sie darf nicht unmittelbar auf die Wurzelanläufe aufgesetzt werden. Nach Beendigung der Baumaßnahme ist der Schutz baumschonend und rückstandslos zu entfernen.
- Arbeits- und Bewegungsräume (z.B. für Gerüste und Kräne) sind durch Hochbinden bzw. bei Seite binden gefährdeter Äste zu schaffen. Dabei dürfen die Äste nicht verletzt werden, die Bindestellen sind abzupolstern.
- An freigestellten, sonnenbrandempfindlichen Bäumen sind zur Verhinderung von Sonnenbrand Schutzmaßnahmen vorzunehmen.
- Gräben, Mulden und Baugruben im Wurzelbereich sind in Handarbeit und/oder Absaug- /Spültechnik herzustellen. Ort, Zeitpunkt der Aufgrabung sowie Verlauf und Zustand der Wurzeln sind zu dokumentieren.
- Wurzeln sind, wenn zwingend erforderlich, glatt abzuschneiden. Die freigelegten Wurzeln sind gegen Austrocknen und Frosteinwirkung zu schützen.

- Bei Baugruben oder anderen Abgrabungen mit Wurzelverlust ist ein Wurzelvorhang zu erstellen. Der Mindestabstand zum Wurzelanlauf muss das Vierfache des Stammumfanges in 1,00 m Höhe, bei Bäumen unter 20 cm Stammdurchmesser jedoch mindestens 2,50 m betragen.

Die Herstellung muss unter Schonung des Wurzelwerkes in Handarbeit und/oder Absaug-/Spültechnik erfolgen.

Der Wurzelvorhang hat die gesamte Länge des zu schützenden Wurzelbereichs zu umfassen. Die Tiefe muss den durchwurzelten Bereich umfassen, jedoch höchstens bis zur Sohle der Baugrube reichen. Die Breite des Wurzelvorhangs (Verfüllungsbereich) muss mindestens 25 cm betragen.

Der Wurzelvorhang darf nicht verdichtet und/oder versiegelt werden.

Bis zum Wiederverfüllen der Abgrabung ist der Wurzelvorhang feucht zu halten. Wurzelvorhänge sind auch nach Beendigung der Baumaßnahmen im Boden zu belassen.

In der Abbildung 2 sind dargestellt, wie Bäume in einer Baustelle zu Schaden kommen können.

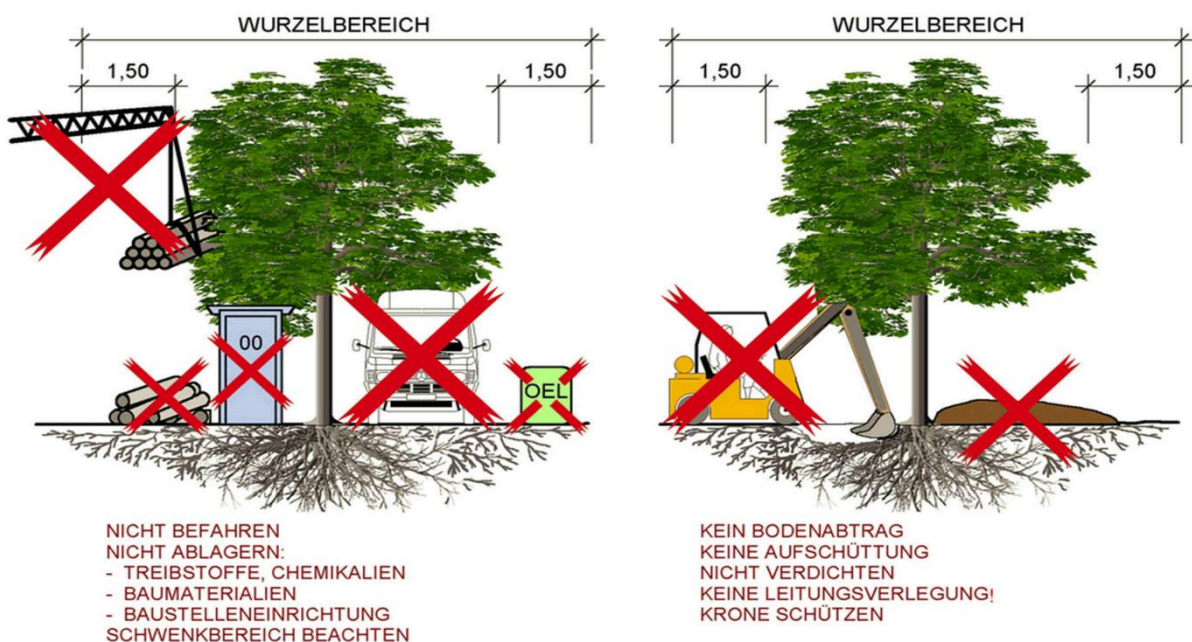


Abbildung 2: Mögliche Schäden an Bäumen auf einer Baustelle. Abbildungen aus dem Merkblatt Baumschutz auf Baustellen, Nov. 2001



Die Wurzelbereiche von Bäumen oder anderen Gehölzen dürfen nicht durch Pflanzen- und Boden-schädigende Stoffe wie z.B. Lösemittel, Mineralöle, Säuren, Laugen, Farben oder Zement verunreinigt werden.

Feuerstellen dürfen nur in mindestens 5 m, offene Feuer nur in einem Abstand von mindestens 20 m von der Kronentraufe von Bäumen und Sträuchern entfacht werden.

Die Wurzelbereiche von Bäumen und Vegetationsflächen dürfen nicht durch baubedingte Wasserableitungen vernässt oder überstaut werden.

Zum Schutz vor mechanischen Schäden (z.B. Abreißen der Rinde, des Holzes oder der Wurzeln, Beschädigung der Krone) durch Baustellenfahrzeuge sind Bäume im Baubereich durch einen Zaun zu schützen, der den gesamten Wurzelbereich umschließt. Als Wurzelbereich gilt die Bodenfläche unter der Kronentraufe zuzüglich 1,50 m (bei säulenförmigen Bäumen zzgl. 5 m) (Abb. 3). Auch innerhalb dieser Fläche darf der Wurzelbereich nicht überfahren werden!

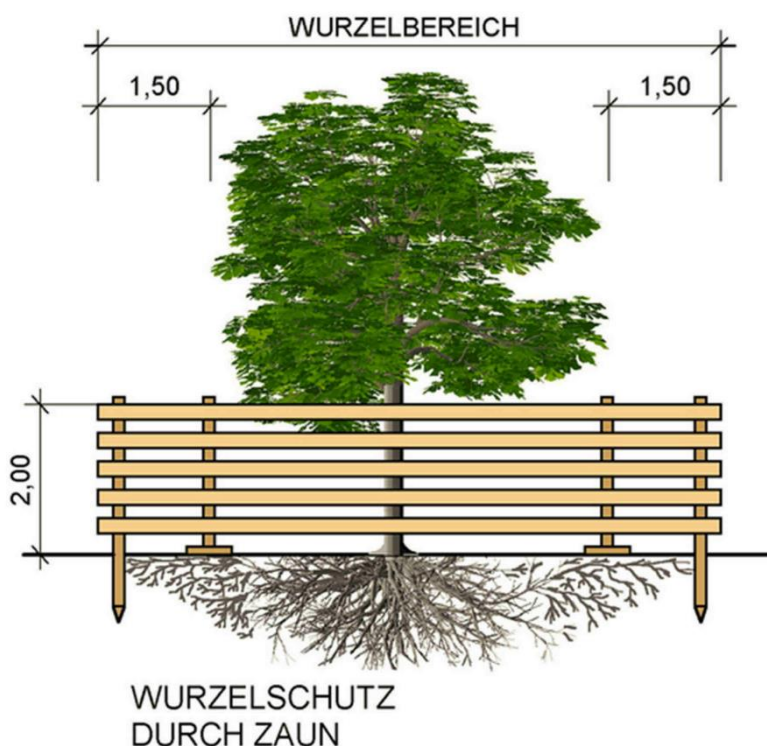


Abbildung 3: Wurzelschutzsystem mit ausreichend Platz. Abbildung aus dem Merkblatt Baumschutz auf Baustellen, Nov. 2001





nicht zu vermeiden, sollten sie schneidend durchtrennt und anschließend mit wachstumsfördernden Mitteln oder Wundbehandlungsmitteln behandelt werden. Freigelegte Wurzeln sind umgehend durch ein Vlies gegen Austrocknung und Frosteinwirkung zu schützen. Sind Abgrabungen mit Wurzelverlust unvermeidlich, soll ein sog. Wurzelvorhang erstellt werden, der während der Bauzeit ständig feucht zu halten ist. Müssen im Einzelfall Bauwerksgründungen vorgenommen werden, sind statt durchgehender Fundamente Punktfundamente zu errichten, die mindestens 1,50 m voneinander und vom Stamm- fuß stehen dürfen (Abb. 5).

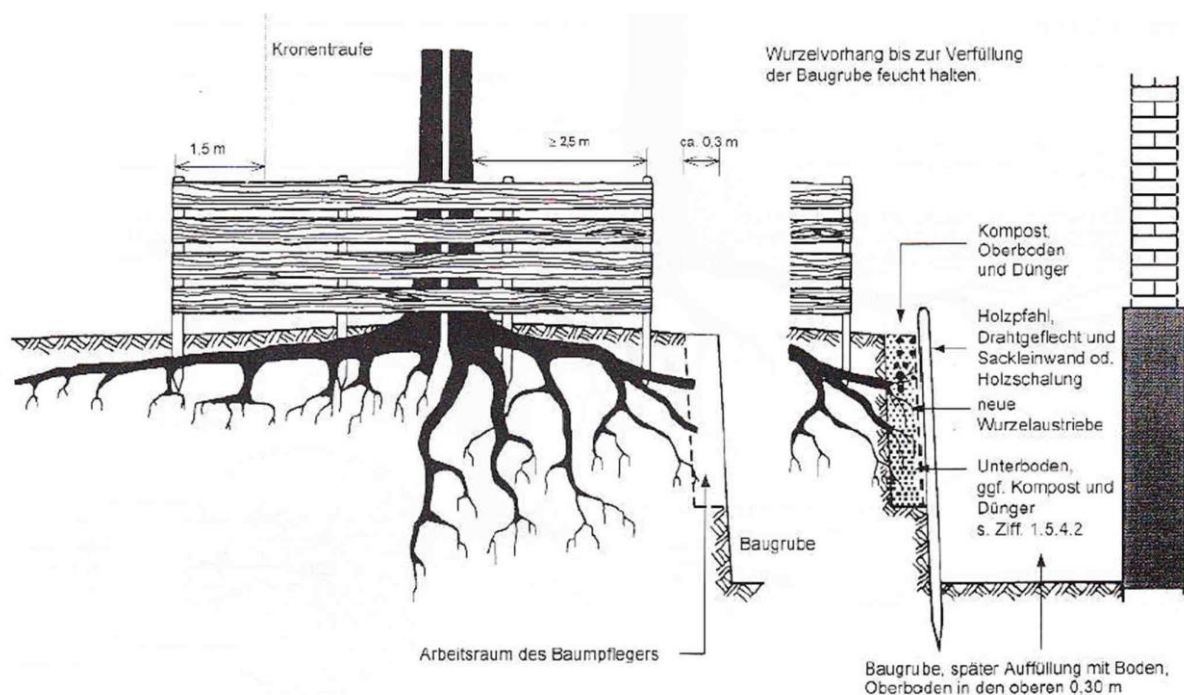


Abbildung 5: Wurzelschutzsystem mit angrenzendem Graben. Abbildung aus dem Merkblatt Baumschutz auf Baustellen, Nov. 2001

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Rotbuche 1

#### 4.1.1 Visuelle Beurteilung des Baumes Rotbuche 1

Bei Rotbuche 1 handelt es sich um eine Rotbuche (*Fagus sylvatica*) mit guter Vitalität, die sich neben dem Baum Rotbuche 2 auf der Ostseite des Grundstücks in dem Garten eines Privathauses befindet. Die Baumvitalität wird mit der Vitalitätsstufe 0 nach Roloff beurteilt (Abb. 6). Es handelt sich um einen zweistämmigen Baum mit einem V-Zwiesel in einer Meter Höhe (Abb. 7). Ein weiterer V-Zwiesel befindet sich in vier Metern Höhe in einem der beiden Hauptstämme. Der Baum ist 30 Meter hoch und hat einen Stammdurchmesser in einer Meter Höhe von 118 cm.

