

# Hans-Gerhard Voß

Diplomingenieur Gartenbau

*öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger\**

Garten- und Landschaftsbau  
2.4.2 Bau- und Pflegeleistungen  
(einschl. DIN-Normen)

Poststraße 13 a

14979 Großbeeren

033701/907182

01590/1886038

[gestaltung-landschaft@gmx.de](mailto:gestaltung-landschaft@gmx.de)

[voss@gestaltung-landschaft.de](mailto:voss@gestaltung-landschaft.de)

[hans-gerhard.voss@beuth-hochschule.de](mailto:hans-gerhard.voss@beuth-hochschule.de)

[\\*vom Landesamt für Ländliche  
Entwicklung, Landwirtschaft und  
Flurneuordnung  
Land Brandenburg](#)

## Sachverständigengutachten

Baumaßnahme Musikbetonte Gesamtschule „Paul Dessau“ Sportplatz  
Schulstrasse 20 in 15738 Zeuthen – Schadensdokumentation und  
Beweissicherung / Bewertung Baumbestand / Dokumentation  
erforderlicher Sanierungsmaßnahmen

Auftraggeber: Gemeinde Zeuthen  
Der Bürgermeister  
Schillerstrasse 1  
15738 Zeuthen

Datum der Auftragserteilung:	11.02.2022
Datum der Erstellung:	30.05.2022
Anzahl der Seiten:	53
Anzahl der Ausfertigungen:	3

**Inhaltsverzeichnis:**

1. Inhalt und Zweck des Gutachtens	Seite 3
2. Schadensbeschreibung	Seite 3
3. Ortsbesichtigung / Wurzelsuchgrabungen	Seite 9
4. Erläuterung der angewandten Methoden / fachliche Grundlagen	Seite 9
5. Beurteilung und Empfehlungen	Seite 12
6. Anhang / Abbildungsverzeichnis	Seite 17

Fotodokumentation digital übergeben 3.436 Fotos aus Scanningaufnahme

## 1. Inhalt und Zweck des Gutachtens

Auf dem begutachteten Sportplatz ist es zu mehreren Pflaster- und Sportbelagsanhebungen der Laufbahnen im östlichen und westlichen Bereich und des Gehweges /Tribüne im westlichen Bereich durch einwachsende Wurzeln gekommen. Im Rahmen dieses Gutachtens soll eine Schadensdokumentation zur Beweissicherung erstellt werden.

Weiterhin soll die vorgefundene Wurzelsituation des Baumbestandes im fachlichen Zusammenhang bewertet werden. Zusätzlich werden erforderliche Sanierungsmaßnahmen mit einer entsprechenden Kostenschätzung erarbeitet.

## 2. Schadensbeschreibung

Bei der Begehung des Objektes wurde festgestellt, dass Teile der Laufbahn im Bereich der Straße (Richtung Ost) und im hinteren Bereich (Richtung West) – Richtung Wassergraben – durch Wurzeleinwuchs beschädigt sind. (siehe Anhang 6.1)

### **Bereich Ost**

Im Bereich zur Straße sind im Randbereich erste Aufbrüche und Erhebungen direkt am Rand zu erkennen. Ca. 8 Meter vor der Seiteneinfahrt (vom Haupteingang aus gesehen) wurde ein Wurzeleinwuchs festgestellt, der bereits in die Laufbahn hineinreicht und eine Wölbung von ca. 2 cm verursacht.

Im Rahmen der Untersuchungen wurden punktuelle Grabungen (Abb. 001 – Suchgrabung 12 bis 15) an der Laufbahnaußenkante mit dem Ziel durchgeführt, festzustellen, inwieweit die Schäden durch das Wurzelwachstum der angrenzenden Bäume hervorgerufen werden und in wieweit die Wurzelsperre zum Zeitpunkt des Baus der Anlage eingebaute Wurzelsperre seine Funktionen erfüllt.



Abb. 001 – Lage der Suchgrabungen im Bereich Ost der Anlage

Der Wurzelraum ist im Wesentlichen stark eingeschränkt und sportplatzseitig in großen Bereichen versiegelt. (Einfassung durch Beton-Kantensteinen, gepflasterter Weg ausserhalb der Anlage, Kunststoffbelag der Laufbahn) Beim Bau der Anlage wurde in Abstimmung zwischen den Beteiligten vorgesehen, durch den Einbau einer Wurzelsperre Schäden durch Wurzeleinwuchs zu verhindern.

Nach damaligen Erkenntnisstand stellte diese Variante einen üblichen Lösungsansatz zur Schadensverhinderung am Bauwerk dar. Das Auftreten der aktuellen Schäden zeigt, dass der Ansatz durchaus längere Zeit funktioniert hat.

Nach heutigen Erfahrungen bei der Anwendung von Wurzelschutzmaßnahmen bzw. beim Einbau von Wurzelsperren wäre diese Lösung mit der zum Zeitpunkt der Baumaßnahme zur Verfügung stehenden Technologie ohne eine Fällung der Bäume nicht mehr zu empfehlen. Wie die Ergebnisse zeigen konnte mit dem damals zur Verfügung stehenden Material und Einbautechniken kein endgültiger Schutz gegen Durchwurzelung erzielt werden. (siehe Anhang 6.2) Selbst minimale Öffnungen oder durch Setzungen und Bewegungen entstehende minimale Ausrisse im Bereich der oberen Anbindung der Folie an das Bauwerk reichen aus, dass Haarwurzeln das Bauelement durchdringen und in der Folge zu entsprechenden Schäden führen.

Bei den Suchschachtungen wurde festgestellt, dass die Wurzelsperre in einzelnen Bereichen etwas zu tief unter der Oberfläche liegt, Ursache kann hier neben einem in der Bauphase nicht durchgängig korrektem Einbau auch eine im Laufe der Zeit stattfindende Veränderung des Bodens sein. (Überfahung, Aufbau Humusschicht) Das führte in der Folge dazu, dass in einzelnen Abschnitten Wurzeln über die Sperre in den Bereich der Laufbahn einwachsen konnten.

Im Rahmen der Schachtungen wurden bei einzelnen Bäumen Wurzelabriss mit Rückfallzonen vorgefunden, die zukünftig die Standsicherheit der Bäume zusätzlich gefährden können, wann und wodurch die die vorgefundenen Abrisse entstanden sind kann nicht eindeutig festgestellt werden. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese bereits vor dem Neubau der Sportanlage bei einer vorherigen Baumaßnahme entstanden sind.

