



8 WURZELBRÜCKEN
BESTANDSBÄUME ERHALTEN



INHALT

I EINLEITUNG	4
1.1 Ökologische Vorteile von Stadtbäumen	5
1.2 Aufbau und Funktion von Baumwurzeln	6
1.3 Häufige Schäden durch Wurzeln und deren Kosten	7
1.4 Herausforderungen für Stadtbäume	8
2 UMWELT UND NACHHALTIGKEIT	9
2.1 Klimaschutz und Kühlung	9
2.2 Wassermanagement und Bodenentsiegelung	9
2.3 Belüftung und Bewässerung unter Wurzelbrücken	9
2.4 Biodiversität schützen – Lebensraum Altbaum erhalten	11
2.5 Langfristige Vorteile für Städte und Gemeinden	11
3 ANFORDERUNGEN UND RICHTLINIEN	12
3.1 Baumschutzgesetze und Vorschriften	12
3.2 Verkehrssicherungspflichten	12
3.3 Baumschutz bei Baumaßnahmen nach FLL	13
3.4 Umweltauflagen und Nachhaltigkeitsziele	13
4 PFLEGE VON BESTANDSBÄUMEN	14
4.1 Regelmäßige Kontrolle und Instandhaltung	14
4.2 Aufgaben des Grünflächenamtes	15
5 WURZELBRÜCKEN: KONZEPT UND VORTEILE	16
5.1 Was sind Wurzelbrücken	16
5.2 Vorteile für Bäume und Städte	16
5.3 Einsatzgebiete und Anwendungsbereiche	17
6 TECHNISCHE DETAILS UND INSTALLATION	18
6.1 Aufbau	18
6.2 Materialien	19
6.3 Modulmaße und Belastbarkeit	19
6.4 Luftzirkulation	20
6.5 Technische Lösungen zur Wurzelüberbrückung im Vergleich	21
6.6 Bewertung und Vergleich der Systemansätze	22
6.7 Einbauanleitung	23
6.8 Druck- und Zugbelastungstests	28



7 PLANUNG UND UMSETZUNG

30

- 7.1 Planungsschritte 30
- 7.2 Berücksichtigung von Höhenunterschieden und Kurven 31
- 7.3 Integration bestehender Infrastruktur 31
- 7.4 Projektbezogene Anpassungen und individuelle Lösungen 32

8 BEISPIELE

33

- 8.1 Radschnellweg, Magdeburg 33
- 8.2 Umgestaltung des York Quartiers in Münster 35
- 8.3 Umbau der Moderne Galerie, Saarbrücken 37
- 8.4 Bushaltestelle, Klötze-Jahrstedt 39
- 8.5 Betriebsgelände Feuerwehrezufahrt 41
- 8.6 Überfahrbare Gitterroste bei besonders geringer Aufbauhöhe 43
- 8.7 Leichtbau-Lösung bei minimaler Aufbauhöhe 45
- 8.8 Globe Theater, Schwäbisch Hall 47
- 8.9 Bushaltestelle, Paderborn 49
- 8.10 Dominikanerkirche, Osnabrück 51
- 8.11 Hochwasserschutz, Trier 53
- 8.12 Köln, Fritz-Gruber-Platz 54
- 8.13 Essen, Neue Messe 55
- 8.14 Halle Saale, Am Steintor 56
- 8.15 Heilbronn, Bollwerksturm 57
- 8.16 Hilden, am Kronengraben 58

9 FRAGEN

59

- 9.1 Was sind die Kosten für Wurzelbrücken 59
- 9.2 Welche Belastungen halten Wurzelbrücken aus 59
- 9.3 Welche Materialien werden verwendet 60
- 9.4 Welche Oberflächenbeläge sind möglich 60
- 9.5 In welchem Abstand müssen die Schraubfundamente stehen 60
- 9.6 Welche Aufbauhöhen und Belastungsklassen haben die jeweiligen Wurzelbrücken 61

10 SERVICE UND MONTAGE

64

- 10.1 Ansprechpartner für Wurzelbrücken 64
- 10.2 Service 64
- 10.3 Montage 64

I EINLEITUNG

HUMBERG ist ein Unternehmen aus Deutschland, wo auch unsere Produkte hergestellt werden. Wir sind davon überzeugt, dass höchste Leistung und Verantwortung nur auf einem Fundament aus Respekt gedeihen können: Respekt vor unseren Kunden, dem wir durch exzellentes Design und erstklassigen Service Ausdruck verleihen. Respekt vor der Gesellschaft, den wir durch innovative Lösungen und verantwortungsvolles Engagement beweisen. Respekt vor unserer Erde, deren Lebensgrundlagen wir schützen und für kommende Generationen bewahren wollen.

Investition in modernste Technologie und in die Menschen, die diese nutzen - bei gleichzeitiger Sorge um die Umwelt - sind unsere wegweisenden Leitmotive.

Unser Ansatz für Umweltschutz und die Gesellschaft umfasst viele Initiativen, z. B. sind wir Mitglied der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL) und der Stiftung „Baum des Jahres“.

Mit diesem Leitfaden wollen wir Sie umfassend über die Grundlagen des Baumschutzes im urbanen Bereich und den Möglichkeiten von Wurzelbrücken informieren. Wir freuen uns, wenn Sie mehr wissen möchten und wir eines Ihrer Projekte gemeinsam realisieren können.



I.1 ÖKOLOGISCHE VORTEILE VON STADTBÄUMEN

Natürliche Wasserspeicher:

Mit ihren Wurzeln nehmen Bäume Niederschlagswasser auf, halten es im Boden fest und geben es durch Verdunstung langsam über die Blätter wieder ab. Überschüssiges Wasser kann versickern und so das Grundwasser anreichern. Da Regen im Grünraum zurückgehalten wird, fließt weniger Wasser direkt in die Kanalisation. So sinkt die Gefahr von Überflutungen bei Starkregen.

Kohlenstoff- und Luftreiniger:

Zusätzlich zum Wasserkreislauf binden Bäume CO_2 , filtern Staubpartikel aus der Luft und verbessern so das Stadtklima.

Natürliche Filter:

Feinwurzeln und Bodenorganismen wirken wie ein Filter: Sie nehmen Schadstoffe aus dem Wasser auf, binden sie im Boden oder bauen sie mithilfe biologischer Prozesse ab. Mikroorganismen nutzen viele dieser Stoffe als Nähr- oder Energiequelle und wandeln sie dabei in harmlose Substanzen um. So wird das Wasser gereinigt, bevor es ins Grund- oder Oberflächenwasser gelangt und die Wasserqualität verbessert sich auf natürliche Weise.

Kühlung durch Verdunstung:

Über die Transpiration der Blätter geben Bäume Feuchtigkeit an die Luft ab und senken damit die Umgebungstemperatur. So wirken sie der Bildung von Hitzeinseln in Städten entgegen.

Bodenverbesserung:

Wurzeln lockern den Boden auf, schaffen Porenräume und fördern dadurch die Versickerung und Speicherefähigkeit.

Lebensraum für Vielfalt:

Bäume sind Rückzugsorte für Vögel, Insekten, Pilze und viele weitere Arten und erhöhen damit die Biodiversität im Stadtraum.

Mehr Gesundheit und Lebensqualität:

Grünflächen sorgen für kühlere Temperaturen, bessere Luft und angenehmere Aufenthaltsräume. Bäume spenden Schatten und reduzieren die direkte Sonneneinstrahlung. Das mindert Hitzestress, schützt vor Überhitzung und steigert spürbar das Wohlbefinden von Menschen im öffentlichen und privaten Raum.

Pflegekosten:

Erhalt alter Bäume: Kontroll- und ggf. Schnittkosten, meist 100 - 300 € pro Jahr. Neupflanzungen: hoher Aufwand (Bewässerung, Schutz vor Frost, Wildverbiss, regelmäßige Kontrolle). In den ersten 5 Jahren ca. 100 - 200 € pro Baum pro Jahr.





I.2 AUFBAU UND FUNKTION VON BAUMWURZELN

1. Verankerung und Stabilität

Wurzeln geben dem Baum Halt und sorgen dafür, dass er auch bei Wind und Belastungen standsicher bleibt. Sie wirken wie ein verzweigtes Anker-System: Flachwurzeln breiten sich großflächig aus und sichern den Baum an der Oberfläche, während stärkere Stützwurzeln in tiefere Schichten vordringen und zusätzliche Stabilität geben können.

2. Wachstum und Ausbreitung

Wurzeln wachsen nicht nur nach unten, sondern vor allem seitlich. Etwa 80 - 90 % der empfindlichen Feinwurzeln liegen in den obersten 60 cm des Bodens und können sich weit über die Kronentraufe hinaus erstrecken. Diese Feinwurzeln sind sehr kurzlebig, werden ständig erneuert und sind entscheidend für die Wasser- und Nährstoffaufnahme. Verdichtungen, Bauarbeiten oder Versiegelungen schädigen sie - mit oft gravierenden Folgen für den gesamten Baum.

3. Atmung und Sauerstoffbedarf

Damit Baumwurzeln Energie für Wachstum und Stoffwechsel bereitstellen können, benötigen sie Sauerstoff. Dieser gelangt über die Bodenporen zu den Wurzeln. In Städten ist der Luftaustausch jedoch häufig gestört: Verdichtete Böden, versiegelte Oberflächen oder Staunässe führen zu Sauerstoffmangel. Fällt der Sauerstoffgehalt im Gasgemisch des Bodens unter ca. 10 %, stoppt das Wurzelwachstum und die feinen Saugwurzeln beginnen abzusterben. Da die Wurzelzellen ohne Sauerstoff keine Energie mehr für die aktive Wasseraufnahme produzieren können, bricht der Wassertransport in die Krone zusammen – der Baum vertrocknet trotz feuchtem Boden.

4. Wasseraufnahme und -versorgung

Über die Feinwurzeln nehmen Bäume Wasser auf und transportieren es bis in die Blätter, wo es durch Verdunstung wieder abgegeben wird. Dieser Prozess kühlt die Umgebung und sichert das Wachstum. Stadtbäume haben einen enormen Bedarf: Große Exemplare benötigen im Sommer mehrere Hundert Liter Wasser pro Tag. Versiegelte Flächen lassen Regenwasser jedoch kaum versickern, während Hitzeinseln die Verdunstung verstärken.

5. Nährstoffversorgung

Neben Wasser brauchen Bäume Mineralstoffe wie Stickstoff, Phosphor, Kalium und Spurenelemente. Diese werden von den Feinwurzeln aus der Bodenlösung aufgenommen, unterstützt durch Mykorrhiza-Pilze, die die Aufnahme- fläche vergrößern und Nährstoffe mobilisieren. In Städten erschweren hohe pH-Werte (z. B. durch Beton), Schadstoffe oder Streusalz die Aufnahme. Besonders Chlorid-Ionen aus Streusalz können Wurzeln direkt schädigen und die Nährstoffbilanz stören.

6. Speicherung von Reservestoffen

Eine zentrale Funktion der Wurzeln ist die Speicherung von Energie in Form von Stärke und löslichen Zuckern. Diese Reserven werden in dickeren Wurzelbereichen eingelagert. Sie sind lebenswichtig, wenn der Baum zeitweise keine ausreichende Energie durch Photosynthese gewinnen kann - etwa im Winter; bei längerer Trockenheit, nach starken Schnittmaßnahmen oder nach Stressereignissen. Besonders im Frühjahr sind diese Vorräte entscheidend, um neue Blätter und Feinwurzeln zu bilden, noch bevor die Photosynthese ausreichend arbeitet. Werden die Reserven durch anhaltenden Stress immer wieder aufgezehrt, sinkt die Regenerationsfähigkeit des Baumes deutlich und er wird anfälliger für Krankheiten und Schädlinge.