Der Wurzelapparat ist teilweise oberirdisch (Adventivwurzeln) mit Bildung von Würgewurzeln (Abb. 8 und 9). Auf der Westseite der Baumkrone wurde in den letzten Jahren ein unkorrekter Astschnitt (Nicht nach ZTV-Baumpflege, Baumkontrollrichtlinie -FLL, DIN 18920) durchgeführt, der zu mehreren abgestorbenen Ästen in unterschiedlichen Größen führte (Abb. 10). Darüber hinaus sind normale, altersbedingte Totäste des Baumes vorhanden. Es wird hier eine Kronenpflege nach ZTV- Baumpflege, Baumkontrollrichtlinie (FLL), DIN 18920, empfohlen. Insbesondere ist dabei: „Unerwünschten Entwicklungen in der Krone (ist) durch Schnittmaßnahmen, überwiegend im Fein- und Schwachastbereich, vorzubeugen. Tote, kranke, absterbende, sich kreuzende oder reibende Äste sind abzuschneiden“. Aufgrund des V-Zwiesels, sollte die Krone mit einem Kronensicherungssystem befestigt werden. Die Kronensicherung stabilisiert die Krone durch gegenseitiges Verbinden von Kronenteilen zur Verminderung der Bruchgefahr.



Abbildung 6: Gesamtansicht des Baumes „Rotbuche 1“ (Pfeil)



Abbildung 7: V-Zwiesel in 1m Höhe (Pfeil)



Abbildung 8: Würgewurzel (Pfeil)





Abbildung 9: Adventivwurzeln (Pfeile)



Abbildung 10: unkorrekter Astschnitt (Pfeil)

#### 4.1.2 Wurzelortung des Baumes Rotbuche 1

Die Arbotom-Sensoren wurden rund um den Stammfuß befestigt (Abb. 11). Mit der Bodensonde wurden im Boden Schallwellen nordöstlicher, östlicher und südöstlicher Richtung in verschiedenen Abständen im Boden erzeugt.



Abbildung 11: Arbotom-Sensoren am Stammfuß des Baumes Rotbuche 1, nordöstliche Seite

Die Ergebnisse der Wurzelortungen sind als Planauszug mit dem überlagerten Wurzelndiagramm dargestellt (Abb. 12). Hieraus ist ersichtlich, dass die detektierten Wurzeln der Rotbuche 1 nicht über die Projektion der Baumkrone am Boden (Abb. in grün) hinausreichen und von den geplanten Arbeiten nicht betroffen sind. Wurzeln sind bis 7 m an der östlichen Seite des Stammes detektiert worden. In diesem Bereich empfiehlt es sich die Richtlinien, in 3.1 (ab Seite 7 beschrieben) anzuwenden. Diese sind für die geplanten Arbeiten am besten geeignet um das Wurzelsystem, den Stamm und die Krone des Baumes zu schützen.

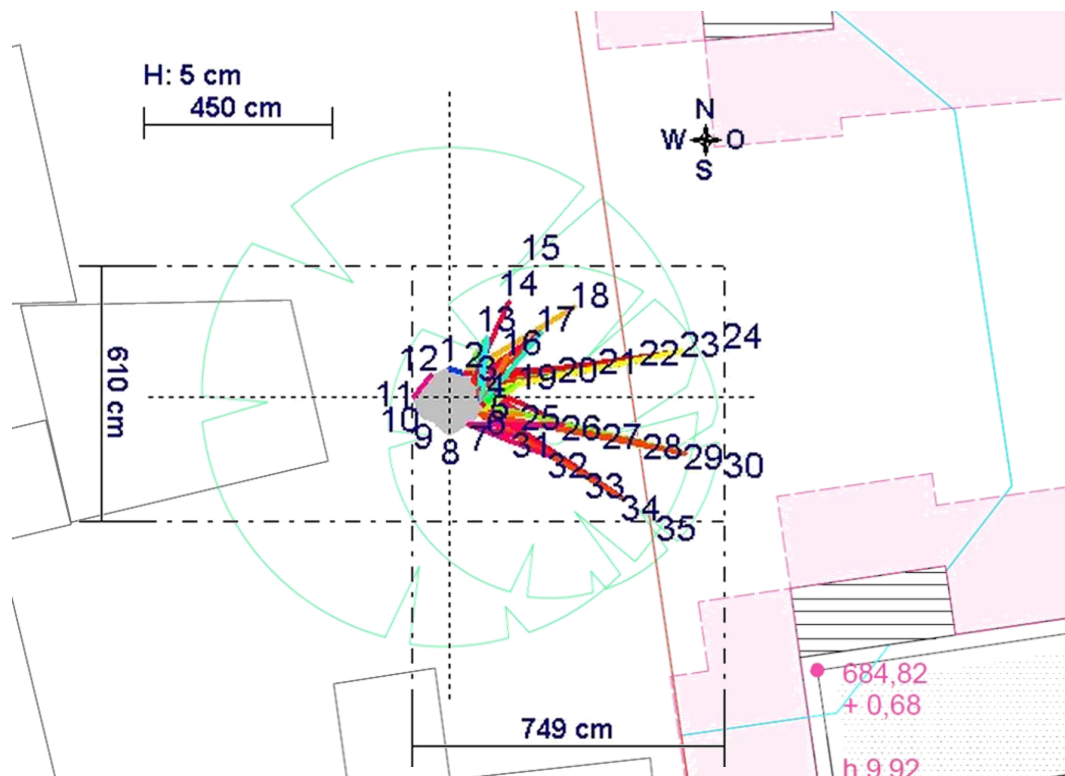


Abbildung 12: Baum Rotbuche 1 - Ausschnitt aus dem Lageplan (Herr Christian Mandl und Dipl.-Ing. (FH) Architekt Werner Marz – Hochbau – Stadt Kaufbeuren) mit der gutachtenegegenständlichen Rotbuche 1 (1:200) und dem überlagerten Wurzelndiagramm.

## 4.2 Rotbuche 2

### 4.2.1 Visuelle Beurteilung des Baumes Rotbuche 2

Die Rotbuche 2 (*Fagus sylvatica*) steht ebenfalls im Garten des gleichen Privathauses im Westen des Grundstücks, nur wenige Meter von Rotbuche 1 entfernt. Der Baum weist eine gute Vitalität auf. Die Baumvitalität wird mit der Vitalitätsstufe 0 nach Roloff beurteilt (Abb. 11). Der Baum ist 25 Meter hoch und hat einen Stammdurchmesser von 80 cm in einem Meter Höhe.



Abbildung 13: Gesamtansicht des Baumes Rotbuche 2 (Pfeil)

Der Stammfuß weist einige Adventivwurzeln auf, ist aber insgesamt in einem guten Zustand (Abb. 14). Der Stamm ist leicht nach Westen geneigt und die Krone ist einseitig, was sicherlich auf die Konkurrenz durch den dominanten Baum auf der



Ostseite zurückzuführen ist. Insgesamt ist der Baum in einem guten Zustand. Er weist wenig Totholz auf. Es ist jedoch empfehlenswert, die toten Äste zu entfernen.



Abbildung 14: Adventivwurzeln (Pfeile)

#### 4.2.2 Wurzelortung des Baumes Nr. 2

Die Arbotom-Sensoren wurden rund um dem Stammfuß befestigt (Abb. 15). Mit der Bodensonde wurden im Boden Schallwellen in nordöstlicher, östlicher und südöstlicher Richtung in verschiedenen Abständen im Boden erzeugt.



Abbildung 15: Arbotom-Sensoren am Stammfuß des Baumes Rotbuche 2, nördliche Seite

Die Ergebnisse der Wurzelortungen sind als Planauszug mit dem überlagerten Wurzeldiagramm dargestellt (Abb. 16). Hieraus ist ersichtlich, dass die detektierten Wurzeln der Rotbuche 2, wie die der Rotbuche 1, nicht über die projizierte Baumkrone hinausreichen und von den geplanten Arbeiten nicht betroffen sind. Wurzeln sind bis 3,50 m in der westlichen Seite des Stammes detektiert worden. In diesem Bereich

empfiehlt es sich, die in 3.1 (ab Seite 7) beschriebenen Richtlinien anzuwenden. Diese sind für die geplanten Arbeiten am besten geeignet, um das Wurzelsystem, den Stamm und die Krone des Baumes zu schützen.

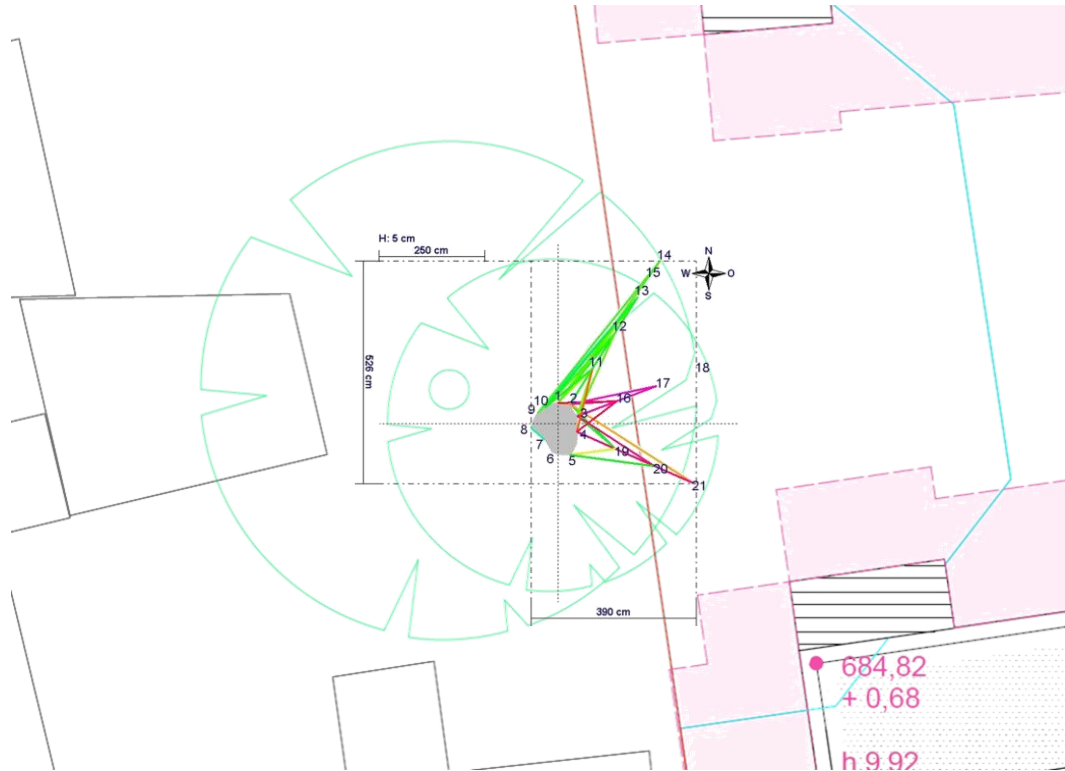


Abbildung 16: Baum Rotbuche 2 - Ausschnitt aus dem Lageplan (Herr Christian Mandl und Dipl.-Ing. (FH) Architekt Werner Marz – Hochbau – Stadt Kaufbeuren) mit der gutachtengegenständlichen Rotbuche 2 (1:200) und dem überlagerten Wurzel diagramm.