Für eine nachhaltige Sanierung der Anlage ist es notwendig die Bäume im Bereich Ost (im sogenannten Grünstreifen) zu fällen, um eine dauerhafte Beeinträchtigung und weitere Beschädigung der Wege- und Sportplatzflächen zu verhindern und mögliche Gefährdungen auszuschließen.

Durch die Fällungen und Beseitigung des Stubbens sowie der im offenen Bereich vorgefundenen Wurzeln kann in der Zukunft eine weitere Schädigung der Laufbahn ggf. verhindert werden.

Zusätzlich sollte im Rahmen der üblichen Kontrollmaßnahmen eine jährliche Kontrolle der Schadensentwicklung der vorgefundenen seitlichen Aufbrüche stattfinden. Vorhandene einzelne kleinere Beschädigungen können im Rahmen der üblichen Instandsetzungs- und Unterhaltungsarbeiten mit durchgeführt werden.

### **Bereich West**

Im Westlichen Bereich der Laufbahn sind bereits großflächige Beschädigungen durch Wurzeleinwuchs erkennbar. Der Wurzelraum ist auch hier im Wesentlichen stark eingeschränkt und sportplatzseitig in großen Bereichen versiegelt. (Einfassung durch Beton-Kantensteinen, gepflasterter Tribünenbereich, Kunststoffbelag der Laufbahn) In den Radien konnten zum Zeitpunkt der Begutachtung keine Beschädigungen oder Hebungen festgestellt werden.



Abb. 002 – Lage der Suchschachtungen im westlichen Teil der Anlage

Im Bereich der Tribüne (Westen) wurde großflächiger Wurzeleinwuchs mit Anhebungen der Pflastersteine und der angrenzenden Laufbahn festgestellt. Eine Beschädigung des Kunstrasens konnte zum aktuellen Zeitpunkt nicht festgestellt werden. Bei Unterlassung von notwendigen Instandsetzungsmaßnahmen kann dieses jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Auf der westlichen Seite wurde im Bereich der geplanten Wurzelsperre keine Wurzelsperre vorgefunden. Nach Rücksprache mit der ausführenden Baufirma wurde durch weitere Suchschachtungen direkt an der Laufbahn festgestellt, dass die Wurzelsperre nicht wie geplant hinter der Sitzreihe, sondern im Bereich zwischen Pflasterfläche (Tribüne) und der Laufbahn eingebaut wurde. Damit war der Bereich der Pflasterfläche nicht geschützt.

Generell gilt auch für diesen Bereich, dass nach heutigem Stand der Technik ein Einbau lt. Planung den Schaden hätte reduzieren, jedoch nicht verhindern können. Der massive Wachstumsdruck der Wurzeln führte zur teilweisen Durchdringung von Spalten und zu einer weiteren Ausbreitung der Wurzeln im Bereich der Laufbahnflächen.

Es muss festgestellt werden, dass eine Instandsetzung der Gehwege sowie Laufbahnen aus dem Kunststoffbelag ohne Beseitigung der der Wurzeln an dieser Stelle nicht realisierbar ist. Da ein weiteres Wachstum der Baumwurzeln zu erwarten ist, sind ohne Beseitigung der Wurzeln auch weiter Schäden zu erwarten.

Die Anhebung des Pflaster- und Kunststoffbelages wurde in erster Linie durch die Bildung einer unmittelbar unter der Pflasterdecke bzw. der Asphaltdecke unter dem Kunststoff wachsenden Wurzelmatte verursacht.

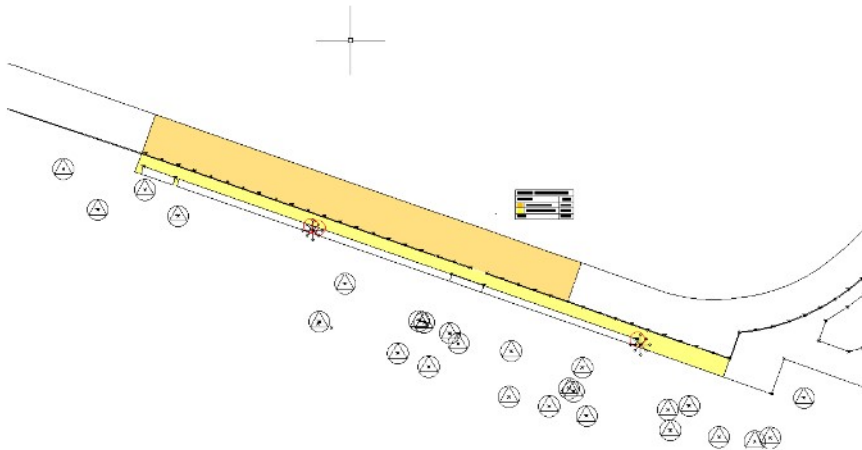


Abb. 003 – empfohlener Sanierungsbereich im Westteil

Durch die erforderlichen Sanierungsarbeiten im Oberbau für die Deckbeläge einschließlich Verdichtung ist die Erhaltung der Wurzelmatte nicht möglich. Alle Wurzeln, die eine Beeinträchtigung der Pflasterfläche und insbesondere des Kunststoffbelages der Laufbahn zur Folge haben, sollten im Zuge der Sanierungsmaßnahmen am Gehwegrand sauber durchtrennt werden. Es wird empfohlen zusätzlich eine 1,50m tiefe Wurzelschutzfolie entlang der Randeinfassung der Pflasterfläche einzubauen, da in der weiteren Entwicklung durch heute noch kleinere Bäume wieder ein entsprechender Wurzeldruck entstehen könnte. Zur Sanierung sollte die Pflasterdecke aufgenommen und seitlich gelagert und der Kunststoffbelag inkl. Asphalttragschicht zurückgebaut und entsorgt werden. Danach können die Wurzeln leicht entnommen und das Pflaster wieder ordnungsgemäß eingebaut und der Kunststoffbelag mit gebundener Tragschicht erneuert werden.

Zusätzlich wird die Fällung und Beseitigung der Stubben der größeren Bäume im Sanierungsbereich West empfohlen. Die Beseitigung der Stubben wird empfohlen, da nicht eindeutig definiert werden kann, was mit den verbleibenden Stubben bzw. Wurzeln im Boden passiert, wenn der Baum gefällt wurde. Die Fällung bedeutet nicht automatisch das sofortige Lebensende eines Baumes.