I.3 HÄUFIGE SCHÄDEN DURCH WURZELN UND DEREN KOSTEN

Unkontrolliert wachsende Wurzeln verursachen für Städte und Gemeinden häufig erhebliche Kosten. Sie entstehen, wenn Baumwurzeln in den Verkehrsraum hineinwachsen und dadurch Straßen, Gehwege oder Leitungen beschädigen. Neben der Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit entstehen hohe Aufwendungen für Gutachten, Reparaturen und gegebenenfalls Baumfällungen. Typische Kostenfaktoren sind:

Instandsetzung von Flächen:

Durch Wurzeldruck entstehen Aufbrüche, Risse und Unebenheiten an Wegen, Straßen und Pflasterflächen. Diese müssen regelmäßig saniert werden, um Stolperstellen und Unfallgefahren zu beseitigen. Für Kommunen besteht hier eine Verkehrssicherungspflicht - werden Schäden nicht rechtzeitig behoben, können Haftungsansprüche entstehen. Die Instandsetzung ist oft aufwendig, da Wege gesperrt werden, Pflaster oder Asphalt aufgenommen, Wurzeln freigelegt und die Flächen anschließend neu aufgebaut werden müssen.

Schäden an Leitungen:

Wurzeln können über undichte Stellen in Abwasserleitungen oder Kabelkanäle eindringen oder durch äußeren Druck bestehende Rohrsysteme beschädigen. Dadurch kommt es zu Funktionsstörungen, Leckagen oder Verstopfungen, deren Beseitigung meist aufwendig und teuer ist.

Baumfällungen und Ersatzpflanzungen:

Müssen Bäume aufgrund solcher Schäden oder einer gefährdeten Standsicherheit entfernt werden, entstehen weitere Kosten für Fällung, Entsorgung, Gutachten und Ersatzpflanzung.

FAKTOREN FÜR WURZELSCHÄDEN:

- Sauerstoffmangel im Boden
- ein viel zu geringer Wurzelraum
- Verletzung der Wurzeln (z. B. durch Baumaßnahmen)
- Wassermangel und Wasserüberschuss
- ungünstiger pH-Wert des Bodens
- Eintragung und Anreicherung schädlicher, wurzeltoxischer Stoffe in den Baumstandort (z. B. Streusalz, Motoröl, Hundekot, Urin etc.)



FOLGEN VON WURZELSCHÄDEN:

- Minderung der Vitalität
- Anfälligkeit für Krankheiten
- verkürzte Lebenserwartung
- Beeinträchtigung der Standsicherheit



FOLGEN FÜR DIE STADTWIRTSCHAFT:

- Schadensausgleich nach umgefallenen Bäumen
- Kosten für Krankheitsbekämpfung
- Kosten für Fällung
- Kosten für Ersatzpflanzung

I.4 HERAUSFORDERUNGEN FÜR STADTBÄUME

Stadtbäume sind vielfältigen Belastungen ausgesetzt, die sich deutlich von den Bedingungen in naturnahen Lebensräumen unterscheiden. Diese Herausforderungen beeinträchtigen ihre Vitalität, Standfestigkeit und Lebensdauer und erfordern eine besondere Berücksichtigung in Planung, Bau und Pflege.

Begrenzter Wurzelraum

Versiegelte Flächen, unterirdische Leitungen und verdichtete Böden schränken die Ausbreitung der Wurzeln ein, was die Wasser- und Nährstoffaufnahme erheblich erschwert. Bodenverdichtung reduziert zudem den Sauerstoffgehalt im Boden und beeinträchtigt das Wurzelwachstum nachhaltig.

Wasserstress und Trockenheit

Zunehmende Hitzeperioden und unregelmäßige Niederschläge sowie Starkregen wirken sich negativ auf die Baumgesundheit aus. Gleichzeitig sind die Flächen in Stadträumen viel zu dicht versiegelt, sodass das Regenwasser gar nicht bis zu den Wurzeln kommt.

Hitze und erhöhte Temperaturen

Versiegelte Oberflächen speichern Wärme und verstärken städtische Hitzeinseln. Hohe Bodentemperaturen schädigen Feinwurzeln und erhöhen den Verdunstungsstress der Bäume.

Luftschadstoffe und Streusalze

Abgase, Feinstaub und salzhaltige Einträge im Winter können Blätter, Rinde und Wurzeln schädigen und die Vitalität der Bäume langfristig reduzieren.

Mechanische Belastungen

Baustellenverkehr, Anfahrschäden, Wurzelkappungen bei Tiefbauarbeiten sowie Vandalismus führen häufig zu Verletzungen die Eintrittspforten für Krankheiten und Schädlinge darstellen.

Schädlinge und Krankheiten

Stadtbäume sind oft aufgrund der vielfältigen Belastungen weniger widerstandsfähig gegenüber Schädlingen und Krankheiten und klimatische Veränderungen fördern die Ausbreitung neuer Schadorganismen zusätzlich.

Diese vielfältigen Belastungen verdeutlichen, dass Stadtbäume besondere Schutz- und Entwicklungsbedingungen benötigen. Eine vorausschauende Planung, ausreichender Wurzelraum, durchlässige Böden sowie eine kontinuierliche Pflege sind entscheidend, um ihre Funktionen für Stadtklima, Umwelt und Lebensqualität langfristig zu erhalten.

2.1 KLIMASCHUTZ UND KÜHLUNG

Stadtbäume leisten einen zentralen Beitrag zum Klimaschutz und zur Abkühlung urbaner Räume. Durch Transpiration verdunsten sie Wasser über ihre Blätter, wodurch die Umgebungsluft spürbar abgekühlt wird. In ihrem unmittelbaren Umfeld können Bäume die Lufttemperatur an heißen Tagen um 1 - 3 °C senken. Zusätzlich können beschattete Oberflächen wie Asphalt, Fassaden oder Böden im Vergleich zu unbeschatteten Flächen um 10 - 25 °C kühler sein. Diese Kühlwirkung trägt auch zur Verbesserung der Luftqualität bei, da viele Schadstoffe temperaturabhängig sind. Darüber hinaus reduzieren Stadtbäume den Energieverbrauch nahegelegener Gebäude: Im Sommer spenden sie Schatten und verringern den Bedarf an Klimatisierung, während sie im Winter kalte Winde abmildern und so den Heizbedarf leicht senken.



Im Rahmen der Schwammstadt-Konzepte übernehmen Stadtbäume eine zentrale Funktion für ein widerstandsfähiges Stadtklima. Sie fördern die Versickerung von Regenwasser und speichern Niederschläge bei Starkregen.

2.2 WASSERMANAGEMENT UND BODENENTSIEGELUNG

Ein nachhaltiges Wassermanagement ist eng mit Stadtbegrünung und der Entsiegelung von Flächen verknüpft. Versiegelte Böden verhindern, dass Regenwasser natürlich versickern kann - die Folge sind häufigere Überschwemmungen, eine eingeschränkte Grundwasserneubildung und eine sinkende Wasserqualität. Durch Bodenentsiegelung und die Schaffung begrünten Stadtbodens wird die natürliche Wasseraufnahme wieder ermöglicht und die Gefahr von Hochwasser und Erosion verringert.

Stadtbegrünung spielt dabei eine zentrale Rolle: Bäume, Grünstreifen, Dach- und Fassadenbegrünungen sowie entsiegelte, bepflanzte Innenhöfe erhöhen die Speicherkapazität der Stadt für Regenwasser. Im Kontext dieser Maßnahmen gewinnt das Schwammstadt-Prinzip an Bedeutung. Es beschreibt eine Stadt, die Regenwasser wie ein Schwamm aufnimmt, speichert, reinigt und zeitverzögert wieder abgibt. Durch begrünte und durchlässige Oberflächen, Rigolen-Systeme, Versickerungsflächen und bepflanzte Stadtböden wird Wasser nicht mehr schnell abgeleitet, sondern in den natürlichen Wasserkreislauf zurückgeführt. Dieser Ansatz schützt vor Überflutungen, verbessert das Mikroklima und stabilisiert die lokale Wasserversorgung.

Insgesamt sind Bodenentsiegelung, Stadtbegrünung und intelligentes Wassermanagement grundlegende Bausteine, um Städte widerstandsfähiger gegenüber Starkregen, Hitzeperioden und Trockenheit zu machen und ihre langfristige Resilienz zu sichern.

2.3 BELÜFTUNG UND BEWÄSSERUNG UNTER WURZELBRÜCKEN

Eine der größten Herausforderungen bei Baumaßnahmen im Umfeld von Bestandsbäumen ist die Aufrechterhaltung des natürlichen Stoffwechsels im Boden. Wurzelbrücken lösen dieses Problem elegant: Sie ermöglichen es, Oberflächenbeläge bis direkt an den Baumstamm heranzuführen, ohne den darunterliegenden Wurzelraum zu verdichten.

Kontinuierlicher Luftaustausch

Der Erhalt der vitalen Bodenfunktionen steht an erster Stelle. Durch einen gezielten Abstand von ca. 5 cm zwischen der Unterseite der Wurzelbrücke und dem Boden sowie integrierte Belüftungsöffnungen im Belag entsteht ein dauerhafter Luftraum. Dieser gewährleistet eine stetige Zirkulation und versorgt das Wurzelwerk ausreichend mit Sauerstoff - eine essenzielle Voraussetzung, um Wurzelschäden oder das Absterben des Baumes durch Erstickung zu verhindern.

Effiziente Wasserversorgung mit dem SIPA-System

Neben Sauerstoff ist die gezielte Wasserzufuhr der zweite Schlüsselfaktor für gesunde Stadtbäume. Hierfür lassen sich Wurzelbrücken mit dem integrierten SIPA-Bewässerungssystem ausstatten. Die direkt in die Tragrahmen eingebauten Wassertanks nutzen den vorhandenen Raum optimal aus und bieten - je nach Systemgröße - ein Speichervolumen von 130 bis 360 l.

Die Vorteile der integrierten Tröpfchenbewässerung auf einen Blick:

Verlustfreie Wasserabgabe: Das gespeicherte Wasser wird über Tropfschläuche kontinuierlich und sukzessive an den Wurzelraum abgegeben. Verluste durch Verdunstung an der Oberfläche oder seitliches Abfließen werden vollständig vermieden.

Reduzierter Pflegeaufwand: Durch den integrierten Wasserspeicher sinkt die Frequenz der erforderlichen Bewässerungsgänge deutlich.

Schnelle Befüllung: Trotz des großen Fassungsvermögens lässt sich das System in nur etwa 4 bis 5 Minuten vollständig befüllen.

Nachhaltige Regenwassernutzung durch gezielte Entwässerung

Eine weitere, besonders nachhaltige Option zur Wasserversorgung bietet die direkte Einbindung des anfallenden Niederschlagswassers. Bei Plätzen und Wegen wird üblicherweise ein geringes Gefälle eingeplant, damit Regenwasser zügig abfließt und Überschwemmungen vermieden werden.

Anstatt dieses Wasser ungenutzt in die Kanalisation abzuleiten, fangen schmale Rinnen an den Außenkanten der Wurzelbrücke den Oberflächenabfluss gezielt auf. Das Wasser wird gefiltert – um grobe Verschmutzungen zurückzuhalten – und anschließend in wohlgesteuerter, verträglicher Menge direkt in den Wurzelraum des Baumes weitergeleitet.

So ergänzen sich das SIPA-System und die natürliche Regenwasserversickerung zu einem ganzheitlichen Bewässerungskonzept, das den Baum auch an versiegelten Standorten langfristig vital hält.





2.4 BIODIVERSITÄT SCHÜTZEN - LEBENSRAUM ALTBAUM ERHALTEN

Biologische Vielfalt macht unsere Städte resilienter gegen den Klimawandel. Stadtbäume und Grünflächen bieten unzähligen Arten Nahrung und geschützte Rückzugsorte. Insbesondere alte Bestandsbäume sind unersetzliche Öko-Hotspots im Asphaltmeer.

Der langfristige Erhalt dieser Bäume steht daher an erster Stelle. Wurzelbrücken leisten hierzu einen entscheidenden Beitrag: Indem sie den Wurzelraum unter versiegelten Flächen vor Verdichtung schützen, sichern sie das Überleben wertvoller Bäume - und damit den Erhalt urbaner Ökosysteme.

2.5 LANGFRISTIGE VORTEILE FÜR STÄDTE UND GEMEINDEN

Der Erhalt von Bestandsbäumen und die gezielte Begrünung von Städten bieten zahlreiche langfristige Vorteile für Städte und Gemeinden. Sie wirken ökologisch, sozial und ökonomisch und tragen entscheidend zu einer nachhaltigen, resilienten Stadtentwicklung bei.