### 4.3 Esche 1

#### 4.3.1 Visuelle Beurteilung des Baumes Esche 1

Die Esche 1 (*Fraxinus excelsior*), mit der Katasternummer 13435, die sich an der östlichen Grenze des Grundstücks an einem Fußweg befindet, weist Symptome einer nachlassenden Vitalität wie Totholzbildung, ausgefranzte und transparente Krone und Fensterbildung auf (Abb. 17). Die Baumvitalität wird mit der Vitalitätsstufe 1 nach Roloff beurteilt. Der Baum ist 24 Meter hoch und hat einen Stammdurchmesser von 86 cm in einem Meter Höhe.



Abbildung 17: Gesamtansicht des Baumes Esche 1 (Pfeil)

Das Gelände auf dem sich der Baum befindet, ist nicht eben, sondern weist eine Hangneigung von 60/70 % auf, wobei der obere Teil im Osten auf der Höhe des

Fußgängerwegs und der untere Teil im Westen in Richtung des künftigen Gebäudekomplexes liegt. Zwischen den beiden Seiten des Stammfußes (Ost- und Westseite) besteht ein Höhenunterschied von etwa 80 cm (Abb. 18).



Abbildung 18: Detail des Abhangs der Baumstelle, Südliche Seite

Bäume am Hang entwickeln dicke, nach unten gerichtete druckbelastete Stützwurzeln und nach oben gerichtete zugfeste Wurzeln (Abb. 19).

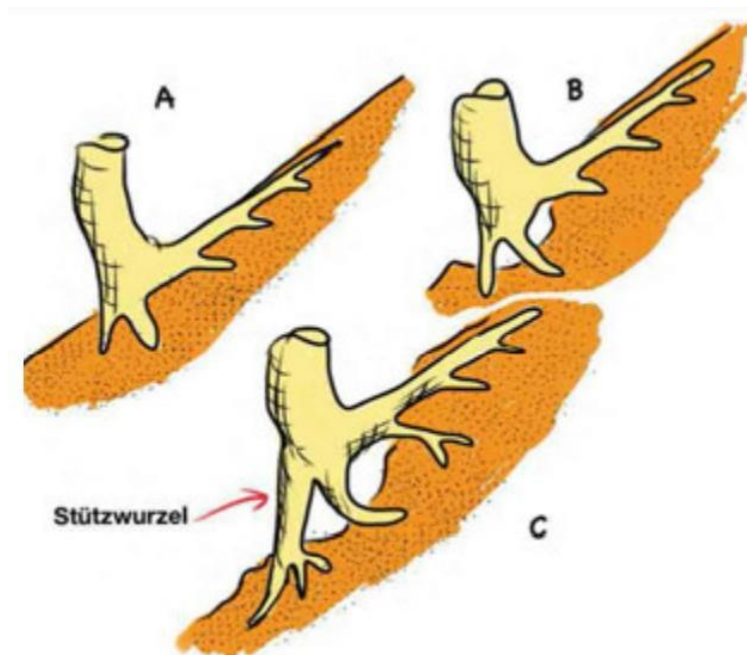


Abbildung 19: Schema der Wurzelbildung von Bäumen in Hanglage (Quelle: Claus Mattheck - Biomechaniker des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT))

Die Transparenz der Krone (Abb. 17) deutet auf eine Eschenkrankheit (Eschentriebsterben) hin. Es ist daher ratsam, im Juli, wenn Blätter und neue Triebe vorhanden sind, eine weitere Kontrolle durchzuführen, um den Gesundheitszustand des Baumes zu überprüfen.

#### 4.3.2 Wurzelortung des Baumes Esche 1

Die Arbotom-Sensoren wurden rund um den Stammfuß befestigt (Abb. 20). Mit der Bodensonde wurden im Boden Schallwellen in südwestlicher, westlicher und nordwestlicher Richtung in verschiedenen Abständen im Boden erzeugt.



*Abbildung 20: Arbotom-Sensoren am Stammfuß des Baumes Esche 1, Nördliche Seite*

Die Ergebnisse der Wurzelortungen sind als Planauszug mit dem überlagerten Wurzeldiagramm dargestellt (Abb. 21).



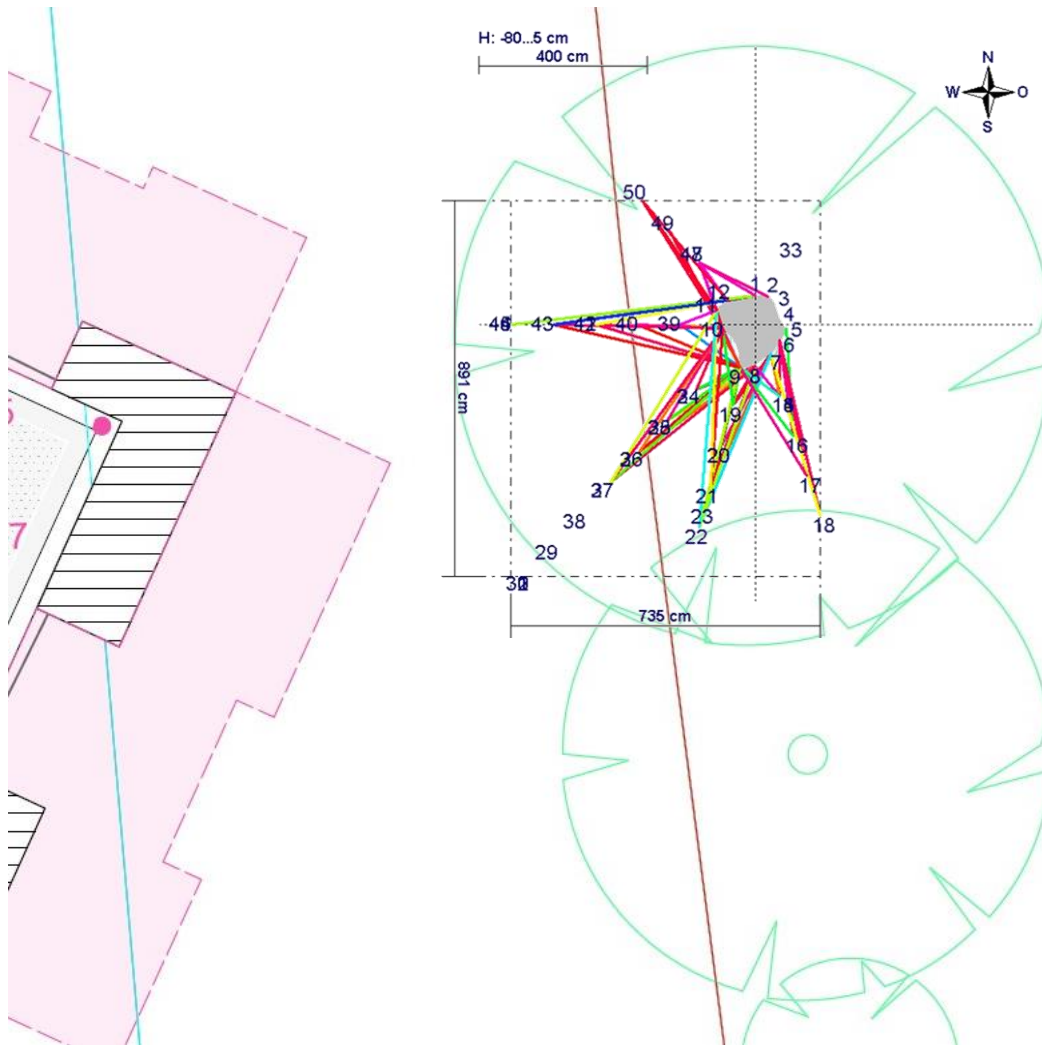


Abbildung 21: Baum Esche 1 - Ausschnitt aus dem Lageplan (Herr Christian Mandl und Dipl.-Ing. (FH) Architekt Werner Marz – Hochbau – Stadt Kaufbeuren) mit der gutachtengegenständlichen Esche 1 (1:200) und dem überlagerten Wurzeldiagramm.

Hieraus ist ersichtlich, dass die detektierten Wurzeln der Esche 1, nicht über die projizierte Baumkrone hinausreichen und von den geplanten Arbeiten nicht betroffen sind. Wurzeln sind bis 5 m in der westlichen Seite des Stammes detektiert worden. In diesem Bereich empfiehlt es sich, die in 3.1 (ab Seite 7) beschriebenen Richtlinien anzuwenden.

#### 4.4 Esche 2

##### 4.4.1 Visuelle Beurteilung des Baumes Esche 2

Die Esche 2 (*Fraxinus Excelsior*), mit der Katasternummer 13437, die sich auch, wie die Esche 1, an der östlichen Grenze des Grundstücks am gleichen Fußweg befindet, weist Symptome einer nachlassenden Vitalität wie Totholzbildung, ausgefranzte und transparente Krone und Fensterbildung auf (Abb. 22). Die Baumvitalität wird mit der Vitalitätsstufe 1 nach Roloff beurteilt. Der Baum ist 22 Meter hoch und hat einen Stammdurchmesser von 101 cm in einem Meter Höhe.



Abbildung 22: Gesamtansicht des Baumes Esche 2 (Pfeil)

Der Baum befindet sich nur wenige Meter von Esche 1 entfernt und weist somit die gleichen Bodeneigenschaften auf:

- 60/70 % Neigung, wobei der obere Teil im Osten auf Höhe des Fußwegs und der untere Teil im Westen in Richtung des künftigen Gebäudekomplexes liegt;
- Ungefähr 80 cm Unterschied zwischen den beiden Seiten des Stammfußes (Ost- und Westseite);
- Dicke, nach unten gerichtete Stützwurzeln und nach oben gerichtete Zugwurzeln.

Auch bei der Esche 2 ist eine deutliche Kronentransparenz festzustellen, die auf das Vorhandensein einer Eschenkrankheit (Eschentriebsterben) hinweisen könnte, so dass es ratsam ist, im Juli, wenn Blätter und neuen Triebe vorhanden sind, eine Kontrolle durchzuführen, um den Gesundheitszustand des Baumes zu überprüfen.

Die Krone des Baumes ist erst vor kurzem gepflegt worden, die Schnitte sind noch sehr deutlich zu sehen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass sie eingekürzt worden ist. Stümpfe von großen Ästen sind vorhanden. Der Stammfuß weist mehrere nicht von Rinde bedeckte Wunden mit freiliegendem trockenem Holz auf, wie auf der nächsten Abbildung zu sehen ist (Abb.23).



Abbildung 23: Wunde mit freiliegendem trockenem Holz (Pfeil)

Eine akustische Untersuchung des Stammfußes, bei der mit einem kleinen Hartgummihammer auf den Stamm geschlagen wurde, ergab einen hohlen Klang. Aus diesem Grund habe ich beschlossen, dass es unbedingt notwendig war, eine Schalltomografische Untersuchung und eine SIA-Berechnung durchzuführen, um den



Zustand des Stammes zu überprüfen. Die Ergebnisse der Untersuchung werden im nächsten Abschnitt erläutert.