Das Fällen der oberirdischen Baumteile verursacht u.U. ein hormonelles Ungleichgewicht, welches die Entwicklung neuer Sprosse am verbleibenden Baumstumpf fördert. Das kann dazu führen, dass Wurzeln ihr Wachstum fortsetzen können. In der Folge besteht die Möglichkeit, dass sich das Wurzelsystem eines gefälltten Baumes weiter ausbreitet und sich vorhandene Schäden ausweiten oder neue Schäden entstehen.

Durch die entsprechenden Wurzelschutzmaßnahmen / Einbau Wurzelsperren kann eine Entlastung erzeugt werden, eine dauerhafte Verhinderung von späteren Schäden an der Sportanlage kann damit allein jedoch nicht ausgeschlossen werden.

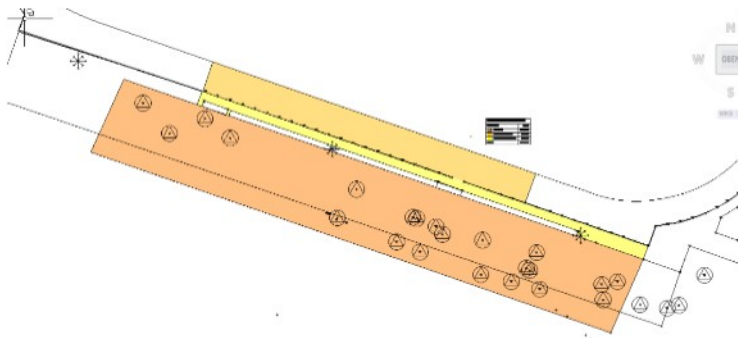


Abb. 004 Bereich der empfohlenen Fällmaßnahmen

Im eingemessenen Lageplan Abb. 004 wurden die größeren Gehölze eingemessen, eine fachliche Bewertung erfolgte jedoch nicht.

Aus gutachterlicher Sicht wird die Fällung und Stubbenbeseitigung bei den Pappeln und bei einzelnen Eichen empfohlen. Eine eindeutige Zuordnung ist nicht möglich gewesen, da nur an einem Baum im Bereich eine – wahrscheinlich ältere – Baumnummer vorgefunden wurde.

Aus diesem Grund wurde eine optische Zuordnung mit Orthogonalverweis auf in etwa auf gleicher Höhe liegenden Kennzeichnungsmarken der westlichen Laufbahngerade erstellt. (Anhang 6.3) Trotz größter Sorgfalt bei der Aufnahme der zu fällenden Bäume kann es auf Grund fehlender eindeutiger Baumnummern bei der Zuordnung Ungenauigkeiten geben. Generell wird empfohlen aus dem Bereich westlich der Laufbahn alle größeren Pappeln und zusätzlich einzelne Eichen zu entnehmen

Hinweis: Die durchgeführten Beurteilungen erfolgten ausschließlich aus Sicht der Erhaltenswürdigkeit und der Beeinflussung baulicher Arbeiten und ersetzen keine artenschutzfachlichen Untersuchungen im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes.

Das erstellte Gutachten erfolgt aus fachlicher Sicht. Es werden keine rechtlichen Schlüsse gezogen.



### 3. Ortsbesichtigung / Wurzelsuchgrabungen

Zur Dokumentation der vorgefundenen Situation und Durchführung der Wurzelsuchgrabungen wurden mehrere Termine vor Ort durchgeführt.

Begehung / Bestandsaufnahme / Festlegung notwendiger Bauteilöffnungen 23.2.2022 durch ö.b.u.v. SV Hans-Gerhard Voß

Wurzelsuchgrabungen nach Vorgabe des SV zur Feststellung Situation Wurzelraum durch beauftragte Firma am 28.02.2022 und 01.03.2022

Dokumentation der bei den Suchgrabungen freigelegten Bereiche durch ö.b.u.v. SV Hans-Gerhard Voß am 02.03.2022

Am 02.03.2022 wurden die Suchschachtungen durch die beauftragte Firma wieder ordnungsgemäß verschlossen.

Im Bereich West wurde im Gegensatz zum Bereich Ost bei den Grabungen keine Wurzelschutzfolie vorgefunden.

Nach zusätzlichen Hinweisen durch die bauausführende Firma wurde im Rahmen zusätzlicher Schachtungen am 02.03.2022 Wurzelschutzfolie im Bereich zwischen Pflasterfläche und Laufbahn vorgefunden. Die Fa. hatte den Einbau an dieser Stelle für sinnvoller erachtet. (siehe Anhang 6.3) Die Schachtungen wurden am 02.03.2022 anschließend wieder ordnungsgemäß verschlossen.

### 4. Erläuterung der angewandten Methoden / fachliche Grundlagen

#### **Bestandsaufmaß**

Vor Beginn der Begutachtung wurde ein Aufmaß mit einem Tachymeter LEICA Builder 509 durchgeführt. Dabei wurde die Lage des Sportplatzes und der Standort der wesentlichen Gehölze eingemessen.

Zusätzlich wurden Luftbilder und Vermessungsdaten BRANDENBURGVIEWER [Datenlizenz Deutschland Namensnennung 2.0](#), <http://www.govdata.de/dl-de/by-2-0> verwendet.

#### **Fotodokumentation**

Es erfolgte eine komplette photogrammetrische Dokumentation mit 3-dimensionales Auswertung incl. Fotodokumentation mit ca. 3.500 Einzelfotos.

### **Wurzelsuchgrabung**

Die Wurzelsuchgrabungen erfolgten exemplarisch an 15 Stellen. Bei den Suchgrabungen wurde ausschließlich von Hand mit einfachem Werkzeug (Spaten, Handschaufel, Handfeger) gearbeitet. (Abb. 001 Seite 3 / Abb. 002 Seite 5 – Überblick Schachtungen) Abschließend wurden die Gräben, der Verlauf der Wurzelschutzfolie dokumentiert und die Wurzeln begutachtet sowie Belegfotos angefertigt.

Für die Standsicherheit relevante Wurzeln (größer 2 cm Durchmesser) (DIN 18920) werden vorsichtig von Hand freigelegt und anschließend dokumentiert. Dazu wird in der DIN 18920 (Schutz von Bäumen auf Baustellen) der Wurzelbereich von Bäumen explizit als geschützt benannt. Als Wurzelbereich gilt hier die Bodenfläche unter der Krone von Bäumen (Kronentraufe) zuzüglich 1,50 m nach allen Seiten. Die Gräben wurden zuletzt wieder verfüllt und es wurde die Deckschicht ordnungsgemäß wieder eingebaut.