Ökologische Vorteile

Verbesserung der Luftqualität: Bäume filtern Schadstoffe wie Feinstaub, Stickstoffdioxid und CO₂ und tragen so zu gesünderer Luft bei.

Klimaregulation: Grünflächen und Bäume kühlen das Stadtklima, reduzieren Hitzeinseln und unterstützen die Anpassung an den Klimawandel.

Wassermanagement: Durch die Förderung der Versickerung von Regenwasser werden Überschwemmungen reduziert und die Grundwasserneubildung gestärkt.

Förderung der Biodiversität: Stadtgrün bietet Lebensräume für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten und trägt zur ökologischen Stabilität bei.

Kohlenstoffbindung: Bäume speichern CO₂ und unterstützen so die Klimaziele der Städte.

Soziale Vorteile

Lebensqualität und Erholung: Grünflächen schaffen Orte der Ruhe und Entspannung, fördern Gesundheit und Wohlbefinden.

Soziale Interaktion: Parks, Grünstreifen und urbane Gärten bieten Raum für Begegnung, Gemeinschaft und kulturelle Aktivitäten.

Nachhaltigkeit: Naturnahe Grünräume sensibilisieren für ökologische Themen und nachhaltiges Handeln.

Wirtschaftliche Vorteile

Wertsteigerung von Immobilien: Begrünte Stadtviertel sind attraktiver und erhöhen die Immobilienwerte.

Kosteneinsparungen: Bäume und Grünflächen reduzieren Kühlkosten in Gebäuden und mindern Schäden durch Überschwemmungen.

Attraktivität und Tourismus: Begrünte Städte ziehen Besucher, Unternehmen und Investoren an und tragen zur wirtschaftlichen Stabilität bei.

3 ANFORDERUNGEN UND RICHTLINIEN



3.1 BAUMSCHUTZGESETZE UND VORSCHRIFTEN

In Deutschland gibt es keine einheitliche Baumschutzgesetzgebung, aber mehrere übergeordnete Rechtsgrundlagen, die den Umgang mit Bäumen regeln. Darüber hinaus können Baumschutzsatzungen auf kommunaler Ebene festgelegt werden, mit denen Kommunen den Baumbestand innerhalb des bebauten Bereichs schützen.

Baumschutzsatzungen verhindern oft unnötige Fällungen und sensibilisieren für den Artenschutz:

- **Genehmigungspflicht:** Bäume ab einer bestimmten Größe dürfen nur mit einer begründeten Genehmigung gefällt werden
- **Ersatzpflanzung:** Im Falle einer Genehmigung kann eine Ersatzpflanzung angeordnet werden

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

§ 29 Geschützte Landschaftsbestandteile, § 39 Fällverbote 1. März - 30. September, § 30 Biotopschutz, §§ 44 - 47 Artenschutz.

Bundeswaldgesetz und Landeswaldgesetze

Schutz und Bewirtschaftung von Wäldern (gilt für Bäume im Wald, nicht im Siedlungsbereich).

Denkmalschutzgesetze der Länder

Schützen Bäume in historischen Parks, Gartendenkmälern oder Kulturensembles.

EU-Artenschutz (FFH-, Vogelschutzrichtlinie)

Strenger Schutz von Arten, die in oder an Bäumen leben (z. B. Fledermäuse, Höhlenbrüter).

3.2 VERKEHRSSICHERUNGSPFLICHTEN

Verantwortlich für die Verkehrssicherheit von Bäumen ist in der Regel deren Eigentümer. Das zentrale Instrument zur Erfüllung der Verkehrssicherungspflicht ist die regelmäßige Baumkontrolle. Hierzu gibt es detaillierte Richtlinien der FLL. Folgende Punkte sind in jedem Fall zu beachten: **Krone, Stamm, Stammfuß, Wurzeln, Baumumfeld**. Während oberflächliche Schäden noch leicht zu entdecken sind, ist zu beachten, dass zunächst

auch unsichtbare Schäden an den Wurzeln die Standsicherheit gefährden können. Mechanische Schäden an Baumwurzeln, wie Abrisse, Quetschungen oder Bodenverdichtungen stellen ein Risiko für die Verkehrssicherheit dar, insbesondere in urbanen Gebieten, wo Bäume in der Nähe von Straßen, Gehwegen und Gebäuden stehen. Daher ist es wichtig, präventive Maßnahmen zu ergreifen, wie z. B. die Vermeidung von Bodenverdichtungen, mechanischen Verletzungen und Schadstoffeinträgen, um die Standsicherheit der Bäume zu gewährleisten.

3.3 BAUMSCHUTZ BEI BAUMASSNAHMEN NACH FLL

Regelwerke und Fachstandards: FLL-Fachbericht zum Baumschutz

Neben den etablierten Normen wie der DIN 18920 oder der RAS-LP 4 bietet der Fachbericht „Baumschutz auf Baustellen“ der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. (FLL) eine praxisnahe Orientierung. Er konkretisiert die rechtlichen und technischen Anforderungen an Planung, Durchführung und Überwachung baumschonender Baumaßnahmen.

Moderne Regelwerke wie der FLL-Fachbericht spiegeln ein zeitgemäßes Verständnis des Baumschutzes wider, das weit über rein technische Absperrungen hinausgeht.

Kernelemente und Anforderungen nach FLL-Standard:

Physiologischer Schutzansatz: Die Abgrenzung von Schutzbereichen basiert auf der tatsächlichen Wurzelanatomie und Vitalität des Baumes statt auf starren Pauschalabständen.

Standort- und artspezifische Schutzkonzepte:

Maßnahmen werden dynamisch an die jeweilige Baumart, die Bodenbiologie und die lokalen Mikroklimabedingungen angepasst.

Minimalinvasive Bauverfahren: Die Richtlinien priorisieren grabenlose Leitungsverlegungen sowie wurzelschonende Bautechniken (wie z. B. den Einsatz von Wurzelbrücken), um mechanische Beschädigungen am Wurzelsystem zu vermeiden.

Fachbegleitung und Monitoring: Eine qualifizierte baumfachliche Baubegleitung sichert die Einhaltung der Maßnahmen während der gesamten Bauphase und begleitet die anschließende Nachsorge.

Interdisziplinäre Frühplanung: Baumschutzexperten werden bereits in der Entwurfsphase eingebunden, um logistische Abläufe und Ausführungsverfahren gemeinsam mit Ingenieuren abzustimmen.

Praxis-Hinweis: Die Einhaltung der FLL-Empfehlungen stellt sicher, dass Baumschutz nicht erst reaktiv bei drohenden Schäden greift, sondern als vorsorgender Standard im Bauablauf verankert wird.

3.4 UMWELTAUFLAGEN UND NACHHALTIGKEITSZIELE



Natur- und Biodiversitätsschutz sowie die Aufrechterhaltung von Ökosystemleistungen sind integrative Bestandteile einer nachhaltigen Entwicklung. Das legte bereits 1992 die Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro in ihrer ersten Nachhaltigkeitsagenda (Agenda 21) fest. Stadtbäume spielen eine wichtige Rolle bei der Erreichung von Nachhaltigkeitszielen, insbesondere im Kontext der 17 Sustainable Development Goals (SDGs) der Vereinten Nationen. Sie tragen zur Verbesserung der Luftqualität, zur Förderung der Biodiversität und zum Klimaschutz bei.

Klimaschutz und Umweltauflagen: Die EU und Deutschland haben klare Klimaziele formuliert, wie die Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2030 und die Klimaneutralität bis 2045. Bäume können durch ihre ökologischen Leistungen zur Erreichung dieser Ziele beitragen.

Luftqualität und Umweltauflagen: Die Reduktion von Luftschadstoffen wie Stickstoffdioxid, Feinstaub und Ozon ist ein wichtiges Ziel der Umweltpolitik. Stadtbäume filtern Schadstoffe aus der Luft und absorbieren diese. Dies unterstützt die Einhaltung von Umweltauflagen und trägt zur Gesundheit der Stadtbewohner bei.

4 ANFORDERUNGEN UND RICHTLINIEN



4.1 REGELMÄSSIGE KONTROLLE UND INSTANDHALTUNG

Die regelmäßige Kontrolle und fachgerechte Pflege von Stadtbäumen ist entscheidend, um ihre Vitalität, ihre Verkehrssicherheit und ihren langfristigen ökologischen Wert zu sichern. Um Gefahren wie herabfallende Äste oder Baumwurf frühzeitig zu erkennen, müssen die Bäume in regelmäßigen Intervallen überprüft werden. Während Jungbäume in der Regel alle 2 - 3 Jahre begutachtet werden, benötigen Altbäume mindestens eine jährliche Kontrolle. Dabei werden Krone, Stamm, Stammfuß und das Baumumfeld sorgfältig untersucht, um Auffälligkeiten wie Blattverfärbungen, Kleinblättrigkeit, Triebsterben oder Anzeichen von Schädlingsbefall frühzeitig zu identifizieren.

Ebenso wichtig wie die Kontrolle ist die regelmäßige Instandhaltung. Fachgerechte Schnittmaßnahmen tragen wesentlich dazu bei, die natürliche Form der Krone zu erhalten und die Verkehrssicherheit zu gewährleisten. Abgestorbene Äste sollten regelmäßig entfernt werden, insbesondere wenn sie einen Durchmesser von mehr als 3 - 5 cm aufweisen. Auch das Baumumfeld benötigt Pflege: Verdichtete oder versiegelte Böden können die Wurzelgesundheit erheblich beeinträchtigen, weshalb Maßnahmen wie Bodenlockerung, Belüftung oder Entsiegelung wesentlich zur Vitalität des Baumes beitragen. Nach Eingriffen im Wurzelbereich werden zusätzliche Schritte wie gezielte Bewässerung, Düngung und Schutz vor Schaderregern notwendig, um die Regeneration zu fördern. Darüber hinaus müssen auch Kronensicherungen regelmäßig kontrolliert und bei Bedarf ausgetauscht werden, um bruchgefährdete Kronenteile dauerhaft zu stabilisieren.

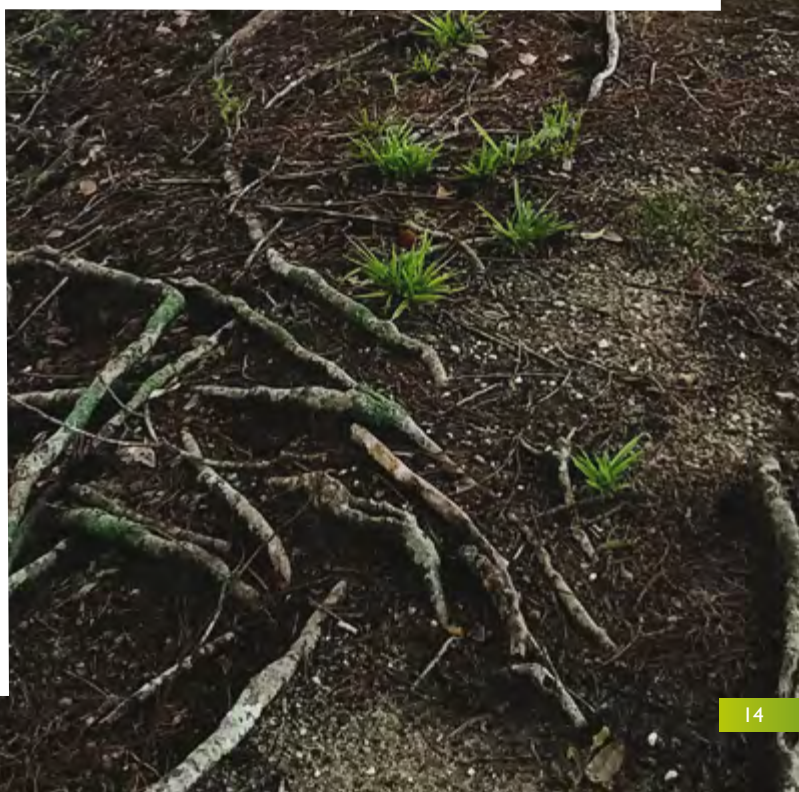
Die Pflege des Baumumfelds umfasst ebenfalls eine ausreichende Wasserversorgung, insbesondere während längerer Trockenperioden oder nach Eingriffen in den Wurzelraum. Eine ausgewogene Nährstoffversorgung mit Stickstoff, Phosphat, Kalium und Magnesium stärkt die Widerstandskraft des Baumes, während eine Mulchschicht den Boden vor Austrocknung schützt und das Wachstum unerwünschter Wildkräuter reduziert.