#### 4.4.2 Schalltomografische Untersuchung des Baumes Esche 2

Mit Hilfe eines ARBOTOMS®-Gerätes wurde eine Impulstomographie durchgeführt, um zu prüfen, ob eine Höhlung oder Fäulnis im Stamm vorhanden sind.

Die Schalltomographische Untersuchung wurde in einem hypothetischen Horizontalschnitt ab einer Stammhöhe von 5 cm im oberen Teil durchgeführt.

Die Sensoren wurden ca. alle 25 cm rund um den Stamm angebracht (Abb. 24).



*Abbildung 24: Arbotom-Sensoren am Stammfuß des Baumes Esche 2, Östliche Seite*

In Abbildung 25 sind die Ergebnisse der Schalltomografie wiedergegeben, wobei blau gesundes Holz, grün bis gelb beginnende Fäule und rot bis violett stark abgebautes Holz bzw. Höhlung darstellt.

Projekt: Blasius-Blick in Kaufbeuren  
Ort: Kemptener Strasse 15-19, 87600 Kaufbeuren

Baum: Esche 13437  
Baumart: Fraxinus

Datum: 24.01.2023  
Norden: 0°

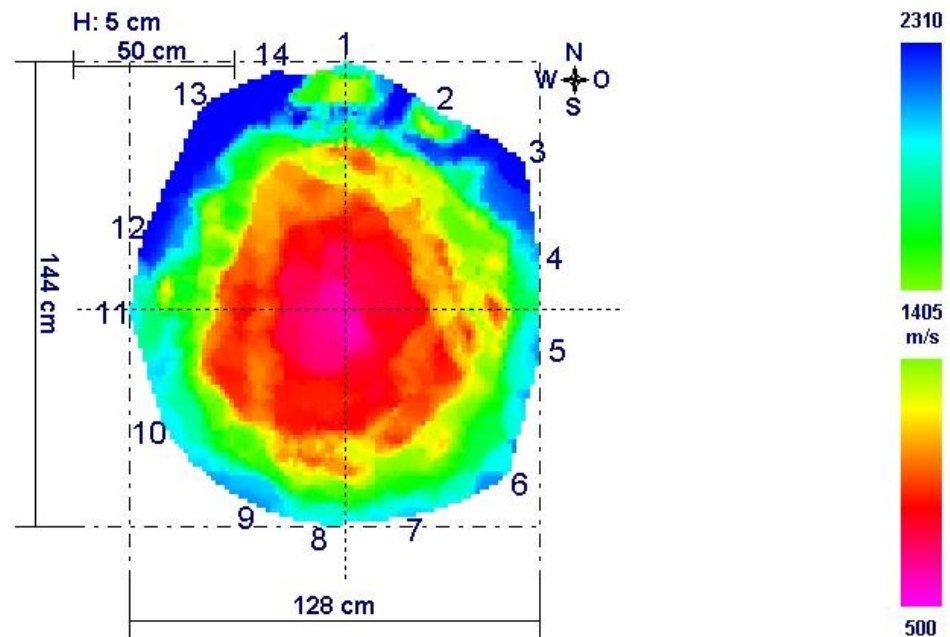


Abbildung 25: Schalltomogramm in einer Stammhöhe von 5 cm des Baumes Esche 2

Aus Abbildung 25 ist ersichtlich, dass sich die Fäulnis über einen großen Teil (schätzungsweise rund 55 %) des Abschnitts erstreckt. Im folgenden Abschnitt wird die SIA-Berechnung erläutert.

#### 4.4.3 SIA-Berechnung des Baumes Esche 2

Die in der SIA-Berechnung (SIA Online Berechnung: [SIMgruppe.de](http://SIMgruppe.de) oder [arboa.com](http://arboa.com)) verwendeten Eschendaten sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Tabelle 2: Daten des Baumes Esche 2 für SIA-Berechnung

SIA-Berechnung	
<b>Baumart</b>	Esche ( <i>Fraxinus excelsior</i> )
<b>Baumhöhe</b>	22 m
<b>Stammdurchmesser</b>	101 cm
<b>Rindendicke</b>	2 cm
<b>Standort</b>	Freie Landschaft
<b>Kronenform</b>	Kugel auf Stütze
<b>Nettodurchmesser</b>	84 cm



Nach den Berechnungen mit SIA beträgt die theoretische Grundsicherheit für den Vollstamm 444 % (Abb. 26 und 27).

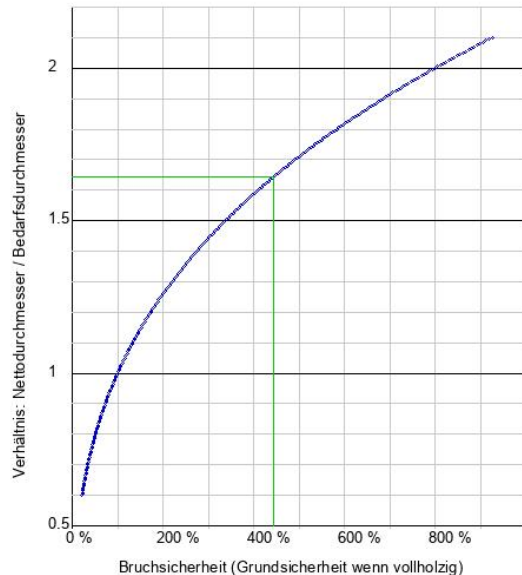


Abbildung 26: Bruchsicherheit SIA-Berechnungsdiagramm

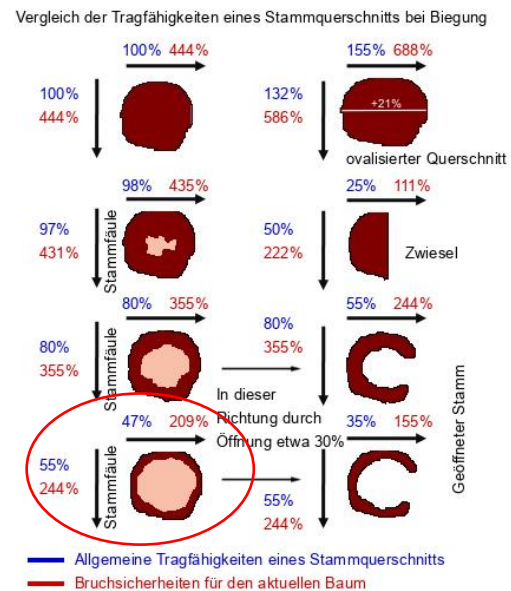


Abbildung 27: Vergleich der Tragfähigkeiten

Unter Berücksichtigung des schalltomographisch geschätzten Tragfähigkeitsverlustes durch Stammfäule von etwa 55 % beträgt die theoretische Grundsicherheit 209 % (Abb. 27 links unten, roter Kreis). Der Wert von 209 % ist ausreichend, um den Baum als sicher zu betrachten. Die Restwandstärke ist im derzeitigen Zustand des Baumes noch ausreichend. Es wird trotzdem empfohlen, den Baum regelmäßig (einmal pro Jahr) zu beurteilen.

#### 4.4.4 Wurzelortung des Baumes Esche 2

Die Arbotom-Sensoren wurden rund um den Stammfuß befestigt (Abb. 28). Mit der Bodensonde wurden im Boden Schallwellen in südwestlicher, westlicher und nordwestlicher Richtung in verschiedenen Abständen in den Boden erzeugt.



Abbildung 28: Arbotom-Sensoren am Stammfuß des Baumes Esche 2, südliche Seite

Die Ergebnisse der Wurzelortungen sind als Planauszug mit dem überlagerten Wurzelendiagramm dargestellt (Abb. 29).

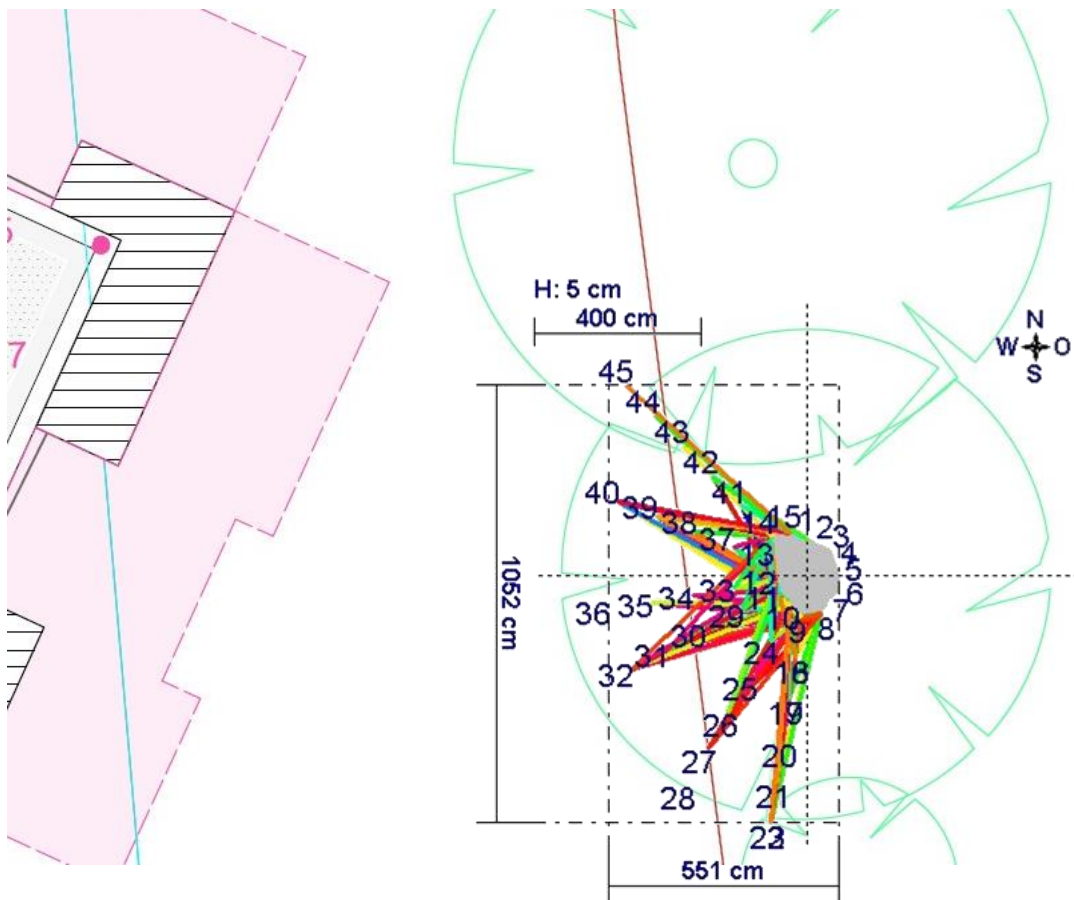


Abbildung 29: Baum Esche 2 - Ausschnitt aus dem Lageplan (Herr Christian Mandl und Dipl.-Ing. (FH) Architekt Werner Marz – Hochbau – Stadt Kaufbeuren) mit der gutachtenegegenständlichen Esche 2 (1:200) und dem überlagerten Wurzelendiagramm.

Hieraus ist ersichtlich, dass die detektierten Wurzeln der Esche 2 nicht über die Baumkronentraufe hinausreichen und von den geplanten Arbeiten nicht betroffen sind. Wurzeln sind bis 5 m in der westlichen Seite des Stammes detektiert worden. In diesem Bereich empfiehlt es sich, die in 3.1 (ab Seite 7) beschriebenen Richtlinien anzuwenden.