### **Pappel (*Populus spec.*)**

Das Wurzelsystem der Pappeln ist sehr kräftig, flach bis oberflächennah (Flachwurzler) und weit über die Kronentraufe hinaus ausgebreitet (Horizontalwurzelreichweiten von bis zu 18,0 m sind möglich). Die Wurzeln enden in dichten Wurzelbärten. Zahlreiche Hauptseitenwurzeln entspringen in einem oder mehreren Kränzen übereinander in gerader radialer Richtung vom Stamm. Die Pappel entspricht der allgemeinen Tendenz, auf weniger fruchtbaren Böden weiträumigere Wurzelsysteme auszubilden als auf besseren. Auf Standorten mit humosem Oberboden verbreiten sich die Horizontalwurzeln bevorzugt in diesem Bereich. Die Vertikalwurzelentwicklung der Pappeln passt sich stark an die Grundwasser- und Bodenverhältnisse an. Besonders ausgeprägt ist bei Pappeln die Fähigkeit zur Bildung von Adventivwurzeln. Bemerkenswert ist deren außerordentlich starkes Längenwachstum.

Die Pappel ist in der Lage dicht gelagerte Böden mit Senkern gut zu erschließen. Durch das flach und weitreichende Wurzelsystem kommt es oft zur Anhebung von Wegebelägen. Pappeln neigen zur Wurzelbrut und zur Ausläuferbildung. Ihre Wurzeln vermögen unterirdische Versorgungsleitungen zu umwachsen oder in diese einzudringen, was zu Schäden an den Leitungen führt.

### **Robinie (*Robinia pseudoacacia*)**

Die Besonderheit der Robinie liegt in ihrer weitläufigen und flächig verlaufenden Bewurzelung mit tief gehenden Senkerwurzeln. Die Wurzelsprosse der nahe unter Flur sehr weit seitwärts ausgebreiteten Wurzeln bilden oft großflächige Strauch- und Baumgruppen, die durch ein reichverzweigtes, tiefreichendes Wurzelnetz miteinander

verbunden sind. Bei ungehemmter Entwicklung bildet die Robinie in der Jugend eine Pfahlwurzel, die aber schon mit 15 - 20 Jahren rübenartig abholzig wird. Das Tiefenstreben der Wurzeln erfolgt sehr rasch. Das Wurzelnetz ist hervorragend geeignet, sich den verschiedenen Bodenbedingungen anzupassen. Robinienwurzeln können zielsicher Stellen anhaltender Bodenfeuchtigkeit mit ihren langen Wurzelsträngen aufsuchen. Einzelne Seitenstränge der flachstreichenden Wurzeln können knieförmig abwärts wachsen und in grundfeuchten Schichten reichverzweigte, flachstreichende Wurzelstränge bilden.

Robinien sind ausläuferbildend, die Längen über 30 m erreichen können. Die flach streichenden Seitenwurzeln führen zum Heben von Platten und Wegebelägen. Robinien vertragen hohe Oberbodentrockenheit, wenn die tief eindringenden Wurzeln feuchte Bodenschichten erreichen.

### **Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*)**

Die Kiefer ist ein toleranter Pfahlwurzler. Im ersten Lebensabschnitt bis zu einer Stammstärke von etwa 15 bis 20 cm treten die Pfahlwurzeln als direkte Verlängerung des Stammes in den Boden in Erscheinung. Mit zunehmendem Alter läßt die Zunahme des Pfahlwurzel durchmessers nach, es wird ein Wurzelstock ausgebildet, aus dem vertikal die Pfahlwurzel und horizontal die Seitenwurzeln entspringen. Vom 20. bis 30. Lebensjahr ab verlagert sich der Wurzelzuwachs hauptsächlich auf die Horizontalwurzeln, die bis ins hohe Alter weiterwachsen und dann 80 % und mehr der Wurzelmasse in sich schließen. Die Hauptseitenwurzeln verlaufen bei der Kiefer horizontal in den oberen 10-30 cm des Bodens, auf armen Sandböden flacher als auf nährstoffreicheren Böden mit günstigerer Humusform.

Die Kiefer vermag sich jedoch sehr gut an verschiedene Standorte anzupassen. Auf schweren oder nassen Böden ist die Kiefer flach wurzelnd und wenig standsicher. Sie verträgt kurzzeitige Überschwemmungen und ist gegenüber lockerem Material verschüttungsresistent.

### **Stiel-Eiche (*Quercus robur*)**

Die Stieleiche zeichnet sich durch ein extensives, starres, vielfach gitterartiges Wurzelwerk aus, dessen Pfahlwurzeltyp der Jugendphase schon mit 30-50 Jahren durch ein Herzwurzelsystem abgelöst wird. In diesem Alter besteht das Horizontalwurzelwerk aus weitstreichenden, oft brettartigen Hauptseitenwurzeln und deren strangartigen Aufzweigungen.

Typisch ist, dass die Hauptseitenwurzeln schräg vom Stock ablaufen und erst in einigen dm Tiefe in die Horizontale umbiegen. Von den Hauptseitenwurzeln entspringen zahlreiche schwächere, gerade durchlaufende Senker, die sich wenig verzüngen. Typisch für die Eichen sind ferner die über große Strecken gerade durchlaufenden schwächeren Wurzeln, im Ganzen gesehen ist der Feinwurzelgehalt der Stieleiche gering. Je dichter und schwerer der Boden ist, um so extensiver wird die Durchwurzelung im Untergrund, während die maximale Tiefenreichweite sich kaum ändert.

## 5. Beurteilung und Empfehlungen

Es muss festgestellt werden, dass eine Instandhaltung im Bereich Ost und eine Instandsetzung im Bereich West (Pflasterfläche und Laufbahn) bei gleichzeitiger Erhaltung der Bäume nicht realisierbar ist. Das Wachstum würde sich fortsetzen und die Wurzeln in kurzer Zeit weitere Schäden verursachen.

### **Bereich West:**

Die Anhebung des Pflaster- und Kunststoffbelages wurde in erster Linie durch die Bildung einer unmittelbar unter der Pflasterdecke bzw. der Asphaltdecke unter dem Kunststoff wachsenden Wurzelmatte verursacht. Diese Wurzelmatte hat für den Baum Versorgungsfunktionen (Wasser, Nährstoffe).

Bei den empfohlenen Sanierungsarbeiten im Oberbau für die Deckbeläge einschließlich Verdichtung ist die Erhaltung der Wurzelmatte nicht möglich.

Alle Wurzeln, die eine Beeinträchtigung der Pflasterfläche und insbesondere des Kunststoffbelages der Laufbahn zur Folge haben, sollten im Zuge der Sanierungsmaßnahmen am Gehwegrand sauber durchtrennt werden.