Mechanische Schutzmaßnahmen wie Baumschutzgitter, Baumscheiben oder Poller verhindern Schäden durch Fahrzeuge, Geräte oder Bodenverdichtung. Bei Schädlingsbefall

können mechanische, biologische oder chemische Maßnahmen gezielt und fachgerecht eingesetzt werden, um die Ausbreitung zu stoppen und den Baum zu erhalten.

Darüber hinaus regeln gesetzliche Vorgaben und kommunale Baumschutzsatzungen die Pflege und den Schutz von Stadtbäumen. Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) schützt Bäume insbesondere in der Vegetationsperiode, während kommunale Satzungen definieren, welche Bäume besonders geschützt sind und welche Eingriffe genehmigungspflichtig sind. Eigentümer und öffentliche Stellen unterliegen zudem der Verkehrssicherungspflicht, die sicherstellt, dass von Bäumen keine unvermeidbaren Gefahren ausgehen. Fachliche Richtlinien wie DIN-Normen und Empfehlungen der FLL unterstützen die qualifizierte Pflegepraxis.

Ziel sämtlicher Pflege- und Wartungsmaßnahmen ist es, die Gesundheit und Stabilität der Stadtbäume langfristig zu erhalten und gleichzeitig ihre ökologischen, sozialen und ästhetischen Funktionen zu stärken. Eine kontinuierliche, qualifizierte Pflege, insbesondere in der sensiblen Jungbaumphase, beugt langfristigen Schäden vor, verlängert die Lebensdauer der Bäume und trägt wesentlich zu einem lebenswerten, klimafreundlichen Stadtumfeld bei.



4.2 AUFGABEN DES GRÜNFLÄCHEN-AMTES

1. Regelmäßige Kontrolle

Überprüfen Sie regelmäßig den Zustand der Krone auf Anzeichen von Stress wie Kleinblättrigkeit, Blattverfärbungen, Triebsterben oder Zopftrockenheit. Achten Sie auf Schädlinge wie Borkenkäfer, Splintkäfer oder andere rindenbrütende Insekten. Die frühzeitige Erkennung und Bekämpfung sind entscheidend. Kontrollieren Sie regelmäßig die Stabilität des Baumes, insbesondere nach starken Winden oder anderen extremen Wetterbedingungen.

2. Bewässerung

Stellen Sie sicher, dass die Bäume ausreichend Wasser erhalten, insbesondere bei Trockenheit oder nach Wurzel-eingriffen. Bei Bedarf können Bewässerungslöcher oder Drainagesysteme eingesetzt werden, um die Wasserver-sorgung der Wurzeln zu verbessern.

3. Düngung

Sorgen Sie für eine harmonische Versorgung mit Stickstoff, Phosphat, Kalium und Magnesium. Über- oder Unterver-sorgung sollte vermieden werden. Verwenden Sie Lang-zeitdünger, die die Nährstoffe kontinuierlich freisetzen und eine gleichmäßige Versorgung gewährleisten.

4. Bodenpflege

Eine Mulchschicht schützt den Boden vor Austrocknung, fördert die Bodenstruktur und reduziert die Konkurrenz durch Wildkräuter.

5. Schutz vor mechanischen Schäden

Installieren Sie Schutzvorrichtungen wie Zäune, Poller oder Baumscheiben, um mechanische Verletzungen durch Tritt, Befahren oder Schadstoffeinträge zu verhindern.



6. Kronenpflege

Entfernen Sie abgestorbene Äste und führen Sie bei Bedarf Hygieneschnitte durch, um die Ausbreitung von Schaderregern zu verhindern. Fördern Sie eine gesunde Kronenentwicklung, um spätere Schnittarbeiten zu minimieren.

7. Schädlingsbekämpfung

Bekämpfen Sie Schädlinge wie Blattläuse, Spinnmilben oder rindenbrütende Insekten durch mechanische, biologische oder chemische Verfahren.

8. Standortpflege

Entfernen Sie Wildkräuter, die mit den Bäumen um Wasser und Nährstoffe konkurrieren. Halten Sie die Baumscheiben sauber und frei von schädlichen Substanzen.

Die beschriebenen Aufgaben des Grünflächenamtes verdeutlichen, wie vielschichtig und kontinuierlich die Pflege von Stadtbäumen ist. Regelmäßige Kontrolle, Instandhaltung des Standorts, Kronenpflege, Schädlings-bekämpfung und Schutzmaßnahmen sichern nicht nur die Vitalität und Sicherheit der Bäume, sondern erhalten auch ihre ökologischen, sozialen und ästhetischen Funktionen.

Vor diesem Hintergrund gewinnen innovative Konzepte wie Wurzelbrücken zunehmend an Bedeutung. Sie verbinden die Pflege und Stabilität von Stadtbäumen mit zusätzlichen Funktionen für den öffentlichen Raum. Im nächsten Kapitel werden die Konzepte und Vorteile von Wurzelbrücken erläutert und aufgezeigt, wie diese Maßnahmen die Nutzung urbaner Räume, die Stabilität von Bäumen und den ökolo-gischen Mehrwert langfristig erhöhen.



5.1 WAS SIND WURZELBRÜCKEN

Wurzelbrücken sind speziell entwickelte Metallkonstruktionen, die dazu dienen, Bestandsbäume zu schützen und ihren natürlichen Lebensraum dauerhaft zu erhalten. Sie ermöglichen es, Wege und Plätze über den empfindlichen Wurzelbereich zu führen, ohne die Wurzeln zu beschädigen oder den Boden zu verdichten. Durch ihre Konstruktion nehmen sie den Druck von den Wurzeln und leiten die Lasten aus Verkehr und Nutzung über stabile Stahlträger gleichmäßig in den Boden außerhalb des Wurzelraums ab. So bleibt der Baum geschützt, während die Oberfläche sicher von Fußgängern, Radfahrern und Fahrzeugen genutzt werden kann.

Ein wesentlicher Vorteil unserer Wurzelbrücken besteht darin, dass ihr Einbau dank spezieller Schraubfundamente ohne Erdaushub oder Beton auskommt. Dadurch werden Eingriffe in den Boden minimiert und die Wurzeln vollständig geschont. Gleichzeitig ermöglichen die Konstruktionen eine größtmögliche Flächenausnutzung und erhöhen die Belastbarkeit der genutzten Bereiche.

Die modular aufgebauten Systeme sind flexibel anpassbar, langlebig und korrosionsgeschützt. Sie fördern die Gesundheit der Bäume, schützen wertvolle Bestände bei Bau- und Sanierungsmaßnahmen und leisten einen wichtigen Beitrag zu einer klimafreundlichen und nachhaltigen



Stadtentwicklung. Darüber hinaus verhindern sie Schäden durch Wurzeleinwuchs in den Bodenbelag und schaffen die Voraussetzung für eine langfristig stabile und sichere Nutzung von Verkehrs- und Aufenthaltsflächen.

5.2 VORTEILE FÜR BÄUME UND STÄDTE

Wurzelbrücken bieten zahlreiche Vorteile für Bäume, Städte und die städtische Infrastruktur. Sie schützen den empfindlichen Wurzelraum zuverlässig vor Verdichtung und mechanischen Schäden, wie sie bei Bau- und Sanierungsmaßnahmen häufig auftreten. Indem sie die Belastungen vollständig aus dem Wurzelbereich fernhalten, sichern sie eine ausreichende Versorgung der Bäume mit Sauerstoff und Wasser und tragen damit entscheidend zur Vitalität, Langlebigkeit und Stabilität der Bestandsbäume bei. Gleichzeitig verhindern sie, dass Wurzeln aufgrund von Platzmangel Beläge anheben oder Leitungen beschädigen, da der Wurzelraum unter der Konstruktion ungestört erhalten bleibt und sich die Wurzeln frei ausbreiten können. Ein weiterer wesentlicher Vorteil ist der Erhalt des natürlichen Lebensraums der Bäume im urbanen Umfeld. Wurzelbrücken schaffen Bedingungen, unter denen Bäume langfristig gesund wachsen können, wodurch ihre positiven Auswirkungen auf das Stadtklima gesichert werden. Ältere Bäume leisten hier einen besonders großen Beitrag: Sie spenden mehr Schatten, erhöhen die Biodiversität, kühlen ihre Umgebung deutlich stärker und verfügen über eine weit größere Verdunstungsfläche als junge Bäume. Da sie an ihrem Standort verbleiben können, entfällt zudem der Aufwand für Fällungen, Ersatzpflanzungen und die aufwendige Pflege von Jungbäumen. Das spart nicht nur Zeit und Kosten, sondern erhält auch ökologische Werte - denn ein alter Baum erbringt die Leistung von rund 10 Jungbäumen.

Für Städte und die Gesellschaft bieten Wurzelbrücken ebenfalls bedeutende Vorteile. Sie erschließen neue Nutzungsoptionen: Wege, Parkplätze, gastronomische Außenbereiche oder Aufenthaltszonen können direkt bis an den Baum herangeführt werden, ohne dass dieser Schaden nimmt. Auch im Bereich von Radwegen reduziert sich der Wartungsaufwand erheblich, da die Beläge nicht mehr durch Wurzelwuchs angehoben werden. Wurzelbrücken tragen maßgeblich zu einer nachhaltigen, funktionalen und umweltfreundlichen Stadtgestaltung bei, die sowohl den Bedürfnissen der Natur als auch den Anforderungen moderner urbaner Infrastruktur gerecht wird.

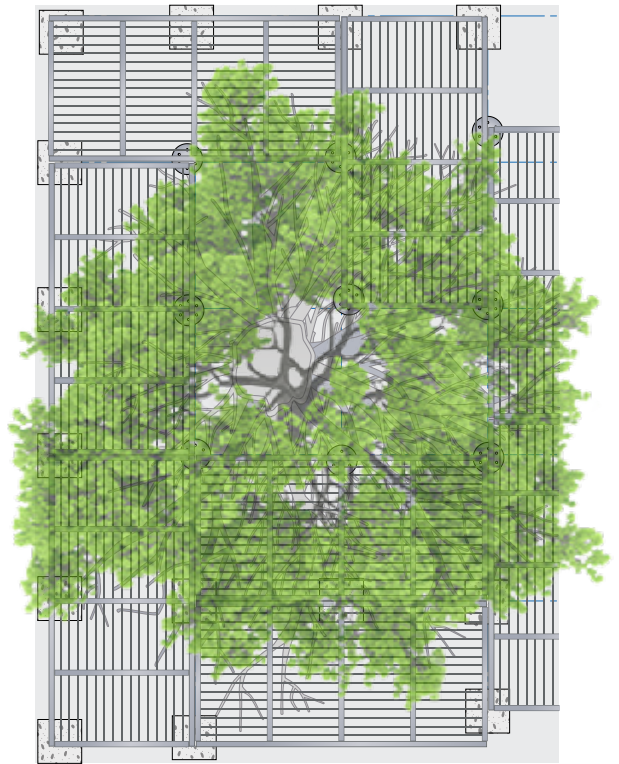
5.3 EINSATZGEBIETE UND ANWENDUNGSBEREICHE

Wurzelbrücken bieten in urbanen Räumen eine ideale Balance zwischen technischer Infrastruktur und grünen Lebensräumen und können in einer Vielzahl von Situationen eingesetzt werden. Ihre Einsatzgebiete reichen von einfachen Modernisierungen bis hin zu komplexen städtebaulichen Projekten. Überall dort, wo Bestandsbäume durch Bauvorhaben oder veränderte Nutzungen zusätzlichen Belastungen ausgesetzt sind, schaffen Wurzelbrücken zuverlässigen Schutz und gleichzeitig neue Nutzungsmöglichkeiten.

Neugestaltung von Plätzen und Wegen: Wurzelbrücken ermöglichen die Integration von Bestandsbäumen in neu gestaltete Plätze und Wege, da die Wurzeln während und nach den Baumaßnahmen nicht beschädigt werden.

Barrierefreier Ausbau von Gehwegen: Sie schaffen einen sicheren Untergrund für ebene Gehwege, die auch für Menschen mit eingeschränkter Mobilität geeignet sind.