## 4.5 Baum Esche 3

### 4.5.1 Visuelle Beurteilung des Baumes Esche 3

Die Esche 3 (*Fraxinus excelsior*), mit der Katasternummer 13438, befindet sich, wie die Esche 1 und die Esche 2, an der östlichen Grenze des Grundstücks an dem gleichen Fußgängerweg. Sie weist Symptome einer nachlassenden Vitalität wie Totholzbildung, ausgefranzte und transparente Krone und Fensterbildung auf (Abb. 30).



Abbildung 30: Gesamtansicht des Baumes Esche 2 (Pfeil)

Die Baumvitalität wird mit der Vitalitätsstufe 1 nach Roloff beurteilt. Der Baum ist 24 Meter hoch und hat einen Stammdurchmesser von 84 cm in einem Meter Höhe.



Der Baum befindet sich nur wenige Meter von Esche 2 entfernt und weist somit die gleichen Bodeneigenschaften auf:

- 60/70 % Neigung, wobei der obere Teil im Osten auf Höhe des Fußwegs und der untere Teil im Westen in Richtung des künftigen Gebäudekomplexes liegt;
- Ungefähr 80 cm Unterschied zwischen den beiden Seiten des Stammfußes (Ost- und Westseite);
- Dicke, nach unten gerichtete Stützwurzeln und nach oben gerichtete Zugwurzeln.

Auch bei Esche 3 ist eine deutliche Kronentransparenz festzustellen, die auf das Vorhandensein einer Eschenkrankheit (Eschentriebsterben) hinweisen könnte, so dass es ratsam ist, in Juli, wenn Blätter und neue Triebe vorhanden sind, eine Kontrolle durchzuführen, um den Gesundheitszustand des Baumes zu überprüfen.

Sowohl der Stammfuß als auch der Stamm weisen mehrere, nicht von Rinde bedeckte, Wunden mit freiliegendem trockenem Holz auf (Abb.31).

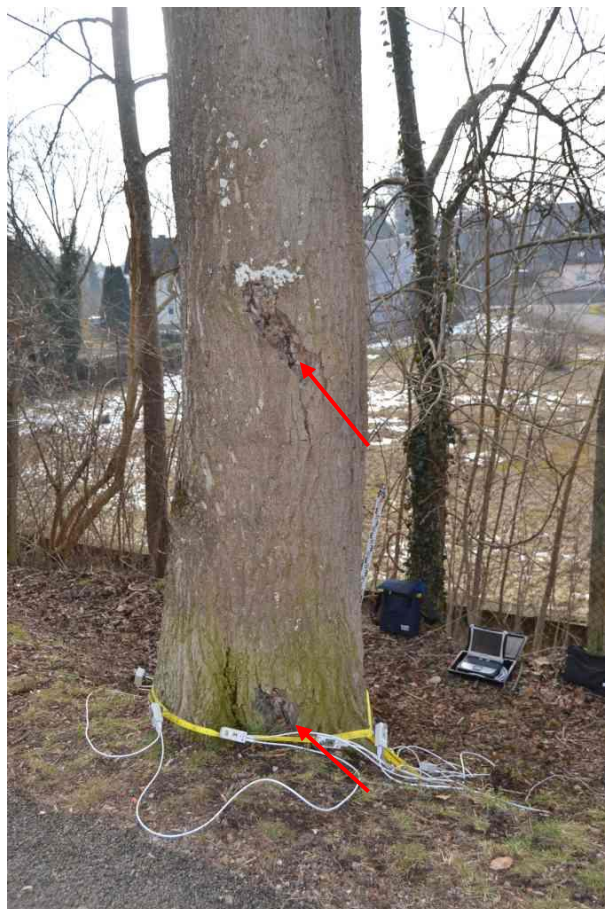


Abbildung 31: Wunden mit freiliegendem trockenem Holz (Pfeile)

#### 4.5.2 Wurzelortung des Baumes Esche 3

Die Arbotom-Sensoren wurden rund um den Stammfuß befestigt (Abb. 32). Mit der Bodensonde wurden im Boden Schallwellen in südwestlicher, westlicher und nordwestlicher Richtung in verschiedenen Abständen im Boden erzeugt.



Abbildung 32: Arbotom-Sensoren am Stammfuß des Baumes Esche 3, westliche Seite

Die Ergebnisse der Wurzelortungen sind als Planauszug mit dem überlagerten Wurzelendiagramm dargestellt (Abb. 33).

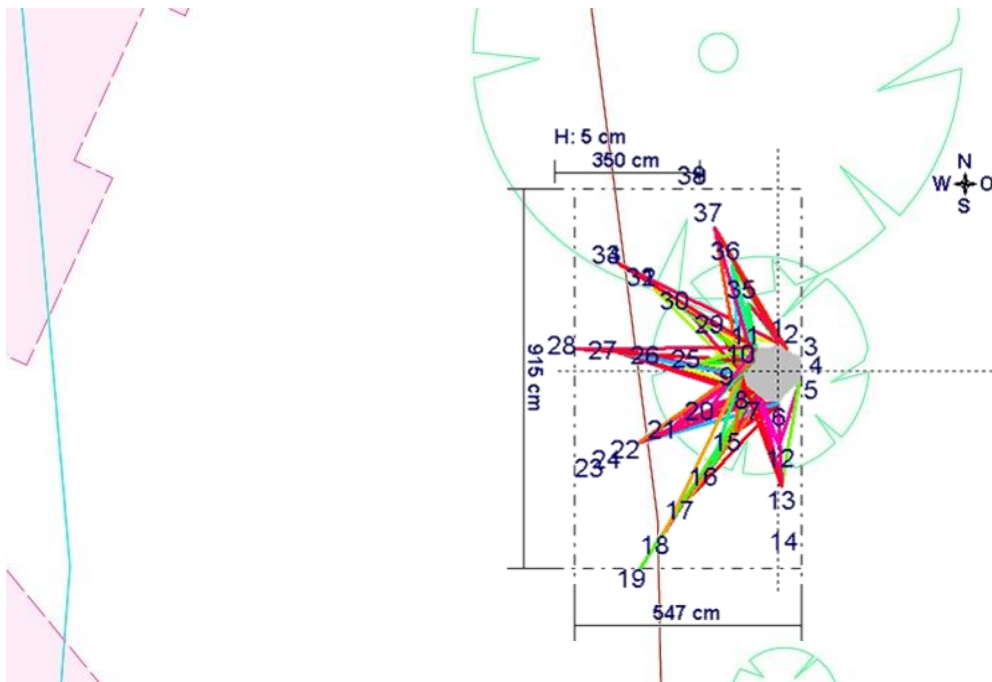


Abbildung 33: Baum Esche 3 - Ausschnitt aus dem Lageplan (Herr Christian Mandl und Dipl.-Ing. (FH) Architekt Werner Marz – Hochbau – Stadt Kaufbeuren) mit der gutachtengegenständlichen Esche 3 (1:200) und dem überlagerten Wurzelendiagramm.

Hieraus ist ersichtlich, dass die detektierten Wurzeln der Esche 3 nicht über die Baumkronentraufe hinausreichen und von den geplanten Arbeiten nicht betroffen sind. Wurzeln sind bis 6 m in der westlichen Seite des Stammes detektiert worden. In diesem Bereich empfiehlt es sich, die in 3.1 (ab Seite 7) beschriebenen Richtlinien anzuwenden.

#### 4.6 Baum Esche 4

##### 4.6.1 Visuelle Beurteilung des Baumes Esche 4

Die Esche 4 (*Fraxinus excelsior*) befindet sich an der südlichen Grenze des Grundstücks angrenzend an einen Fußweg. Sie weist eine gute Vitalität auf (Abb. 34). Die Baumvitalität wird mit der Vitalitätsstufe 0 nach Roloff beurteilt. Der Baum ist 17 Meter hoch und hat einen Stammdurchmesser von 56 cm in einem Meter Höhe.



*Abbildung 34: Gesamtansicht des Baumes Esche 4 (Pfeile)*



Der Wurzelapparat ist teilweise oberirdisch mit Bildung von Würgewurzeln (Abb. 35). Der Baum steht auf der Grenzlinie. Südlich des Stammfußes ist der Asphalt des Fußgängerweges aufgrund des Wurzelwachstums rissig und aufgequollen. Auch der Zaun ist durch das Wachstum des Baumes in Mitleidenschaft gezogen worden.



*Abbildung 35: Stammfuß des Baumes Esche 4, südliche Seite*

Insgesamt ist der Baum in all seinen Teilen in gutem Zustand. Es wird jedoch eine Kronenpflege nach ZTV- Baumpflege, Baumkontrollrichtlinie (FLL), DIN 18920 empfohlen.

#### 4.6.2 Wurzelortung des Baumes Esche 4

Die Arbotom-Sensoren wurden rund um den Stammfuß befestigt (Abb. 36). Mit der Bodensonde wurden im Boden Schallwellen in nordwestlicher, nördlicher und nordöstlicher Richtung in verschiedenen Abständen im Boden erzeugt.



*Abbildung 36: Arbotom-Sensoren am Stammfuß des Baumes Esche 4, nördliche Seite*

Die Ergebnisse der Wurzelortungen sind als Planauszug mit dem überlagerten Wurzelndiagramm dargestellt (Abb. 37). Hieraus ist ersichtlich, dass die detektierten Wurzeln der Esche 4 über die Baumkronentraufe hinausreichen und von den geplanten Arbeiten betroffen sind.