Zusätzlich wird die Fällung und Beseitigung der Stubben der größeren Bäume im Sanierungsbereich West empfohlen.

Es wird empfohlen zusätzlich eine 1,50m tiefe Wurzelschutzfolie entlang der Randeinfassung der Pflasterfläche einzubauen. Auf Grund der Böschungssituation im Bereich West könnte eine Durchwurzelung bei jetzt noch kleineren Bäumen auch unterhalb der üblichen Tiefe stattfinden, teilweise stehen die Bäume im Böschungsbereich bis zu 2 m niedriger bezogen auf die Höhe der Sportanlage.



Abb. 005 Böschungssituation im Westteil der Anlage in Richtung Wasserlauf

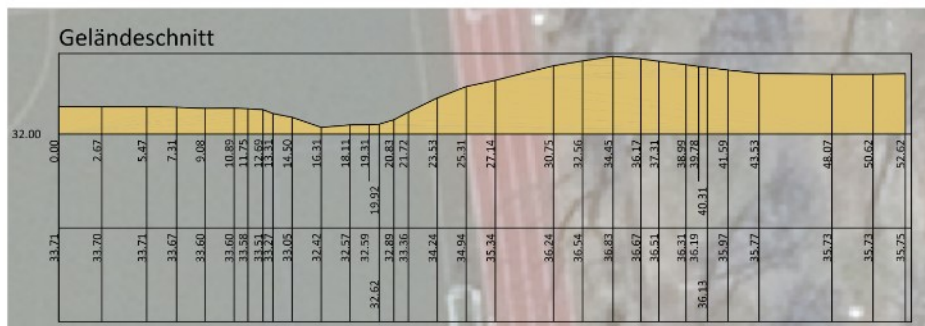


Abb.006 ausgewählte Profildarstellung der Böschungssituation Geländeabfall von ca. 2 m auf 8 m Böschungsbreite

Nach aktuellen Erkenntnissen besteht die Möglichkeit, dass Wurzeln auch im begrenzten Umfang wieder nach oben wachsen können nachdem sie die Wurzelsperre unterwandert haben. Mit einer größeren Einbautiefe (empfohlen 1,5 m) lässt sich das Risiko minimieren.

Im Folgenden sollte die Pflasterdecke aufgenommen und seitlich gelagert und der Kunststoffbelag inkl. Asphalttragschicht zurückgebaut und entsorgt werden. Danach können die Wurzeln leicht entnommen und das Pflaster wieder ordnungsgemäß eingebaut und der Kunststoffbelag mit gebundener Tragschicht erneuert werden.

**Schadensbeseitigung Laufbahn und Pflasterflächen Sportplatz Schulstraße Zeuthen**  
Kostenprognose

<b>KG</b>	<b>Leistung</b>	<b>Menge</b>	<b>EP</b>	<b>GP</b>
<b>DIN 276</b>				
<b>500</b>	<b>Außenanlagen</b>			
<b>530</b>	<b>Oberbau, Deckschichten</b>		<b>Zwischensumme KG</b>	<b>75.660,00 €</b>
531	531 Wege			
	Pflaster ausbauen und seitlich zum Wiedereinbau lagern	170,00 m <sup>2</sup>	8,00 €	1.360,00 €
	Wie vor für Kleinflächen und Einzelsteine	10,00 m <sup>2</sup>	30,00 €	300,00 €
	Bettung ausbauen und seitlich lagern	170,00 m <sup>2</sup>	2,00 €	340,00 €
	Wie vor für Kleinflächen und Einzelsteine	10,00 m <sup>2</sup>	10,00 €	100,00 €
	Tragschicht nach Ausbau Wurzeln neu planieren und verdichten sowie ergänzen	170,00 m <sup>2</sup>	5,00 €	850,00 €
	Wie vor für Kleinflächen und Einzelsteine	10,00 m <sup>2</sup>	20,00 €	200,00 €
	Bettung wieder einbauen und planieren	170,00 m <sup>2</sup>	3,00 €	510,00 €
	Wie vor für Kleinflächen und Einzelsteine	10,00 m <sup>2</sup>	10,00 €	100,00 €
	Seitlich gelagertes Pflaster wieder einbauen, ggf. ergänzen	170,00 m <sup>2</sup>	20,00 €	3.400,00 €
	Wie vor für Kleinflächen und Einzelsteine	10,00 m <sup>2</sup>	50,00 €	500,00 €
535	535 Sportplatzflächen			
	Tragschicht nach Ausbau Wurzeln neu planieren und verdichten sowie ergänzen	400,00 m <sup>2</sup>	5,00 €	2.000,00 €
	Wie vor für Kleinflächen unter 20qm	0,00 m <sup>2</sup>	20,00 €	0,00 €
	Wasserdurchlässige gebundene Tragschicht 5cm liefern und einbauen	400,00 m <sup>2</sup>	50,00 €	20.000,00 €
	Wie vor für Kleinflächen unter 20qm	0,00 m <sup>2</sup>	100,00 €	0,00 €
	Kunststoffbelag Typ C in Farbe rot liefern und fachgerecht einbauen	400,00 m <sup>2</sup>	115,00 €	46.000,00 €
	Wie vor für Kleinflächen unter 20qm	0,00 m <sup>2</sup>	250,00 €	0,00 €
<b>560</b>	<b>Einbauten in Außenanlagen und Freiflächen</b>		<b>Zwischensumme KG</b>	<b>5.200,00 €</b>
	562 Besondere Einbauten			
	Wurzelsperre neu aus Polypropylen 350g/qm, Höhe 1,50m liefern und gem. Herstellerangaben einbauen.	130,00 m	40,00 €	5.200,00 €
<b>590</b>	<b>Sonstige Maßnahmen für Außenanlagen und Freiflächen</b>		<b>Zwischensumme KG</b>	<b>36.900,00 €</b>
	594 Abbruchmaßnahmen			

	Kunststoffbelage schneiden und fachgerecht ausbauen und entsorgen	400,00 m <sup>2</sup>	39,00 €	15.600,00 €
	Wie vor für Kleinflächen unter 20qm	50,00 m <sup>2</sup>	50,00 €	2.500,00 €
	Gebundene Tragschicht Asphalt schneiden und fachgerecht ausbauen und entsorgen.	400,00 m <sup>2</sup>	20,00 €	8.000,00 €
	Wie vor für Kleinflächen unter 20qm	0,00 m <sup>2</sup>	40,00 €	0,00 €
	Wurzeln mit geeigneten Mitteln aus Tragschicht rechtlos entfernen.	400,00 m <sup>2</sup>	27,00 €	10.800,00 €
<b>500</b>	<b>Summe Außenanlagen</b>		<b>netto</b>	<b>117.760,00 €</b>
<hr/>				
	Gesamtkosten, netto			117.760,00 €
	MwSt.		19%	22.374,40 €
<hr/>				
	Gesamtkosten Außenanlagen, brutto			140.134,40 €

Für Architektenleistungen KG 732 - Kosten für Angebotseinholung, Bauüberwachung und Kontrolle, Rechnungsprüfung, Abnahme, müssen ca. 7 % der Bausumme zusätzlich kalkuliert werden (ca. 8.300 € zzgl. MwSt.)