Integration in dicht bebaute Quartiere: Wurzelbrücken erlauben die Nutzung von Flächen bis nah an den Baumstamm, ohne die Wurzeln zu beeinträchtigen.

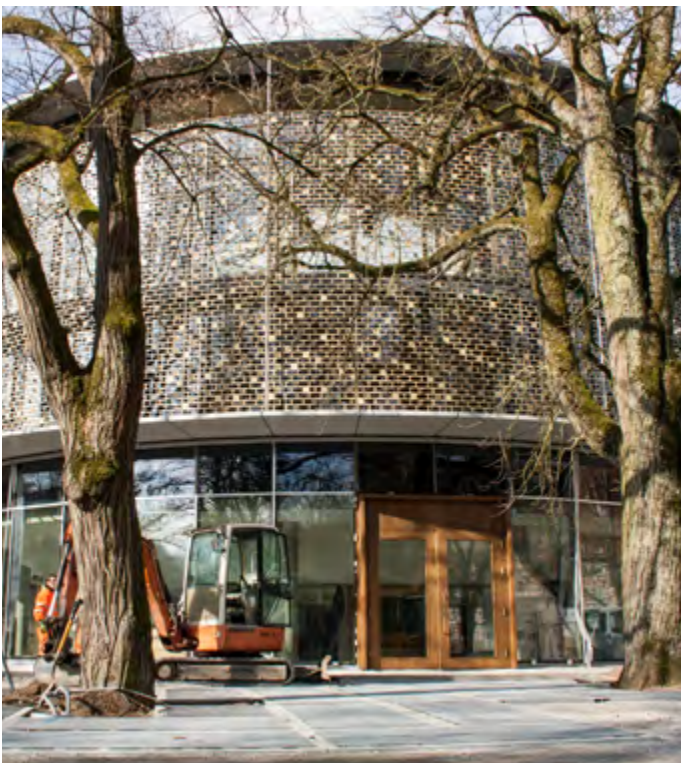


Sanierung von Verkehrsflächen: Bei Bau- und Sanierungsmaßnahmen bewahren Wurzelbrücken wertvolle Stadtbäume vor Schäden und verhindern das erneute Anheben von Pflaster oder Asphalt durch Wurzeln.

Entsiegelung von Böden: Wurzelbrücken mit Lüftungskappen erhalten die Luft- und Wasserdurchlässigkeit von Böden, was für das Überleben des Baumes essenziell ist.

Wassermanagement: Durch Drainagerinnen oder Bewässerungsreservoirs wie SIPA können Wurzelbrücken gezielt Regenwasser ableiten bzw. speichern, das zur Versorgung der Bäume gebraucht wird.

In Bereichen mit hohen Belastungen - wie Feuerwehrzufahrten, Bewegungsflächen mit bis zu 5 t Radlast, Baustellenstraßen oder Parkplätzen zwischen Bäumen - sorgen sie für dauerhaft tragfähige Oberflächen, ohne den Wurzelraum zu beeinträchtigen. Selbst in anspruchsvollen Kurvenbereichen, etwa bei Supermärkten mit regelmäßigem LKW-Verkehr, bieten sie stabile und belastbare Lösungen, die Scherkräften zuverlässig standhalten. Sogar der Bau von Stufen ist mit Wurzelbrücken möglich.



6.1 AUFBAU

Eine Wurzelbrücke ist ein modular aufgebautes System, das aus mehreren aufeinander abgestimmten Bauteilen besteht. Ziel der Konstruktion ist es, Verkehrsflächen tragfähig auszubilden, ohne den darunterliegenden Wurzelraum zu verdichten oder zu schädigen. Damit sie in einer Vielzahl urbaner Situationen eingesetzt werden können, bestehen sie aus standardisierten Modulen:

Schraubfundamente

Die Basis der Wurzelbrücke bilden Schraubfundamente. Dabei handelt es sich um großdimensionierte Stahlfundamente, die in den Boden eingedreht werden. Sie übertragen die Lasten punktuell in tiefere, tragfähige Bodenschichten und vermeiden flächige Bodenverdichtung im Wurzelbereich.

Flanschplatten

Auf den Schraubfundamenten werden höhenverstellbare und im Gefälle schwenkbare Flanschplatten montiert. Diese ermöglichen einen Höhenausgleich von etwa 5 cm und eine Anpassung an Gefällesituationen. Die Verstellbarkeit ist nicht marktüblich und erlaubt es sogar teilweise, spätere Setzungen oder Sackungen nachträglich auszugleichen. Falls das Einbringen von Schraubfundamenten nicht möglich ist, können Flanschplatten alternativ mithilfe eines Adapters einbetoniert werden.

Wurzelbrückenmodule

Auf den Flanschplatten liegen die Tragrahmen, die modular aufgebaut sind. Sie lassen sich konstruktiv mit einer Leiter vergleichen: Längsträger übernehmen die Hauptlast, Querstreben sorgen für Stabilität und Lastverteilung. Die Module werden standardmäßig gefertigt, können jedoch projektbezogen angepasst werden, etwa bei Richtungswechseln oder besonderen Geometrien.

- 
- 1 Pflasteranschlagkante
 - 2 Pflaster, Asphalt, Gitterrost, Laserrost
 - 3 Tragrahmen
 - 4 Schraubfundament
 - 5 Widerlager für Tragschichten
 - 6 Vorhandener Boden
 - 7 Oberbau der Verkehrsfläche

Feinmaschige Gitterabdeckung

Auf den Tragrahmen werden feinmaschige Gitterabdeckungen montiert. Je nach geplanter Oberfläche kommen unterschiedliche Systeme zum Einsatz:

- Lochbleche als Unterbau für Asphaltflächen
- Rundstahlgitter für Pflaster- oder Plattenbeläge
- Gitterroste

Oberfläche

Bei Verwendung von Rundstahlgittern wird zusätzlich ein mehrschichtiger Aufbau hergestellt: Ein Geotextil mit druckstabilem Gitterkern, eine Bettungsschicht aus Splitt-Sand-Gemisch sowie der eigentliche Pflaster- oder Plattenbelag.

Alternativ kann eine massive, überfahrbare Gitterrosto-oberfläche mit integrierter Rutschhemmung eingesetzt werden, wodurch weitere Aufbauschichten entfallen.

Pflasteranschlagkanten

Pflasteranschlagkanten dienen der Wegbegrenzung und ersetzen klassische Kantensteine an den Außenkanten der Wurzelbrücke. Sie schaffen ein stabiles Widerlager für die Bettungsschicht und den Pflasterbelag. Die Höhe der Anschlagkanten richtet sich nach der Konstruktionshöhe der Wurzelbrücke und dem gewählten Belag. Gemäß den einschlägigen Richtlinien (z. B. ZTV-Wegebau) muss mindestens ein Drittel der Steinhöhe an der Außenkante eingefasst sein. Für Kurven und Radien kommen flexible, biegsame Anschlagkanten zum Einsatz, die von oben auf die Konstruktion geschraubt werden. Gerade Streckenabschnitte werden seitlich angeschraubt. Durch Langlöcher können sie auch nachträglich einfach justiert werden.

Modul-Maße Länge x Breite	50 cm x 100 cm	150 cm x 100 cm
	100 cm x 100 cm	200 cm x 100 cm
Belastbarkeit / Konstruktionshöhe	5 kN / 6 cm	50 kN / 10 cm
	15 kN / 8 cm	100 kN / 10 cm
	30 kN / 10 cm	
Schraubfundamente	80 - 400 cm lang	

6.2 MATERIALIEN

Die gesamte Konstruktion besteht aus Stahl und ist feuerverzinkt nach DIN EN ISO 1461. Die Feuerverzinkung sorgt für einen langfristigen Korrosionsschutz. Die Schraubfundamente tragen das CE-Zeichen und erfüllen damit die relevanten europäischen Normen.

6.3 MODULMASSE UND BELASTBARKEIT

Die Tragfähigkeit und Einsatzmöglichkeiten einer Wurzelbrücke werden maßgeblich durch die Modulmaße und insbesondere durch die Konstruktionshöhe (Systemhöhe) bestimmt. Die Tragrahmenmodule werden in standardisierten Abmessungen gefertigt, können jedoch projektbezogen angepasst werden, etwa bei Kurven, Abzweigungen oder Richtungswechseln. Ein entscheidender statischer Parameter ist die Konstruktionshöhe des Systems. Grundsätzlich gilt: Je höher das Profil, desto größer die Tragfähigkeit.

Schraubfundamente und statische Anpassung

Die Auslegung der Schraubfundamente erfolgt auf Grundlage der geforderten Standfestigkeit. Die notwendige Länge hängt von den örtlichen Bodenverhältnissen ab. In schwierigen Baugrundsituationen können Fundamente mit einer Länge von bis zu 4 m erforderlich sein. Bei Bodenaustausch oder stark gestörten Bodenschichten müssen gesonderte Fundamentlösungen vorgesehen werden.

Belastbarkeit und Einsatzbereiche

Die Belastbarkeit der Wurzelbrücke richtet sich direkt nach der gewählten Systemhöhe:

- 6 cm Systemhöhe: geeignet für reine Begehrbarkeit
- 8 cm Systemhöhe: ausgelegt für PKW-Überfahrbarkeit
- 10 cm Systemhöhe: für LKW-Überfahrbarkeit

Wurzelbrücken können Belastungen von bis zu 100 Kilonewton (kN) aufnehmen. Für Rettungswege und Feuerwehrzufahrten ist eine Befahrbarkeit von 5 t Radlast erforderlich. Diese Anforderungen können auch bei freitragenden Spannweiten von bis zu 3 m erfüllt werden, sofern eine ausreichende Systemhöhe eingesetzt wird.

Lebensdauer

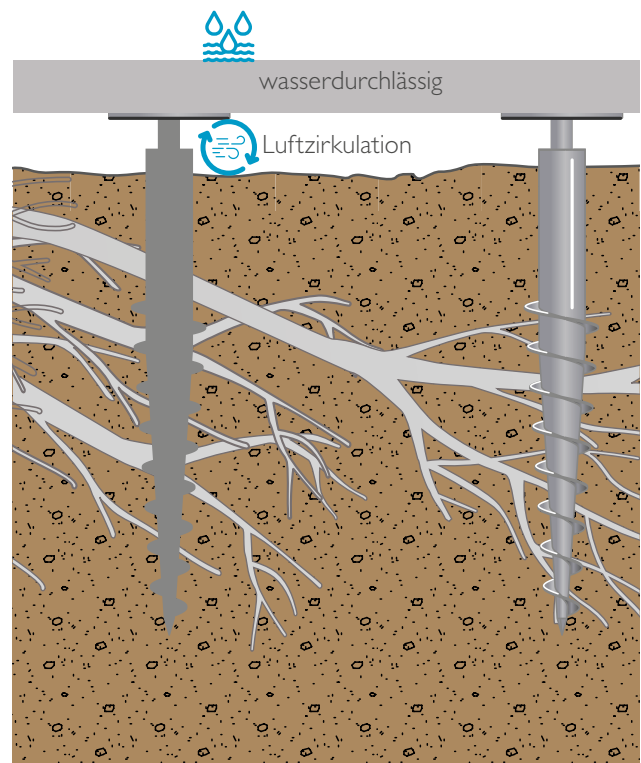
Das System ist auf eine hohe Lebensdauer ausgelegt. Die Herstellergarantie beträgt 25 Jahre. Die Feuerverzinkung bietet einen Korrosionsschutz von etwa 40 Jahren. Die Konstruktion besteht vollständig aus Stahl und ist damit zu 100 % recycelbar. Damit eignen sich Wurzelbrücken besonders für Verkehrsflächen über sensiblen Wurzelräumen. In der Praxis kann davon ausgegangen werden, dass etwa 90 % der Bauteile einer Wurzelbrücke wiederverwendet werden können. Am Ende der Nutzungsdauer kann das Material also in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt werden.

6.4 LUFTZIRKULATION

Wurzelbrücken verbessern die Luftzirkulation im Bereich des Baumstandorts. Da der Boden unter der Konstruktion nicht verdichtet wird, bleiben die natürlichen Bodenporen erhalten. Diese Poren sind Voraussetzung für einen funktionierenden Gasaustausch zwischen Boden und Atmosphäre.