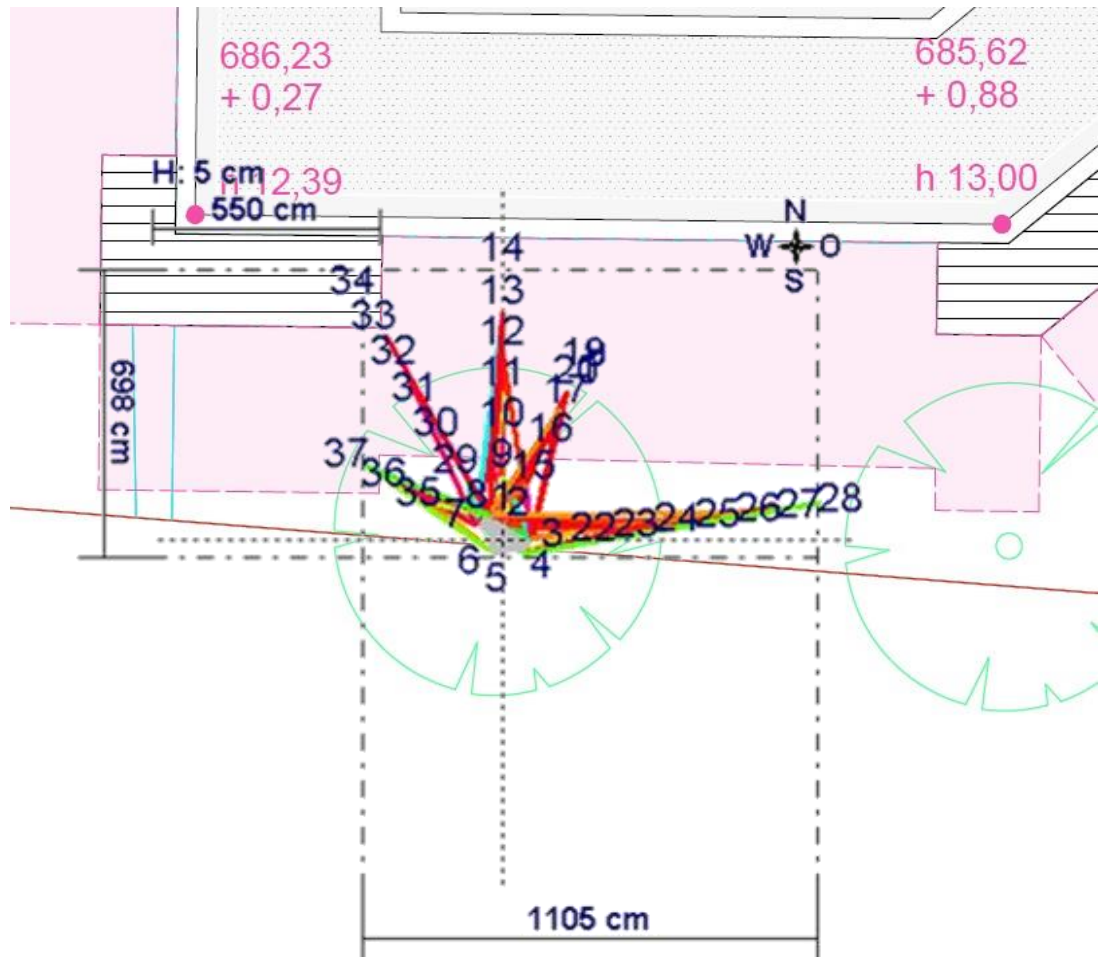


Abbildung 37: Baum Esche 4 - Ausschnitt aus dem Lageplan (Herr Christian Mandl und Dipl.-Ing. (FH) Architekt Werner Marz – Hochbau – Stadt Kaufbeuren) mit der gutachtengegenständlichen Esche 4 (1:200) und dem überlagerten Wurzelndiagramm.

Wurzeln sind bis circa 6,50 m in der nördlichen Seite des Stammes detektiert worden. Für die Esche 4 wird empfohlen, die in Abschnitt 3.1 ab Seite 7 beschriebenen Richtlinien zu befolgen, insbesondere ist zu beachten:

„Gräben, Mulden oder Baugruben dürfen im Wurzelbereich nicht hergestellt werden. Ist dies im Einzelfall nicht zu vermeiden, darf ihre Herstellung nur in Handarbeit erfolgen. Der Abstand vom Stammfuß sollte mindestens 2,50 m betragen. Beim Verlegen von Leitungen soll der Wurzelbereich möglichst unterfahren werden. Beim

Aushub von Gräben dürfen Wurzeln ab 2 cm Durchmesser nicht durchtrennt werden. Ist auch dies nicht zu vermeiden, sollten sie schneidend durchtrennt und anschließend mit wachstumsfördernden Mitteln oder Wundbehandlungsstoffen behandelt werden. Freigelegte Wurzeln sind umgehend durch ein Vlies gegen Austrocknung und Frosteinwirkung zu schützen. Sind Abgrabungen mit Wurzelverlust unvermeidlich, soll ein sog. Wurzelvorhang erstellt werden, der während der Bauzeit ständig feucht zu halten ist. Müssen im Einzelfall Bauwerksgründungen vorgenommen werden, sind statt durchgehender Fundamente Punktfundamente zu errichten, die mindestens 1,50 m voneinander und vom Stamm- fuß stehen dürfen.“ (Abb. 5).

Der Wurzelvorhang ist eine Schutzmaßnahme, die das Austrocknen, Beschädigen und Absterben der zu erhaltenden Wurzeln bei Abgrabungen im Wurzelbereich verhindert. Die Dicke des Wurzelvorhangs muss mindestens 25 cm betragen und die Tiefe den durchwurzelten Bereich umfassen. An der Grabenseite zur geplanten Baugrube ist eine standfeste, verrottbare, luftdurchlässige Schalung, z.B. aus Pfählen, Maschendraht und Gewebe, mit humosem lockerem Substrat zu errichten. Bis zum Baubeginn und während der Bauzeit ist der Wurzelvorhang ständig feucht zu halten.“

In jedem Fall wird empfohlen, im Wurzelbereich mit äußerster Vorsicht vorzugehen und nach Abschluss der Arbeiten einen Zugversuch an dem betroffenen Baum durchzuführen, um seine Standsicherheit zu überprüfen.

„Zugversuch“ (nach Wessolly) ist eine Überprüfung der Bruch- und Standsicherheit. Bei Stamm- und Wurzelschädigungen kann der zu erhaltende Baum zur gezielten Überprüfung seiner Bruch- und Standsicherheit mittels der Elasto-Inclino-Methode eingehend untersucht werden. Dieses Verfahren gilt als einzige verletzungsfreie Methode zur Überprüfung der Standsicherheit von Bäumen. Mit Hilfe dieser Methode werden sowohl die Bruchsicherheit als auch die Standsicherheit des Baumes unter Orkanbedingungen genau ermittelt. Dies ermöglicht eine sachliche und nachvollziehbare Beurteilung des statischen Zustandes des Baumes und gegebenenfalls die Empfehlung von gezielten Maßnahmen. (Quelle: Dr. Georges Lesnino - <https://www.baum-expert.com>)

## 4.7 Baum Esche 5

### 4.7.1 Visuelle Beurteilung des Baumes Esche 5

Die Esche 5 (*Fraxinus excelsior*), befindet sich an der gleichen südlichen Grenzlinie des Grundstücks neben die Esche 4. Sie weist Symptome eine gute Vitalität auf. Die Baumvitalität wird mit der Vitalitätsstufe 0 nach Roloff beurteilt (Abb. 38). Der Baum ist 21 Meter hoch und hat einen Stammdurchmesser von 65 cm in einem Meter Höhe.



Abbildung 38: Gesamtansicht des Baumes 34 (Pfeil)

Südlich des Stammfußes ist der Asphalt des Fußgängerweges aufgrund des Wurzelwachstums rissig und aufgequollen. Auch der Zaun ist durch das Wachstum des Baumes in Mitleidenschaft gezogen worden. Sowohl der Wurzelapparat als auch



der Stammfuß weisen jedoch insgesamt keine wichtigen Defektsymptome auf (Abb. 39).



Abbildung 39: Stammfuß des Baumes Esche 5, südliche Seite. Risse in dem Asphalt (Pfeil)

Der Baum ist weitgehend mit Efeu bewachsen. Es wird daher empfohlen, das Entfernen von Efeu bis zu einer Höhe von 4 m durchzuführen. Ebenso wird eine Kronenpflege nach ZTV- Baumpflege, Baumkontrollrichtlinie (FLL), DIN 18920 empfohlen. Zudem sollte der Ast, der sich über mehrere Meter nach Süden über den Fußgängerweg erstreckt (Abb. 40), zurückgeschnitten werden (Äste mit Durchmesser nicht größer als 5 cm) um das Gewicht am Ende des Astes zu verringern.



Abbildung 40: Langer Ast oberhalb des Fußweges, südliche Seite (Pfeil)

Der Schnitt muss „auf Zugast“ ausgeführt werden. Der Durchmesser des Zugastes sollte möglichst 1/3 oder mehr des Durchmessers der Schnittfläche betragen.

Der Schnitt „auf Zugast“ wird gemacht, damit Äste sich weiter versorgen können. Ein Zugast ist ein nachgeordneter Zweig oder Nebenast in annähernder Wuchsrichtung des zu schneidenden Astes bzw. Zweiges. Beim Einkürzen des Letzteren wird der nachgeordnete Zweig bzw. der Nebenast stehen gelassen, um die Überwallung (Vernarbung) der Schnittfläche zu beschleunigen.

#### 4.7.2 Wurzelortung des Baumes Esche 5

Die Arbotom-Sensoren wurden rund um den Stammfuß befestigt (Abb.41). Mit der Bodensonde wurden im Boden Schallwellen in nordwestlicher, nördlicher und nordöstlicher Richtung in verschiedenen Abständen im Boden erzeugt.



*Abbildung 41: Arbotom-Sensoren am Stammfuß des Baumes Esche 5, nördliche Seite*

Die Ergebnisse der Wurzelortungen sind als Planauszug mit dem überlagerten Wurzeldiagramm dargestellt (Abb. 42). Hieraus ist ersichtlich, dass die detektierten Wurzeln der Esche 5 über die Baumkronentraufe hinausreichen und von den geplanten Arbeiten betroffen sind. Wurzeln sind bis circa 6,50 m in der nördlichen Seite des Stammes detektiert worden.

Auch in diesem Fall werden, wie bei Esche 4, die in Abschnitt 3.1 (ab Seite 7) beschriebenen Richtlinien empfohlen. Ebenso wird empfohlen, nach Abschluss der Arbeiten einen Zugversuch durchzuführen, um die Standsicherheit zu überprüfen.

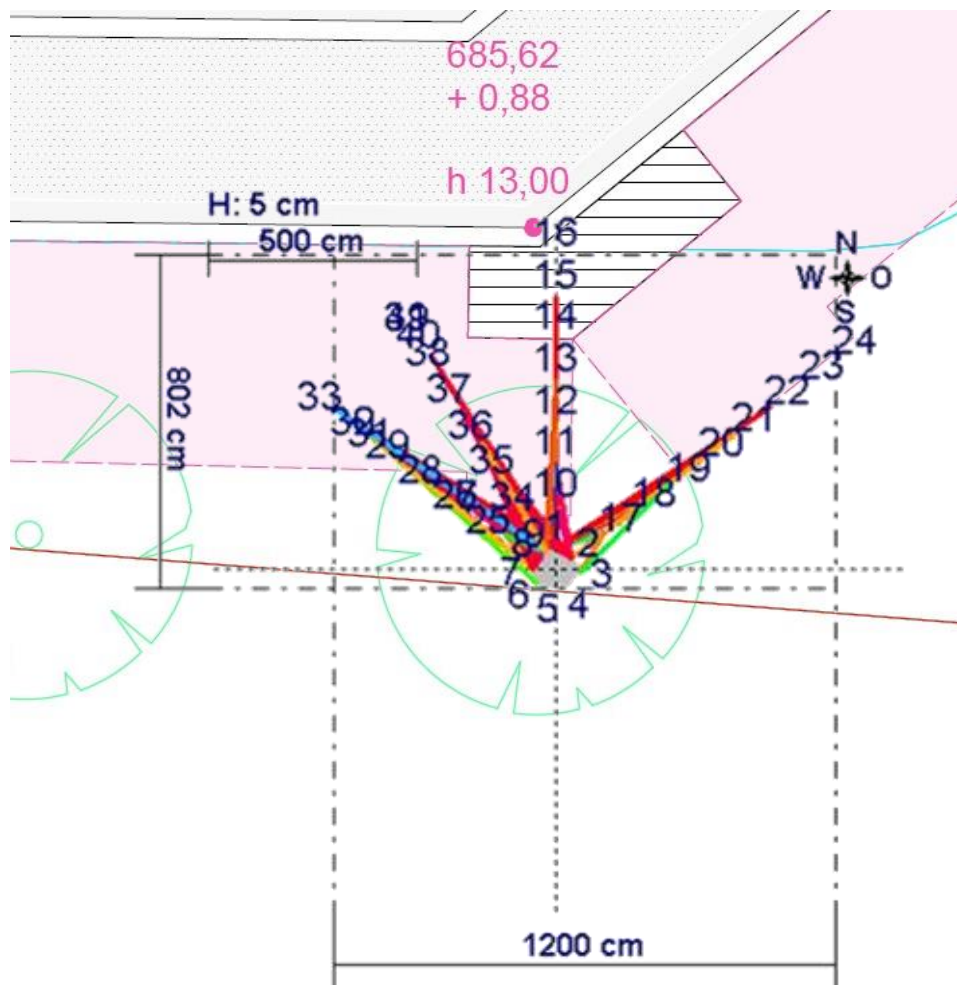


Abbildung 42: Baum Esche 5 - Ausschnitt aus dem Lageplan (Herr Christian Mandl und Dipl.-Ing. (FH) Architekt Werner Marz – Hochbau – Stadt Kaufbeuren) mit der gutachtenegegenständlichen Esche 5 (1:200) und dem überlagerten Wurzelendiagramm.