### **Bereich Ost:**

Im Bereich Ost wurden erste leichte Schäden, vor Allem im Randbereich der Laufbahn, vorgefunden. Diese bestehen aus einzelnen Aufbrüchen der Laufbahn direkt an der Aussenkante. In einem Fall wurde eine leichte Hebung des Belages festgestellt, die bereits in die Laufbahn hineinreicht, Aufbrüche waren in dem Bereich noch nicht erkennbar.

Im Rahmen der Schachtungen wurden weiterhin bei einzelnen Bäumen Wurzelabriss mit Rückfallzonen vorgefunden, die die Standsicherheit der Bäume, zusätzlich gefährden könnten. Wann und wodurch die die vorgefundenen Abrisse entstanden sind kann nicht eindeutig festgestellt werden, es kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese bereits vor dem Neubau der Sportanlage entstanden sind.

Für eine nachhaltige Sicherung der Anlage im Bereich Ost ist es notwendig die Bäume (im sogenannten Grünstreifen) zu fällen, um eine dauerhafte Beeinträchtigung und weitere Beschädigung der Wege- und Sportplatzflächen zu verhindern und mögliche Gefährdungen auszuschließen.

Durch die Fällungen und Beseitigung des Stubbens sowie der im offenen Bereich vorgefundenen Wurzeln kann in der Zukunft eine weitere Schädigung der Laufbahn ggf. verhindert werden. Zusätzlich sollte im Rahmen der üblichen Kontrollmaßnahmen eine jährliche Kontrolle der Schadensentwicklung der vorgefundenen seitlichen Aufbrüche stattfinden. Vorhandene einzelne kleinere Beschädigungen können im Rahmen der üblichen Instandsetzungs- und Unterhaltungsarbeiten mit durchgeführt werden.

Die durchgeführten Beurteilungen erfolgten ausschließlich aus Sicht der Erhaltenswürdigkeit und der Beeinflussung baulicher Arbeiten und ersetzen keine artenschutzfachlichen Untersuchungen im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes. Das erstellte Gutachten erfolgt aus fachlicher Sicht. Es werden keine rechtlichen Schlüsse gezogen.



## 6. Anhang

### 6.1 Begehung und Schadensdokumentation (beginnend am südwestlichen Rand im Uhrzeigersinn bis zum südöstlichen Rand des Sportfeldes)



Bild 1: Hebungen durch Wurzeln im Bereich der Tribüne



Bild 2: Hebungen durch Wurzeln im Bereich der Tribüne



Bild 3: Hebungen durch Wurzeln im Bereich der Tribüne



Bild 4: Hebungen durch Wurzeln im Bereich der Tribüne



Bild 5: Hebungen durch Wurzeln im Bereich der Tribüne



Bild 6: durch Wurzeleinwuchs verursachte Hebung der Laufbahn im gesamten Bereich der westlichen Laufbahngerade mit teilweisen Aufbrüchen



Bild 7: durch Wurzeleinwuchs verursachte Hebung der Laufbahn im Randbereich der östlichen Laufbahngerade mit teilweisen Aufbrüchen



Bild 8: durch Wurzeleinwuchs verursachte Hebung der Laufbahn im Randbereich der östlichen Laufbahngerade mit teilweisen Aufbrüchen



Bild 9: durch Wurzeleinwuchs verursachte Hebung der Laufbahn im Randbereich der östlichen Laufbahngerade mit teilweisen Aufbrüchen



Bild 10: durch Wurzeleinwuchs verursachte Hebung der Laufbahn im Randbereich der östlichen Laufbahngerade mit teilweisen Aufbrüchen



Bild 11: durch Wurzeleinwuchs verursachte Hebung der Laufbahn im Randbereich der östlichen Laufbahngerade mit teilweisen Aufbrüchen



Bild 12: durch Wurzeleinwuchs verursachte Hebung der Laufbahn im Randbereich der östlichen Laufbahngerade mit teilweisen Aufbrüchen



Bild 13: durch Wurzeleinwuchs verursachte Hebung der Laufbahn im Randbereich der östlichen Laufbahngerade mit teilweisen Aufbrüchen



Bild 14: durch Wurzeleinwuchs verursachte Hebung der Laufbahn im Randbereich der östlichen Laufbahngerade mit teilweisen Aufbrüchen

## 6.2 Dokumentation der Grabungen (beginnend am südwestlichen Rand im Uhrzeigersinn bis zum südöstlichen Rand des Sportfeldes)



Bild 15: Luftbildaufnahme (Google Maps, Zugriff am 10.03.2022): Lage der Suchschachtungen



### **Suchgraben1**



Bild 16: Suchgraben 1



Bild 17: Suchgraben 1, mit zwei einzelnen Schachtungen



Bild 18: Suchgraben 1 (östliche Seite), 3cm starke Grobwurzel



Bild 19: Suchgraben 1 (westliche Seite), lediglich Schwach- und Feinwurzeln vorgefunden und keine Wurzelschutzfolie erkennbar

## Suchgraben 2



Bild 20: Suchgraben 2



Bild 21: Suchgraben 2, 10cm starke Starkwurzel mit Kappungsstellen

### **Suchgraben 3**



Bild 22: Suchgraben 3



Bild 23: Suchgraben 3, mit mehreren Schwach- und Feinwurzeln



Bild 24: Suchgraben 3, vorgefundene 5cm starke Starkwurzel

#### ***Surchgraben 4***



Bild 25: Suchgraben 4



Bild 26: Suchgraben 4, vorgefundene 4cm starke Grobwurzel

### ***Suchgraben 5***



Bild 27: Suchgraben 5



Bild 28: Suchgraben 5, mit lediglich vorgefundenen Schwach- und Feinwurzeln



Bild 29: Suchgraben 5, ohne erkennbare Wurzelschutzfolie

### **Suchgraben 6**



Bild 30: Suchgraben 6, mit zwei 2cm starken Grobwurzeln

### **Suchgraben 7**



Bild 31: Suchgraben 7





Bild 32: Suchgraben 7, mit einigen Grobwurzeln



Bild 33: Suchgraben 7, mit einer 3cm starken Grobwurzel



Bild 34: Suchgraben 7, mit einer 2cm starken Grobwurzel und ohne erkennbare Wurzelschutzfolie