Durch die natürliche Atmung der Wurzeln entsteht im Boden kontinuierlich Kohlendioxid (CO_2). Dieses Gas muss entweichen können, während gleichzeitig frischer Sauerstoff (O_2) in den Boden gelangen muss. Ist der Boden verdichtet oder versiegelt, wird dieser Gasaustausch eingeschränkt. In solchen Fällen kann es zu einer Unterversorgung der Wurzeln mit Sauerstoff kommen - im Extremfall bis hin zum Absterben von Feinwurzeln.

Wurzelbrücken fördern die stetige Be- und Entlüftung, indem sie den Boden offen und durchlässig halten. Die vorgesehenen HUNO® Belüftungskappen unterstützen diesen Prozess zusätzlich. Aus diesem Grund werden Wurzelbrücken häufig einer technischen Tiefenbelüftung vorgezogen: Sie wirken flächig, dauerhaft und ohne zusätzliche Eingriffe in den Bodenaufbau.



6.5 TECHNISCHE LÖSUNGEN ZUR WURZELÜBERBRÜCKUNG IM VERGLEICH

Kriterium	3D-Geozellen	Bodengitter mit Pflaster	GFK-Planken	Beton-Wurzelbrücken	Metall-Wurzelbrücken
Material / Aufbau	Waben aus PP/Polyester	Waben aus Recy.-PE + Erdnägeln	Glasfaserverstärkte Kunststoffe (Brückenbau)	Beton-Fertigteile + Streifen- / U-Fundament	Stahlgitter + Schraub- / Punktfundament
Belastbarkeit	bis 20 t Achslast	bis 20 t Achslast	5 t – 20 t (nach Ausführung)	bis 10 t (Radlast)	1,5 t – 10 t (Radlast)
Systemhöhe	ab ca. 10 cm (+ 10-12 cm Schotter)	10–20 cm (+ 10-12 cm Schotter)	ab ca. 4 cm	Hoch (> 15–25 cm)	ca. 7,5–12 cm
Fundament-Flexibilität	Maximal (flächig wie Schneeschuh)	Maximal (flexibel aufgespannt)	Hoch (Punkt-/Schraubfundamente)	Gering (starre Streifenfundamente)	Sehr hoch (variabel zw. Wurzeln)
Nutzbare Deckschichten	Pflastersteine, Begrünung	Asphalt, Pflaster, Wassergebunden	Asphalt, Beton, Pflaster	Keine (Betonfläche = Belag)	Asphalt, Pflaster, Gitter-/Laserrost etc.
Wurzelrisiko	Minimal (Kein Aushub/Fundament)	Gering (Kein tiefer Aushub)	Gering (Punktueller Aufständigung)	Mittel bis hoch (Starre Fundamente)	Sehr gering (Exaktes Ausweichen)
Kurven realisierbar	Mittel (Rasterförmig/rustikal)	Exzellente (Ziehharmonika)	Mittel (Anpassungsschnitte nötig)	Schwierig (Nur Sonderanfertigung)	Ja (Vorgefertigte Passteile)
Nähe zum Baum	Extrem nah (Direkt an Wurzelanlauf)	Sehr nah	Sehr nah (Dichte Bereiche überbrückbar)	Mittel (Fundament braucht Platz)	Sehr nah (Punktgenaue Gründung)
Zeitaufwand	Sehr gering (Schnellverlegung)	Mittel (Befüllung braucht Zeit)	Mittel (Vorbereitung erfordert Sorgfalt)	Mittel (Vorbereitung nötig)	Hoch (Präzisionsjustierung nötig)
Wasser- und Luftdurchlässigkeit	Direkt versickernd und atmungsaktiv	Exzellente (bei korrektem Schotter)	Über Gefälle & Hohlraum-Zirkulation	Ablauf über Neigung / 5 cm Hohlraum	Vollkommen frei durchlässig

6.6 BEWERTUNG UND VERGLEICH DER SYSTEMANSÄTZE

Bei der Auswahl der passenden Lösung für den Baumschutz im Verkehrs- und Radwegebau sowie modernen Platzgestaltungen stehen Kommunen und Planer vor einem Abwägen zwischen ökologischer Nachhaltigkeit, technischer Langlebigkeit, Bauphysik und Wirtschaftlichkeit.

Ein zentrales Unterscheidungsmerkmal ist die Bauweise: Während manche Systeme den Boden flächig überbauen (lastverteilende Tragschichten), bilden echte Wurzelbrücken einen berührungslosen Freiraum über dem Wurzelwerk.

1. Metall-Wurzelbrücken (der bewährte Standard)

Aus ökologischer, technischer und kreislaufwirtschaftlicher Sicht stellen Metall-Wurzelbrücken die nachhaltigste und praxistauglichste Lösung für den dauerhaften Schutz von Bestandsbäumen dar.

Vorteile: Echte Brückenfunktion: Sie liegen berührungslos über den Wurzeln. Es entsteht ein garantierter Luft- und Belüftungsraum, der das Wurzelwachstum nicht einengt und Fäulnis verhindert.

Nachhaltig und plastikfrei: Keine Einbringung von Kunststoff in das Bodenökosystem. Das Material ist zu 100 % rückbaubar und recyclebar.

Revisionsfreundlich und flexibel: Module können für Wartungen an unterirdischen Leitungen problemlos geöffnet werden. Die Punkt- oder Schraubfundamente lassen sich auch bei komplizierten Leitungsverläufen flexibel zwischen den Versorgungsleitungen platzieren.

Regionale Wertschöpfung und Erprobung: 100 % Fertigung in Deutschland, jahrzehntelang im Kommunal- und Straßenbau praxiserprobt.

Unauffällige Optik: Nach dem Überbauen mit Pflaster, Asphalt oder einer anderen Deckschicht fügt sich die Brücke nahtlos in das Stadtbild ein.

Nachteile: Die Anschaffungskosten liegen über denen reiner Schotter- oder Kunststoffgitter-Systeme (relativiert sich jedoch über die extrem hohe Nutzungsdauer).

2. Beton-Wurzelbrücken (schwere Fertigteile)

Ebenfalls eine echte Brückenkonstruktion, die jedoch durch das hohe Materialgewicht geprägt ist.

Vorteile: Extrem robust und langlebig. Benötigt keine zusätzliche Asphalt- oder Pflasterdeckschicht.

Nachteile: Unflexible Fundamente: Nutzt oft durchgehende Streifenfundamente. Diese haben eine große Auflagefläche und lassen sich bei dichtem Wurzelwerk oder kreuzenden Leitungen oft nur schwer platzieren. Hoher Logistikaufwand: Der Einbau erfordert schwere Großgeräte (Bagger/Kran). Starker Eingriff ins Landschaftsbild und hohe Gradientenanhebung.

3. GFK-Planken (Glasfaserverstärkter Kunststoff)

Ein Sonderweg aus dem Brückenbau mit sehr hoher Festigkeit bei geringer Bauhöhe.

Vorteile: Sehr geringe Aufbauhöhe bei extrem hoher Materialelastizität und Tragfähigkeit. Korrosionsfrei.

Nachteile: Umwelt- und Entsorgungsfrage: Verbundwerkstoff (GFK) ist schwer zu recyceln. Wesentlich höhere Materialkosten als Stahl oder Beton. Geringe Langzeiterfahrungen im Erdbau.

4. Bodengitter und 3D-Geozellen (lastverteilende Systeme)

Wichtiger Unterschied: Dies sind keine echten Wurzelbrücken, sondern bewehrte Tragschichten. Sie liegen direkt auf dem Substrat/Boden auf und verteilen das Gewicht flächig wie ein Schneeschuh.

Vorteile: Wirtschaftlich: Günstiger in der Anschaffung (insbesondere Geozellen). Einfacher Einbau: Schnelle Verlegung, flexibel in Kurvenverläufen. Gut geeignet für lange Freilandstrecken im Außenbereich ohne schwere Punktlasten.

Nachteile: Kein Freiraum: Bilden keine echte Brücke - die Last ruht nach wie vor (wenn auch verteilt) auf dem Wurzelraum. Mikroplastik und Haltbarkeit: Kunststoffe (Polyethylen/PP) verbleiben dauerhaft im Boden. Bei Zersetzung oder späterem Rückbau droht Plastikeintrag im Erdreich. Keine Leitungsrevision: Ein punktuelles Öffnen für Wartungsarbeiten am Rohrmnetz ist nicht zerstörungsfrei möglich.

Fazit und Empfehlung für die Praxis

Während Geozellen und Bodengitter bei langen, budgetkritischen Strecken im Außenbereich als Tragschichtverbesserung ihre Berechtigung haben, führen Metall-Wurzelbrücken bei wertvollen Bestandsbäumen im urbanen Raum das Feld an. Sie bieten als echte Brücke den besten Kompromiss aus absolutem Wurzel- und Bodenschutz, Revisionsfähigkeit, Plastikfreiheit und jahrzehntelanger Investitionssicherheit.

6.7 EINBAUANLEITUNG

Für den fachgerechten Einbau unserer Wurzelbrückensysteme arbeiten wir mit erfahrenen und qualifizierten Fachfirmen aus dem Garten- und Landschaftsbau zusammen. Diese Partner begleiten unsere Projekte seit vielen Jahren und verfügen über die notwendige Erfahrung im Umgang mit unseren Systemen.

Auf Wunsch übernehmen wir die komplette Organisation der Montage - von der Abstimmung bis zur Koordination der Ausführung. So erhalten Sie alle Leistungen aus einer Hand und profitieren von eingespielten Abläufen auf der Baustelle.

Folgende Montageleistungen werden durch die ausführenden Fachfirmen erbracht.

Baustelleneinrichtung

Einrichtung der Baustelle für Maschinen, Geräte sowie Transport- und Montagefahrzeuge

Schraubfundamente

- Einbringen der Schraubfundamente an den definierten Positionen durch Eindrehen.
- Ausführung ohne vorbereitende Erd- oder Belagsarbeiten.
- Ausführung in Bodenklasse 3 -4.
- Ausrichtung der Flanschplatten und Anpassung der Eindrehhöhe.
- Höhenkorrekturen erfolgen bei Bedarf im Rahmen der Wurzelbrückenmontage.

Montage der Wurzelbrücke

- Abladen der gelieferten Bauteile durch den Auftraggeber sowie Zwischenlagerung vor Ort.
- Positionierung, Ausrichtung und Verlegung der Wurzelbrückenelemente auf den Schraubfundamenten.
- Punktuelle Unterfütterung bei erforderlichem Höhenausgleich.
- Einbau und Verschraubung der Stahlbauteile.
- Montage der Wurzelbrückenmodule und Einlegen der Gittersegmente.
- Montage bis zum Belagsaufbau. Dieser erfolgt bauseits.



Ablauf

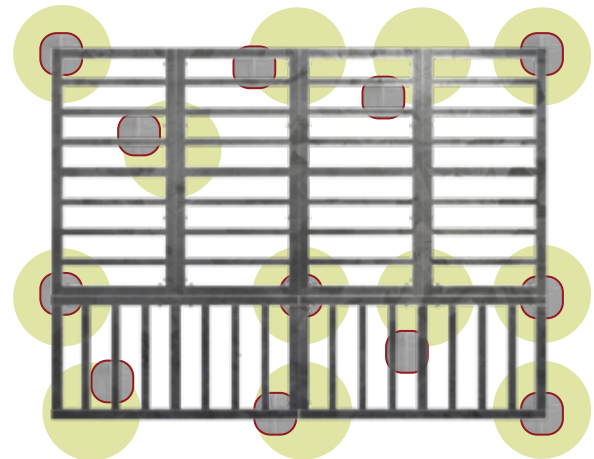
An der Baustelle muss die genaue Lage der Wurzelbrücke bestimmt und eingezeichnet werden. Um die Wurzeln der Bestandsbäume bei der Baumaßnahme nicht zu verletzen, ist eine Wurzelsondierung erforderlich. Dazu erfolgt eine visuelle Begutachtung, bei der die Wurzeln physisch freigelegt werden. Damit dies äußerst schonend geschieht, empfehlen wir eines der folgenden Verfahren:

Handschachtung: Der Boden wird vorsichtig mit Handwerkzeugen schichtweise abgetragen.