## 5 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Lokalisierung der Wurzeln der in diesem Gutachten untersuchten Bäume ergab, dass der Wurzelapparat von zwei der untersuchten Bäume in den Bereich der für das Bauprojekt vorgesehenen Aushubarbeiten fällt. Bei den Bäumen handelt es sich um die Esche 4 und die Esche 5 auf der südlichen Grundstücksgrenze. Gemäß den in 3.1 (ab Seite 7) beschriebenen Richtlinien wird, insbesondere für die Bäume welche direkt mit den Grabungsflächen in Kontakt kommen, empfohlen, einen Wurzelschutzvorhang, um den festgestellten Wurzelbereich zu errichten.

Es wird empfohlen, nach Abschluss der Arbeiten, einen Zugversuch an den betroffenen Bäumen, die in direktem Kontakt mit Grabungsflächen stehen, durchzuführen. So kann die Standsicherheit geprüft werden.

Bei den anderen Bäumen wird empfohlen, je nach Fall, die Richtlinien für den Schutz von Bäumen auf Baustellen zu befolgen. Diese sind in Abschnitt 3.1 beschrieben.

Wenn die Durchfahrt von Fahrzeugen über die Wurzelbereiche unvermeidlich ist, wird dringend empfohlen die belastete Fläche möglichst klein zu halten und gleichzeitig mit mind. 20 cm wasserdurchlässigem Material abzudecken. Hierauf soll eine feste Auflage zum Befahren (z. B. Metallplatten auf einem Kiesbett über Geotextil) gelegt werden. Auf diese Weise wird die Druckbelastung auf die Wurzelzone verteilt, ohne die Belüftung zu beeinträchtigen (Abb.4).



Die in den einzelnen Abschnitten genannten Empfehlungen sind in der folgenden Tabelle in Stichworten zusammengefasst:

*Tabelle 3: Baumdaten und Empfehlungen*

Baum Nr.	Baumart	Höhe [m]	Umfang [cm]	Empfehlungen
Rotbuche 1	Rotbuche (Fagus sylvatica)	30	370	Kronenpflege nach ZTV-Baumpflege, Baumkontrollrichtlinie (FLL), DIN 18920 + Kronensicherungssystem
Rotbuche 2	Rotbuche (Fagus sylvatica)	25	251	leichte Kronenpflege
Esche 1 Baumkataster Nr.:13435	Esche (Fraxinus Excelsior)	24	270	regelmäßige visuelle Beurteilung (einmal jährlich)
Esche 2 Baumkataster Nr.: 13437	Esche (Fraxinus Excelsior)	22	317	regelmäßige visuelle Beurteilung und Impulstomographie (einmal jährlich)
Esche 3 Baumkataster Nr.: 13438	Esche (Fraxinus Excelsior)	24	264	regelmäßige visuelle Beurteilung (einmal jährlich)
Esche 4	Esche (Fraxinus Excelsior)	17	176	Kronenpflege nach ZTV-Baumpflege, Baumkontrollrichtlinie (FLL), DIN 18920 + Zugversuch
Esche 5	Esche (Fraxinus Excelsior)	21	204	Kronenpflege und Kroneneinkürzung (südliche Seite) nach ZTV- Baumpflege, Baumkontrollrichtlinie (FLL), DIN 18920 + Zugversuch

## 6 Literaturhinweise

- Breloer H.** (1996): Verkehrssicherungspflicht bei Bäumen aus rechtlicher und fachlicher Sicht. 5. Aufl. Braunschweig: Bernhard Thalacker Verlag.
- DIN 18920:** Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen – Ausgabe August 2002
- FLL (2016):** Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Baumpflege und Baumsanierung - ZTV-Baumpflege -. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., Troisdorf.
- FLL (2020):** Baumkontrollrichtlinien. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., Troisdorf.
- FLL (2013):** Baumuntersuchungsrichtlinien. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., Troisdorf.
- Haaben C., Sander C., Hapla F.** (2006): Untersuchung der Stammqualität verschiedener Laubholzarten mittels Schallimpuls-Tomographie. Holztechnologie 47: 5-12.
- Merkblatt Baumschutz auf Baustellen:** Abbildungen aus dem Merkblatt Baumschutz auf Baustellen, Nov. 2001 Hrsg: Arbeitskreis Stadtbäume der Gartenamtsleiter
- RAS-LP4:** Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Landschaftspflege, Abschnitt 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen. - Ausgabe 1999 -
- Rinn F.** (2004): Statische Hinweise im Schall-Tomogramm von Bäumen. Stadt und Grün 7/2004, 41-45.
- Rinn F., Körber S., Siegert B. und Siegert T.** (2013): Comparison and validation of root plate assessment using stress waves and ground penetrating radar. ISA Biomechanics Week, Ohio 2013.
- Roloff A.** (2001): Baumkronen. Ulmer Verlag, Stuttgart
- Schütt P., Schuck H.J. und Stimm B.** (1992): Lexikon der Forstbotanik. Landsberg/Lech: ecomed.
- Shigo A.L.** (1994): Moderne Baumpflege. Grundlagen der Baumbiologie. Braunschweig: Bernhard Thalacker Verlag.
- Wessolly L., Erb M.** (2014): Handbuch der Baumstatik und Baumkontrolle. Berlin: Patzer Verlag.

## 7 Verfasservermerk

*Dieses Sachverständigengutachten wurde in objektiver Abwägung der von mir aufgenommenen Daten und Fakten unter Berücksichtigung der aktuellen wissenschaftlichen Forschungsergebnisse im Bereich der Baumkunde, Baumbiologie und Baumpflege erstellt.*

*Dieses Gutachten ist nur für den Gebrauch des Auftraggebers bestimmt und darf von diesem nur in seiner Gesamtheit, ohne Herausnahme von Teilauszügen als Informations- und Arbeitsgrundlage verwendet oder an Dritte weitergegeben werden. Dieses Sachverständigengutachten ist nicht auf andere Bäume, auch gleicher Art oder ähnlicher Situation übertragbar.*

*Die Abbildungen wurden mit einer digitalen Kamera angefertigt. Der Unterzeichner versichert hiermit, dass keine Manipulationen an den Abbildungen durchgeführt wurden. Es wurden lediglich Vergrößerungen, Verkleinerungen oder Belichtungseinstellungen vorgenommen.*

*Die Gesamtbewertung erfolgte durch den DIN EN ISO/IEC 17024 Sachverständigen Giancarlo Foderà (Diplom Forstwiss.).*

München, den 28.03.2023



Giancarlo Foderà

*Sachverständiger gem. DIN EN ISO/IEC 17024 für Baumpflege, Biomechanik & Baumwertermittlungen (EuroZert)*

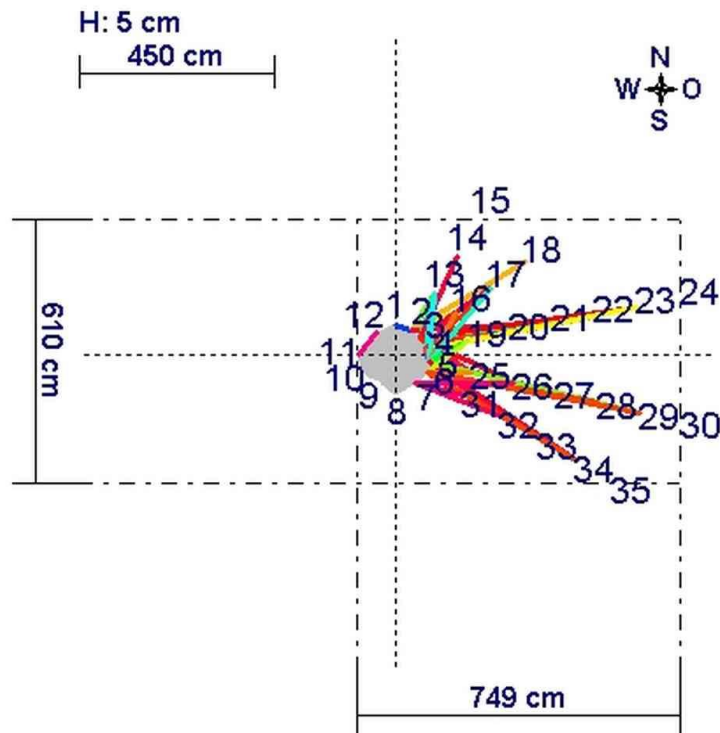
## 8 Anhang: Wurzeldiagramme

### 8.1 Baum Rotbuche 1

Projekt: Blasius-Blick in Kaufbeuren  
Ort: Kemptener Strasse 15-19, 87600 Kaufbeuren

Baum: Buche 1  
Baumart: Fagus

Datum: 24.01.2023  
Norden: 0°

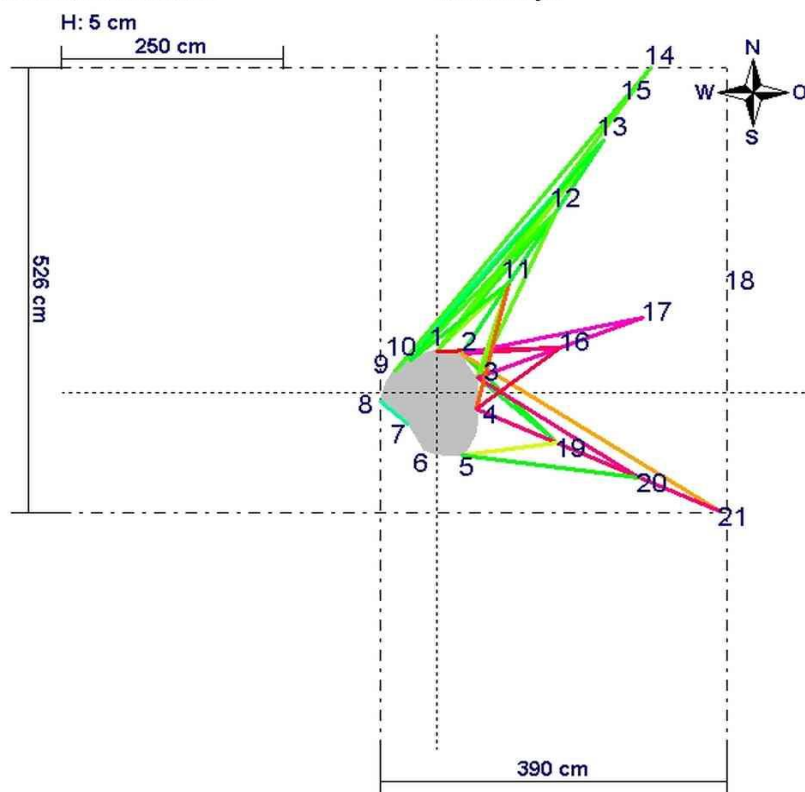


### 8.2 Baum Rotbuche 2

Projekt: Blasius-Blick in Kaufbeuren  
Ort: Kemptener Strasse 15-19, 87600 Kaufbeuren