Bild 35: Suchgraben 7, mit einer 2cm starken Grobwurzel

### **Suchgraben 8**



Bild 36: Suchgraben 8, mit einer 2cm starken Grobwurzel

### **Suchgraben 9**



Bild 37: Suchgraben 9



Bild 38: Suchgraben 9, mit einer 10cm starken Starkwurzel

### ***Suchgraben 10***



Bild 39: Suchgraben 10



Bild 40: Suchgraben 10, mit oberflächennahen Grobwurzeln

### ***Suchgraben 11***



Bild 41: Suchgraben 11, mit einer 2cm starken Grobwurzel

## **Suchgraben 12**



Bild 42: Suchgraben 12



Bild 43: Suchgraben 12, mit einer erkennbaren Wurzelschutzfolie



Bild 44: Suchgraben 12, mit einer 2cm starken Grobwurzel

### ***Suchgraben 13***



Bild 45: Suchgraben 13



Bild 46: Suchgraben 13, mit einer Wurzelschutzfolie in 30cm Entfernung zur Laufbahn



Bild 47: Suchgraben 13, mit einer 10cm und einer 5cm starken Grobwurzel sowie einer 2cm starken Grobwurzel





Bild 48: Suchgraben 13, mit einer Wurzelschutzfolie in 20cm Tiefe

### ***Suchgraben 14***



Bild 49: Suchgraben 14



Bild 50: Suchgraben 14, aufgerissener Kunststoffbelag der Laufbahn



Bild 51: Suchgraben 14, mit vorgefundener 5cm starker Starkwurzel und 4cm starker Grobwurzel

## Suchgraben 15



Bild 52: Suchgraben 15



Bild 53: Suchgraben 15, mit einer 10cm und einer 6cm starken Starkwurzel und einer Wurzelschutzfolie



Bild 54: Suchgraben 15, mit einer 4cm starken Grobwurzel

### 6.3 Prüfung Lage Wurzelschutz im westlichen Bereich (Tribüne)

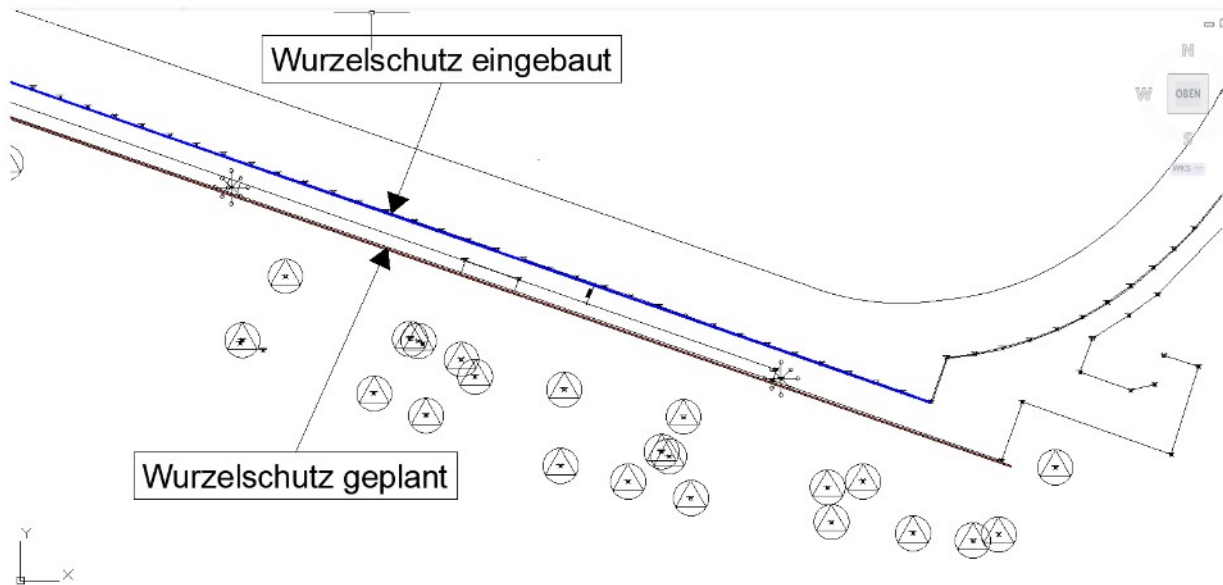


Bild 55: nach Hinweisen der Baufirma zusätzlich durchgeführte Sichtungen zum eingebauten Wurzelschutz, Einbau erfolgte an falscher Stelle, rot – geplant, blau - vorgefunden



Bild 56: nach Hinweisen der Baufirma zusätzlich durchgeführte Sichtungen zum eingebauten Wurzelschutz, Einbau erfolgte an falscher Stelle, rot – geplant, blau - vorgefunden

### Anhang 6.3

Zusammenstellung der zur Fällung empfohlenen Bäume im westlichen Bereich der Laufbahn