Saugbagger: Ein spezieller Saugbagger saugt den Boden und kleine Steine wie ein riesiger Industriestaubsauger ab. Die freiliegenden Wurzeln bleiben dabei völlig unbeschädigt.

Die Schraubfundamente können innerhalb der Fläche frei versetzt werden. Ein Mindestabstand der Fundamente muss aber eingehalten werden. 1,5 - 2 m bei 1,5 t & 1 x 1 m bei 5 t (Radlast)



Ist alles eingezeichnet, werden die Schraubfundamente mit einem 800 - 920 mm langen SDS-Bohrer vorgebohrt, um Schäden am Wurzelwerk zu vermeiden.



Das Eindrehen der HUNO-Schraubfundamente erfolgt entweder mit einem Handeindrehgerät oder mit dem speziellen Baggeraufsatz.



Als Nächstes werden die höhenverstellbaren Flanschplatten aufgesetzt und auf die passende Position eingestellt.



Zur Auswahl stehen starre Flanschplatten mit Höhenausgleich (Typ A) oder neigbare Flanschplatten mit Höhenausgleich (Typ B), die zusätzlich Gefälle ausgleichen können.

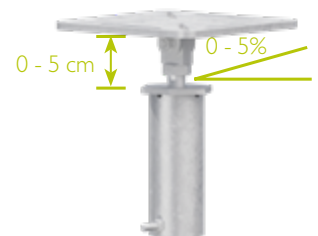
TYP A

ODER

TYP B

Flanschplatte mit
Höhenausgleich

Flanschplatte mit
Höhenausgleich &
Gefälleausgleich



Dann können die einzelnen Wurzelbrückenmodule aufgelegt und untereinander verschraubt werden.



Es gibt je 4 Verschraubungen auf der langen Seite (M12 x 180) und 2 auf der kurzen Seite



An den Außenkanten können nun die Pflasteranschlagkanten installiert werden. Diese gibt es sowohl in gerader als auch in gebogener Ausführung.



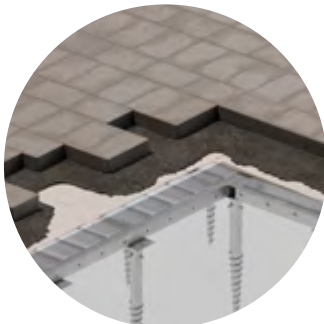
Auf die gesamte Fläche werden feinmaschige Gitter oder Lochbleche gelegt.



Anschließend wird ein Geotextil mit druckstabilem Gitterkern auf die Wurzelbrücke gelegt



Nun kann die Ausgleichsschicht aus Bettungsmaterial aufgetragen und der Oberflächenbelag aufgebracht werden.



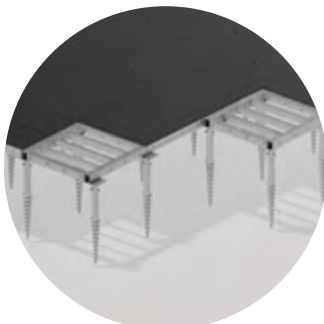
Pflaster



Asphalt



Gitter



Laserrost



GfK



Aluminiumrost



WBD

6.8 Druck- und Zugbelastungstests

Eine zuverlässige Tragfähigkeitsprüfung bildet die Grundlage für eine sichere und wirtschaftliche Gründungsplanung. Mithilfe mobiler Prüftechnik können statische Belastungsversuche direkt vor Ort durchgeführt werden, um die tatsächliche Tragfähigkeit eines Fundaments unter realen Bodenbedingungen zu ermitteln.

Dabei lassen sich Druck-, Zug- und Horizontalkräfte überprüfen. Dies ermöglicht eine umfassende Bewertung des Tragverhaltens und liefert belastbare Daten für die Auslegung von Fundamenten.

Die Prüfungen sind in unterschiedlichen Bodenarten möglich - von bindigen Lehmböden bis hin zu sandigen Untergründen. Moderne Mess- und Auswertungssoftware dokumentiert sämtliche Prüfdaten automatisch und erstellt aussagekräftige Prüfberichte.

Die gewonnenen Erkenntnisse helfen dabei, die erforderlichen Fundamentabmessungen zuverlässig zu bestimmen, die Standsicherheit nachzuweisen, Planungsrisiken zu minimieren und eine wirtschaftliche sowie nachhaltige Gründung sicherzustellen.

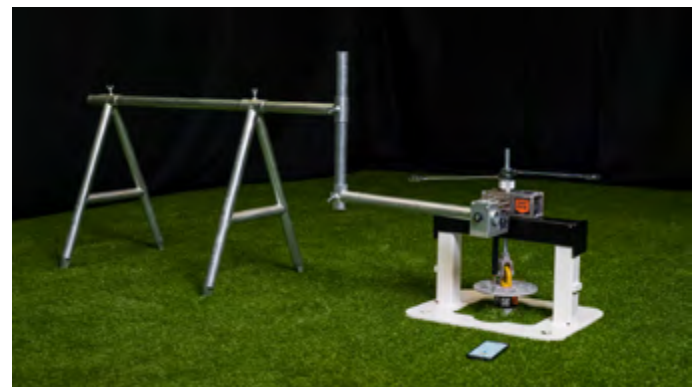
Gerade bei anspruchsvollen Bauvorhaben bieten Tragfähigkeitsprüfungen eine verlässliche Grundlage für Planung, Ausführung und Dokumentation.



Ergebnis einer Prüfung, bei der 50 kN angestrebt wurden. Das Ergebnis lieferte wesentlich höhere Trag- und Zugkräfte.



Das mobile DP250-Druckprüfsystem ermöglicht statische Pfahlbelastungstests von einer festen Position aus. Neben vertikalen Lasten von bis zu 250 kN können auch horizontale Kräfte auf den Pfahlkopf geprüft werden. Mit einem stabilen Eigengewicht von 155 kg ist das System für größere Schraubfundamente ausgelegt. Es arbeitet zuverlässig unter verschiedensten Bodenbedingungen, einschließlich Sand und Ton.



Das TP 60 Pull-Test-Kit ist ideal, um einen schnellen Belastungsnachweis für eine maximale Zugkraft von 60 kN zu erstellen. Das System ist hervorragend geeignet für sandige Tonschichten bis sandige Böden.



HERSTELLERBESCHEINUNG

Hersteller:	Humberg GmbH Zeppelinstraße 4 48301 Nottuln
Verfahren:	Schweißen zählt dabei zu den unlösbaren, stoffschlüssigen Verbindungsarten. Metall-Aktiv-Gas-Schweißen (MAG): Lichtbogen zwischen abschmelzender Drahtelektrode und Werkstück, hohe Abschmelzleistung, tiefer Einbrand, aktives Schutzgas: Argon mit CO ₂ oder O ₂ , geringere Schweißgüte als MIG, Einsatz bei niedrig- und unlegierten Stählen. Unsere Wurzelbrückenmodule werden auf einem Hochleistungsschweißroboter gefertigt mit geschultem Personal bei einem sehr hohen Qualitätsanspruch.
Verzinkung:	Bei der von uns eingesetzten Feuerverzinkung Stückverzinkung nach DIN EN ISO 1461 wird eine bleifreie Zinkschmelze mit einem Anteil von 98 % Zink + 2 % Begleitelemente eingesetzt. Der Klimaschutz sowie die Nachhaltigkeit sind bei unserem Verfahren ebenso herausragende Aspekte wie der Jahrzehnte lange Korrosionsschutz durch das natürliche Nichteisenmetall Zink. Gerade diese Dauerhaftigkeit kann bei den hier eingesetzten Baustoffen in der Lebenszyklusberechnung in der Art punkten, dass keine Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden müssen. All diese Vorteile findet man im ökologischen Fußabdruck des Korrosionsschutzverfahrens Feuerverzinkung –Stückverzinkung- wieder.
Vorteile:	- mechanisch belastbar, optimaler Schutz an Kanten, Rundumschutz innen und außen - im Vergleich zu einer durchschnittlichen Farbbeschichtung ist eine Feuerverzinkung 20 x härter, 10 x abriebbeständiger, 8 x steinschlagbeständiger und bis zu 4 x hafter - Kathodische Schutzwirkung - Chemische und thermische Beständigkeit - wirtschaftlich bereits bei den Erstkosten
Statik:	Wurzelbrücken sind ausgelegt für statische und dynamische Radlasten <i>ausführendes Statikbüro</i> Hericks Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Nonnenbachtal 6 48301 Nottuln <i>ausführendes Prüfbüro</i> Dr.- Ing. Heinrich Bökamp Prüfingenieur für Baustatik Massiv- und Metallbau Im Derdel 13, 48161 Münster

Hiermit bestätigen wir, dass unser System für die im LV geforderten Belastungen ausgelegt ist, sowie für eine Lebensdauer von 25 Jahren.

Für die Leistung der Überbauung des Systems mit Oberflächenbelag ist das beauftragte Unternehmen verantwortlich.

Franz Humberg
(Geschäftsführer Humberg GmbH)



7 PLANUNG UND UMSETZUNG



7.1 PLANUNGSSCHRITTE

Der Einsatz von Wurzelbrücken erfordert eine sorgfältige Vorbereitung. Die tatsächlichen Gegebenheiten vor Ort sind häufig komplex und lassen sich nicht allein aus Plänen ableiten. Daher müssen mehrere wesentliche Parameter bereits in der frühen Planungsphase systematisch geklärt werden.

Abmessungen und Belastbarkeit

Zu Beginn wird die Größe der zu überbauenden Fläche festgelegt. Daraus ergibt sich die Anzahl und Anordnung der Module.

Parallel dazu ist die erforderliche Belastungsklasse zu definieren. Entscheidend ist, welche Verkehrslasten später auf die Wurzelbrücke einwirken. Dazu zählen beispielsweise Fußgängerverkehr, Pkw, Lkw, Rettungsfahrzeuge oder temporäre Belastungen durch anliefernde Lkw. Diese Festlegung bildet die Grundlage für die Wahl der Systemhöhe und die statische Auslegung der Konstruktion.

Oberflächenbelag

Im nächsten Schritt wird der gewünschte Oberflächenbelag festgelegt. Je nach Nutzung kommen unterschiedliche Lösungen in Betracht, etwa Asphaltflächen, Pflaster- oder Plattenbeläge oder begehbare Gitterrostoberflächen. Die Wahl des Belags beeinflusst sowohl den konstruktiven Aufbau als auch die Entwässerung und das spätere Erscheinungsbild der Fläche.

Höhenlage

Die Höhenlage der Wurzelbrücke wird in der Regel durch das beauftragte Planungsbüro vorgegeben. Sie ergibt sich aus der bestehenden Umgebung, angrenzenden Verkehrsflächen und geplanten Entwässerungshöhen.

Bodenbeschaffenheit

Ein zentraler Planungsparameter ist die Beschaffenheit des Bodens. Idealerweise liegt gewachsener Boden der Bodenklasse 3 - 4 vor. Wurde der Boden bereits ausgetauscht oder sind Bodenlockerungsmaßnahmen geplant oder durchgeführt worden, etwa durch den Einsatz einer Luftlanze, muss dies bekannt sein.

Solche Maßnahmen verändern das Bodengefüge und haben direkten Einfluss auf die Auslegung der Schraubfundamente und die Standsicherheit der Konstruktion.

Wurzelhöhe und Sondierung

Die genaue Lage der Baumwurzeln ist im Vorfeld meist nicht bekannt. Um Schäden am Wurzelsystem zu vermeiden, wird daher eine Wurzelsondierung durchgeführt. Diese erfolgt in der Regel mittels gezielter Suchbohrungen. Auf Basis der Ergebnisse können die Positionen der Schraubfundamente so festgelegt werden, dass größere Wurzeln umgangen werden. Aufwendige und kostenintensive Suchschachtungen lassen sich dadurch vermeiden.

Leitungsverläufe

Der Verlauf von unterirdischen Leitungen stellt in der Praxis häufig eine besondere Herausforderung dar. Alle vorhandenen Leitungen müssen vollständig erfasst und in die Planung integriert werden. Kollisionen mit Schraubfundamenten oder Tragrahmen sind unbedingt zu vermeiden.