Baum: Buche 2  
Baumart: Fagus

Datum: 24.01.2023  
Norden: 0°

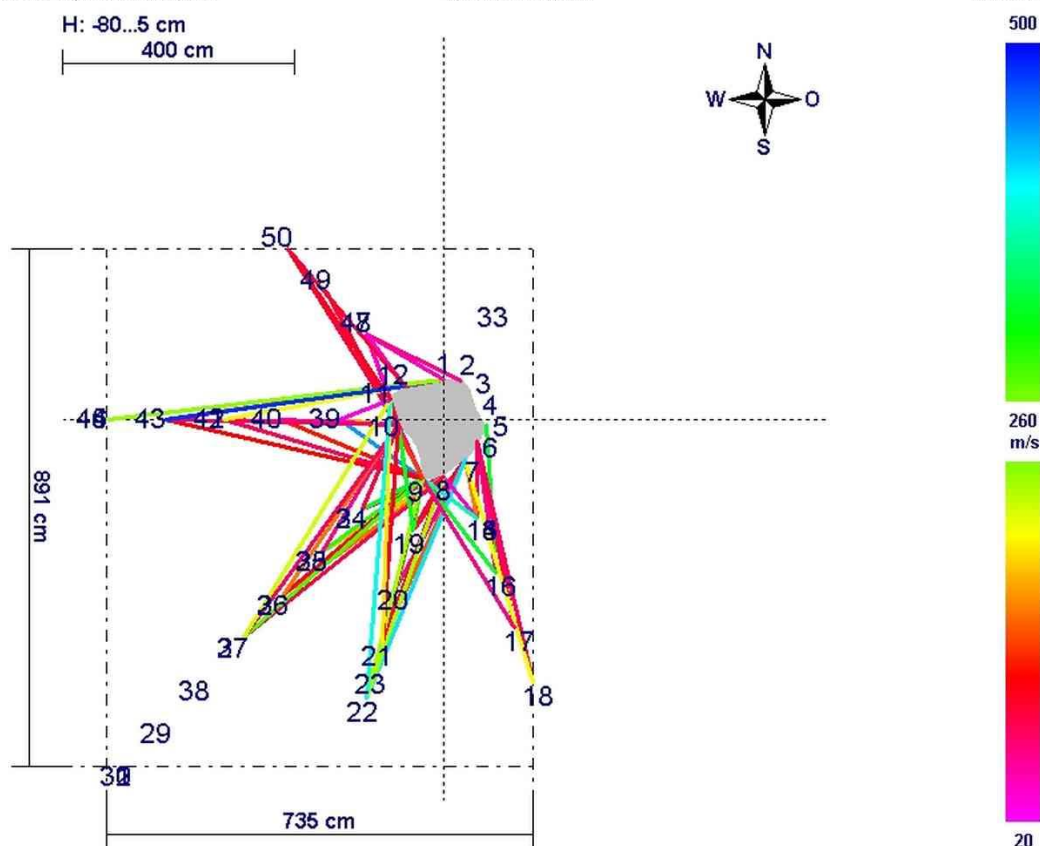


### 8.3 Baum Esche 1

Projekt: Blasius-Blick in Kaufbeuren  
Ort: Kemptener Strasse 15-19, 87600 Kaufbeuren

Baum: Esche 13435  
Baumart: Fraxinus

Datum: 24.01.2023  
Norden: 0°

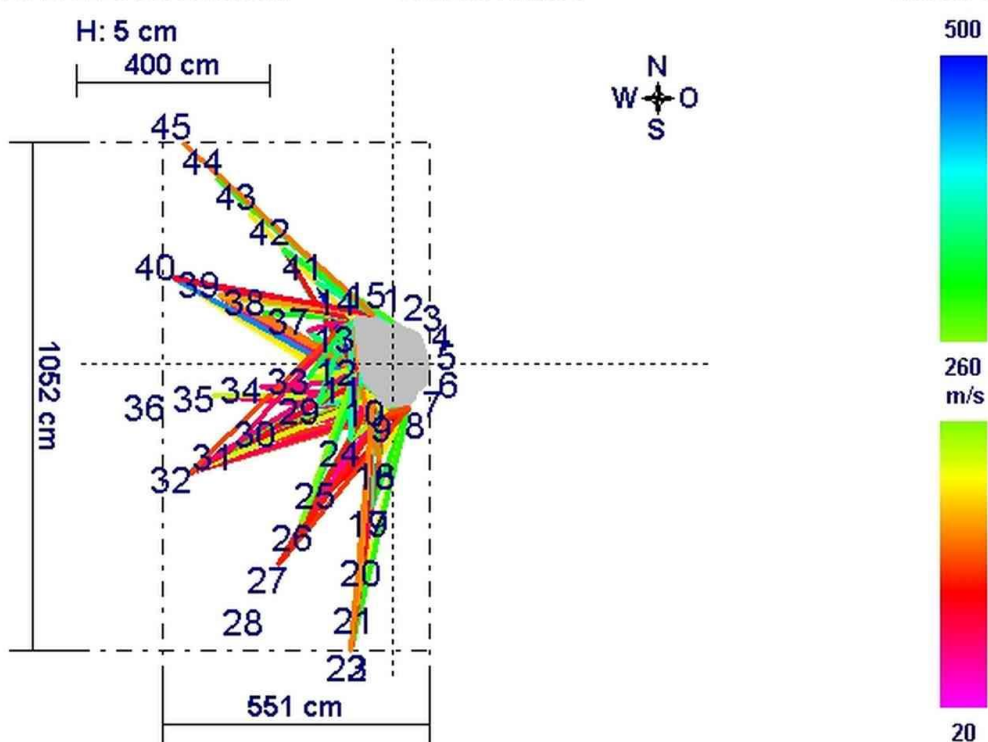


### 8.4 Baum Esche 2

Projekt: Blasius-Blick in Kaufbeuren  
Ort: Kemptener Strasse 15-19, 87600 Kaufbeuren

Baum: Esche 13437  
Baumart: Fraxinus

Datum: 24.01.2023  
Norden: 0°

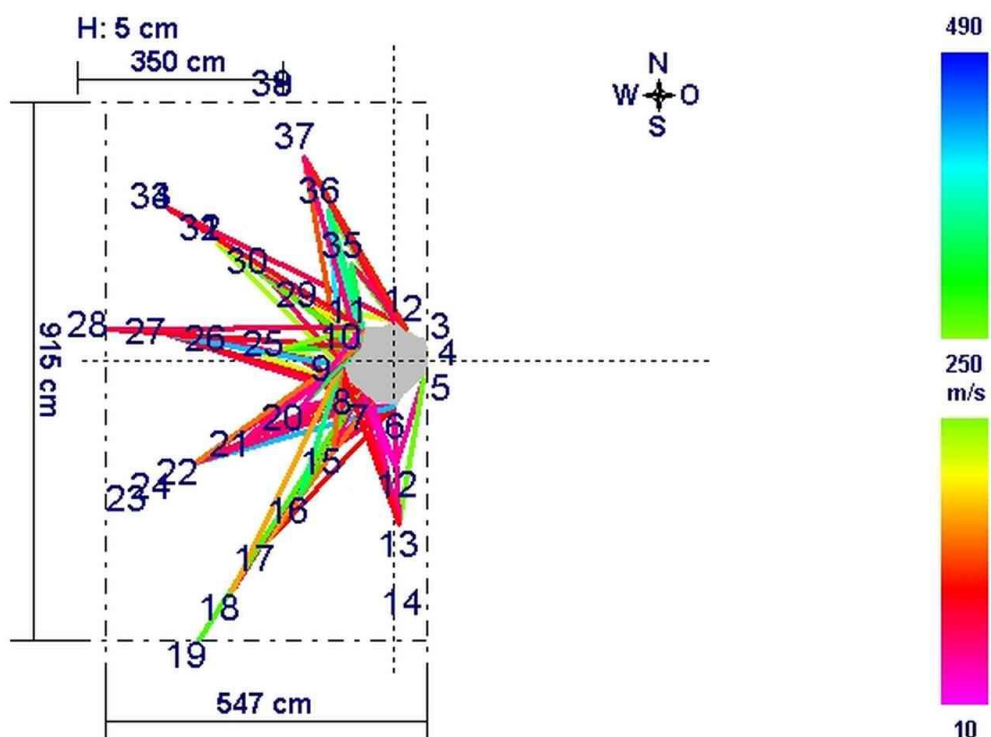


## 8.5 Baum Esche 3

Projekt: Blasius-Blick in Kaufbeuren  
Ort: Kemptener Strasse 15-19, 87600 Kaufbeuren

Baum: Esche 13438  
Baumart: Fraxinus

Datum: 24.01.2023  
Norden: 0°

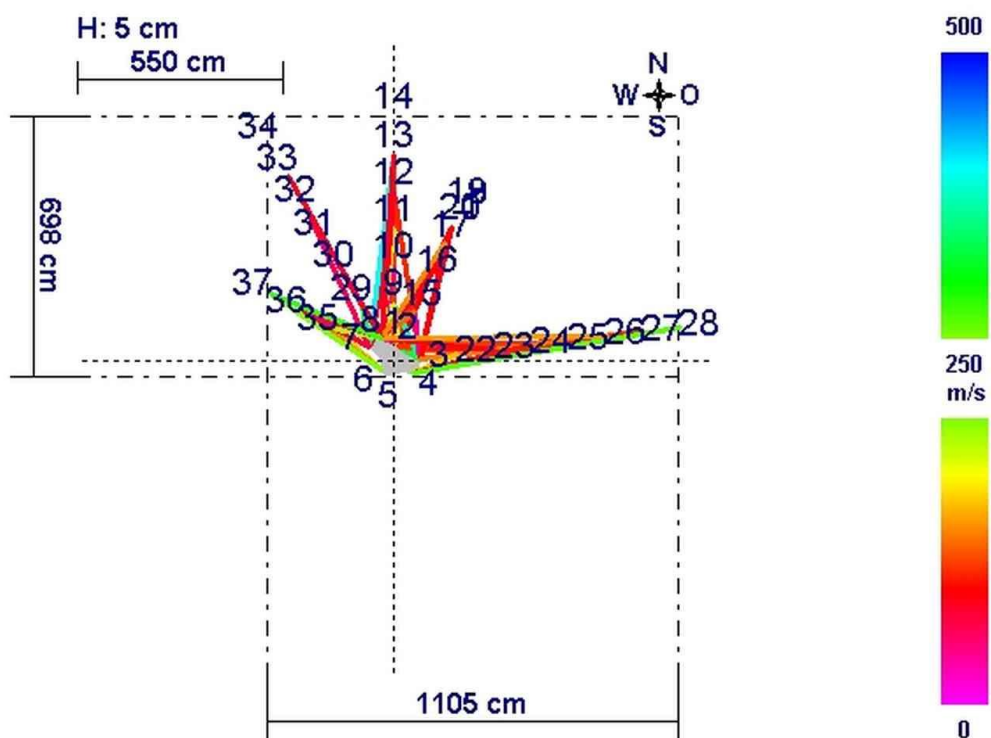


## 8.6 Baum Esche 4

Projekt: Blasius-Blick in Kaufbeuren  
Ort: Kemptener Strasse 15-19, 87600 Kaufbeuren

Baum: Esche 4  
Baumart: Fraxinus

Datum: 24.01.2023  
Norden: 0°



## 8.7 Baum Esche 5

Projekt: Blasius-Blick in Kaufbeuren  
Ort: Kemptener Strasse 15-19, 87600 Kaufbeuren

Baum: Esche 5  
Baumart: Fraxinus

Datum: 24.01.2023  
Norden: 0°