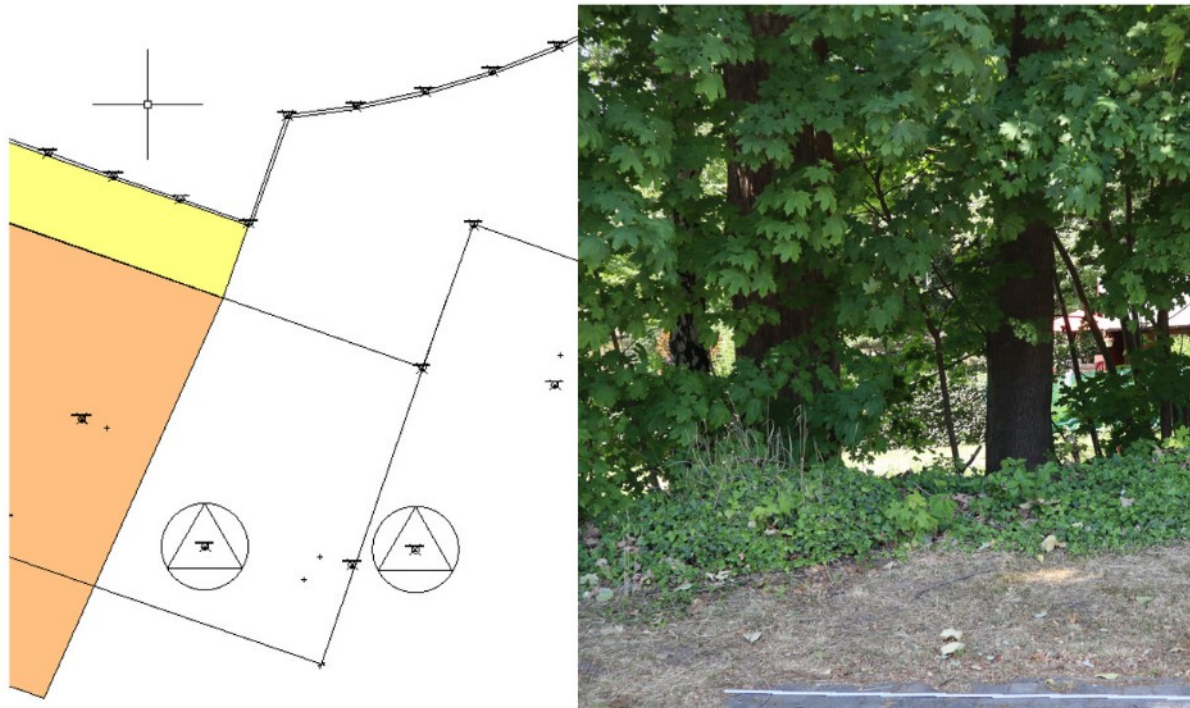


Bild 57: Beginn der gepflasterten Fläche Süd/West – im Pflasterbereich sind beginnende Erhebungen im sehr geringen Ausmaß erkennbar, die wahrscheinlich durch die Wurzeln der beiden Ahornbäume verursacht werden. Eine Fällung ist aus meiner Sicht nicht zwingend notwendig, da durch die einzubauende Wurzelsperre mit hoher Wahrscheinlichkeit weitere Schädigungen verhindert werden können.

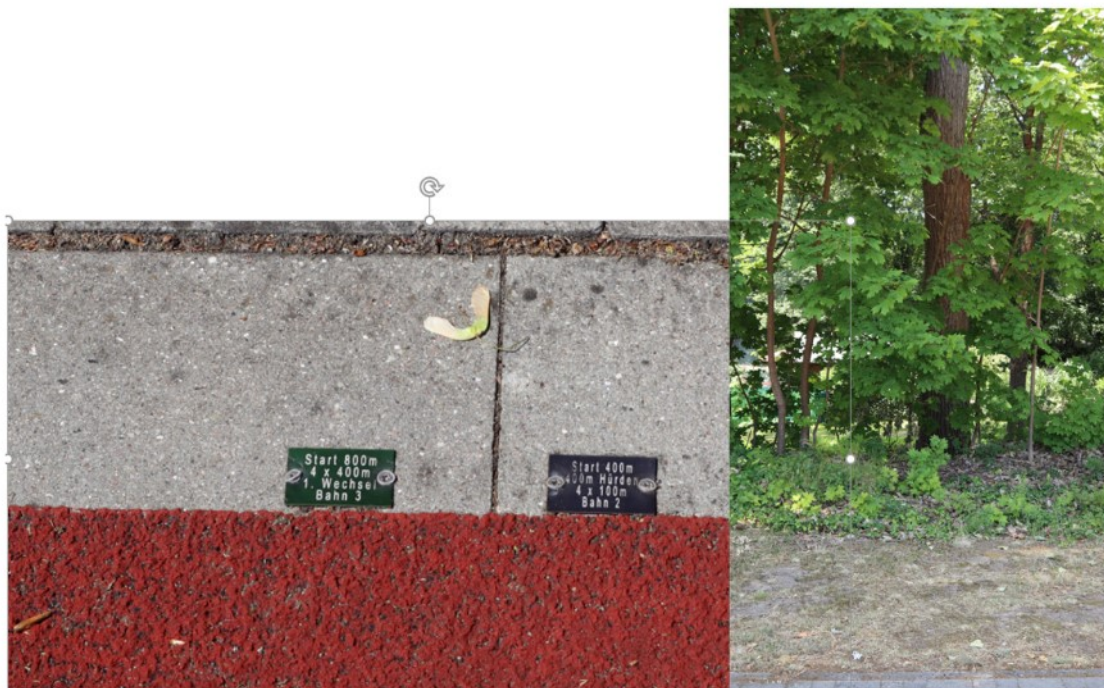


Bild 58: etwa auf Höhe des zweiten Pfostens der Umgrenzung – Pappel – Fällung empfohlen



Bild 59: Pappel – Fällung empfohlen



Bild 60: Pappel – Fällung empfohlen



Bild 61: Pappel – Fällung empfohlen



Bild 62: Pappel im Hintergrund und Eiche im Vordergrund – Fällung empfohlen





Bild 63: Pappel im Hintergrund und Eiche im Vordergrund – Fällung empfohlen



Bild 64: Pappel im Hintergrund – Fällung empfohlen



Bild 65: Eiche im Hintergrund, Pappel im Hintergrund, Eiche im Vordergrund – Fällung empfohlen



Bild 66: Pappel im Hintergrund – Fällung empfohlen



Bild 67: 3 Pappeln im Hintergrund – Fällung empfohlen



Bild 68: Pappel– Fällung empfohlen



Bild 69: Eiche – Fällung empfohlen



Bild 70: Eiche – Fällung empfohlen

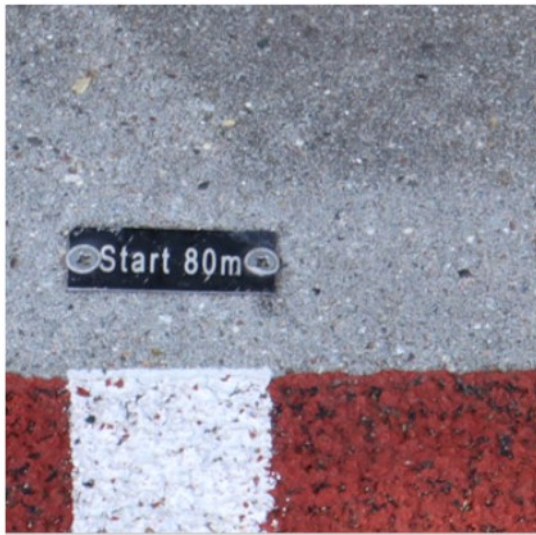


Bild 71: Pappel – Fällung empfohlen



Bild 72: Pappel – Fällung empfohlen