Baufreiheitsanfrage

Die genannten Parameter werden im Vorfeld in einer sogenannten Baufreiheitsanfrage zusammengeführt. Sie dient dazu, alle relevanten Informationen frühzeitig abzufragen und Planungssicherheit zu schaffen. Auf dieser Grundlage kann die Wurzelbrücke technisch, statisch und wirtschaftlich sinnvoll geplant werden.

7.2 BERÜCKSICHTIGUNG VON HÖHENUNTERSCHIEDEN UND KURVEN

Das Wurzelbrückensystem ist flexibel aufgebaut und kann an unterschiedliche Höhenlagen, Gefälle sowie Richtungswechsel angepasst werden. Dadurch lässt es sich auch in komplexen Bestandssituationen einsetzen.

Höhenunterschiede und Gefälle

Unterschiedliche Höhenlagen und Gefällesituationen können innerhalb des Systems ausgeglichen werden. Möglich wird dies durch die verstellbaren Flanschplatten. Diese sind in der Höhe um etwa 5 cm justierbar und zusätzlich im Gefälle schwenkbar. Auf diese Weise können Unebenheiten im Untergrund sowie Längs- und Quergefälle aufgenommen werden. Ohne den Einsatz spezieller Sonderbauteile lassen sich mit dem System Gefälle von bis zu etwa 5 - 6 % realisieren. Dies deckt einen Großteil der im Wegebau üblichen Anforderungen ab.

Ist es aus planerischen oder gestalterischen Gründen nicht möglich, die Wegehöhenlage anzuheben, kann die Wurzelbrücke in einem Bereich ausgespart werden. Der Übergang kann beispielsweise mithilfe eines Stahlblechs mit einer Stärke von etwa 10 mm überbrückt werden. So lassen sich Höhenunterschiede überwinden, ohne das Gesamtbild oder die Nutzbarkeit der Fläche zu beeinträchtigen.

Kurven und Radien

Auch Kurvenführungen und Radien stellen für das Wurzelbrückensystem kein Problem dar. Die Tragrahmenmodule können projektbezogen angepasst und entsprechend angeordnet werden. Für eine saubere Wegbegrenzung kommen flexible, biegsame Pflasteranschlagkanten zum

Einsatz. Diese werden von oben auf die Konstruktion geschraubt und lassen sich an unterschiedliche Radien anpassen. Dadurch können Kurven frei geplant und exakt an die Anforderungen des jeweiligen Bauvorhabens angepasst werden.

Der Verlauf der Wege bleibt damit gestalterisch flexibel, ohne die Funktion oder den Schutz des Wurzelraums zu beeinträchtigen.

7.3 INTEGRATION BESTEHENDER INFRASTRUKTUR

Die Integration von Wurzelbrücken in Bereiche mit bestehender Infrastruktur ist in vielen Projekten ein entscheidender Planungsaspekt. Insbesondere unterirdische Leitungen stellen dabei häufig eine Herausforderung dar. Durch den modularen und flexiblen Aufbau des Systems lässt sich die Wurzelbrücke jedoch gut an vorhandene Leitungsverläufe anpassen.

Umgang mit unterirdischen Leitungen und Kanälen

Werden im Untergrund Leitungspakete festgestellt, kann die Konstruktion entsprechend angepasst werden. Durch den Einsatz zusätzlicher Träger lässt sich die Lastverteilung gezielt verändern. Auf diese Weise kann die Anordnung der Schraubfundamente flexibel verschoben werden, sodass Leitungen sowie Ver- und Entsorgungskanäle vollständig umgangen werden. Dadurch ist es möglich, die Wurzelbrücke auch in stark belegten Bereichen zu realisieren, ohne Leitungen zu verlegen oder aufwendig zu schützen.



Wiederverwendbarkeit und Wartung

Ein weiterer Vorteil des Systems liegt in seiner guten Rückbaubarkeit. Muss im Schadensfall oder zu Wartungszwecken auf unterirdische Leitungen zugegriffen werden, kann die Wurzelbrücke abschnittsweise zurückgebaut werden. Nach Entfernen des Oberflächenbelags ist der Zugang zu den Leitungspaketen unkompliziert möglich.

7.4 PROJEKTBEZOGENE ANPASSUNGEN UND INDIVIDUELLE LÖSUNGEN

Wurzelbrücken werden häufig als standardisierte Systeme wahrgenommen. In der Praxis erfordert jedoch nahezu jedes Projekt projektbezogene Anpassungen. Der Begriff „Sonderanfertigung“ klingt dabei oft kostenintensiv. Individuelle Lösungen bei Wurzelbrücken sind in der Praxis eher die Regel als die Ausnahme, da die tatsächliche Lage der Wurzeln im Vorfeld nie vollständig bekannt ist. Deshalb gehört auch eine technische Zeichnung ganz zu Beginn der Zusammenarbeit zu unserem Service.

Grundsätzliche Machbarkeit

Grundsätzlich bietet das Wurzelbrückensystem eine sehr hohe konstruktive Flexibilität. Durch den modularen Aufbau lassen sich unterschiedliche Geometrien, Spannweiten und Anschlussdetails realisieren. Die Konstruktion kann an nahezu jede Bestandssituation angepasst werden.

Anpassung der Modulgeometrie

In der Regel werden die Tragrahmenmodule in rechteckiger Form ausgeführt. Bei besonderen Anforderungen, etwa an Gebäudeanschlüssen, Schächten oder aufgrund komplexer Wurzelverläufe, können die Module jedoch auch in abweichenden Geometrien gefertigt werden. Dazu zählen beispielsweise dreieckige oder trapezförmige Elemente und Radien. Diese Anpassungen ermöglichen eine passgenaue Integration in den Bestand ohne Kompromisse beim Schutz des Wurzelraums einzugehen.

Statische Sonderlösungen

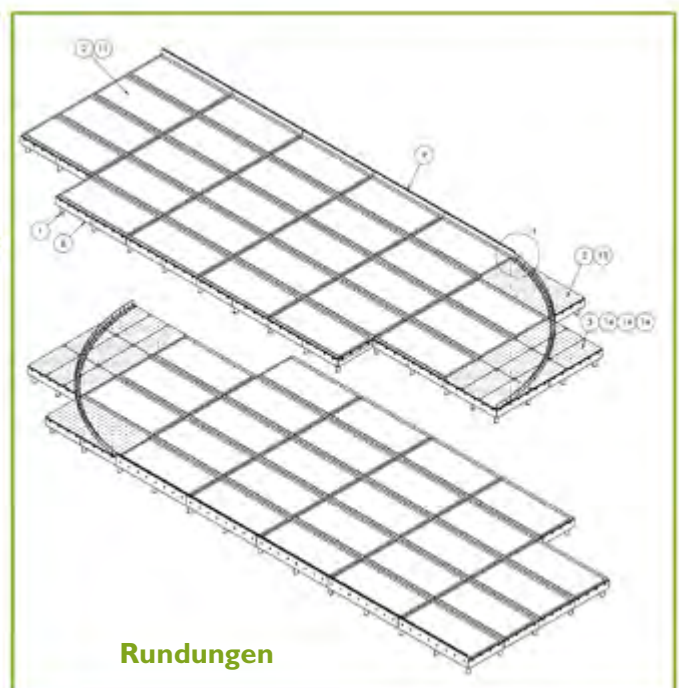
Auch aus statischer Sicht lassen sich individuelle Lösungen umsetzen. Ein wesentliches Instrument ist die Anpassung der Konstruktionshöhe, auch Systemhöhe genannt. Durch eine größere Systemhöhe kann die Tragfähigkeit der Wurzelbrücke deutlich erhöht werden. So konnten in der Praxis freitragende Spannweiten von bis zu 3 m realisiert werden, beispielsweise zur Überbrückung von Revisionsschächten. Trotz der freien Spannweite war durch eine Systemhöhe von 12 cm eine Belastbarkeit von 5 t Radlast möglich.



Steigungen



Richtungswechsel



Rundungen



8.1 RADSCHNELLWEG, MAGDEBURG

Beim Bau eines Abschnitts eines Radschnellwegs kam eine Wurzelbrücke zum Einsatz, um vorhandene Leitungen und sensible Bereiche im Untergrund zu schützen.

Während der Bauarbeiten stellte sich heraus, dass eine Gasleitung den geplanten Verlauf kreuzt. Dank des modularen Systems konnte die Konstruktion flexibel angepasst und die Leitung sicher überbrückt werden. Ein wichtiger Vorteil der Wurzelbrücke: Die Konstruktion bleibt zugänglich. Im Bedarfsfall lässt sie sich - bis auf die Schraubfundamente - vollständig zurückbauen, sodass Versorgungsleitungen weiterhin erreichbar bleiben.

Auf die Konstruktion wurde anschließend die Asphaltdecke aufgebaut. Dafür wurde zunächst ein Lochblech als Tragschicht verlegt. Darauf kam ein hitzebeständiges Geotextil, bevor der Gussasphalt in 2 Schichten à 3 cm aufgebracht wurde. Da auf Wurzelbrücken keine Vibrationsverdichtung möglich ist - sie würde die Schraubfundamente in den Boden drücken - erfolgt der Asphalteinbau in solchen Bereichen in Handarbeit. Der Gussasphalt wird verteilt und nivelliert, ohne maschinelle Verdichtung.

Das Beispiel zeigt, wie sich Radwege auch in sensiblen Bereichen oder bei vorhandener Infrastruktur realisieren lassen - ohne in den Boden eingreifen zu müssen.



MAGDEBURG - RADSCHNELLWEG

Herausforderung:

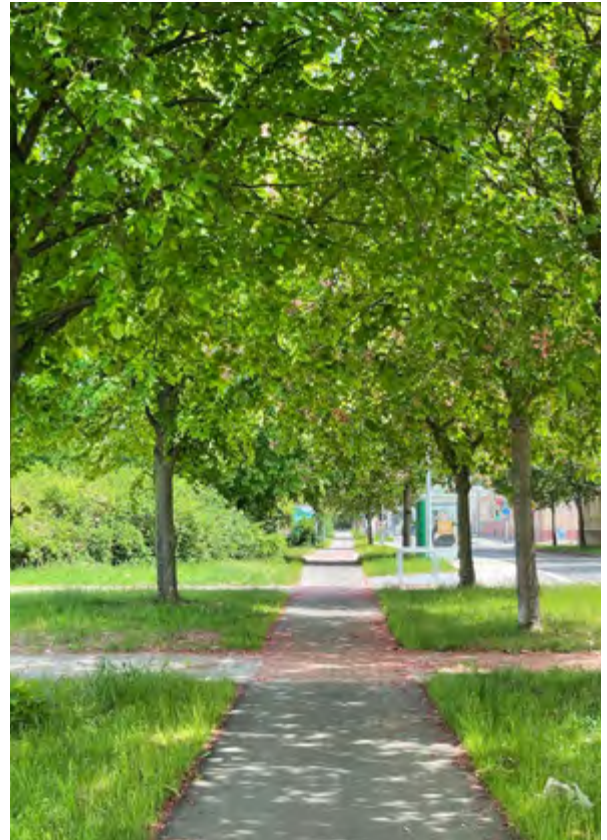
Mehrere bestehende Bäume entlang eines Radwegs, Leitungsverläufe (Gasleitungen) im Untergrund, teils hohe Wurzellagen, unterschiedliche Höhen durch kreuzende Wege. Wunsch nach stabiler, aber rückbaubarer Konstruktion.

Lösung:

Wurzelbrücken modular eingebaut, Schraubfundamente für Lastabtrag, spezielle hitzebeständige Schutzlagen für den Asphalt, Handeinbau des Belags, Überfahrbarkeit gewährleistet, Rückbau im Schadensfall möglich.

Besonderheit:

Belastbar auch mit schweren Fahrzeugen, Asphalt- und Pflastervarianten möglich, Leitungen werden geschont, Flexibilität in der Höhenanpassung, Schutz der Wurzeln bei Radwegbau entlang von Bestandsbäumen.



8.2 UMGESTALTUNG DES YORK QUARTIERS IN MÜNSTER

Beim Bau eines neuen Weges durch eine Parkanlage stellte die unregelmäßige Anordnung der vorhandenen Bäume eine besondere Herausforderung dar. Anders als bei klassischen Bauprojekten standen die Bäume nicht in einer geraden Reihe, sondern verteilten sich frei im Gelände. Der Weg musste daher mehrfach seine Richtung ändern und sich an die bestehenden Standorte anpassen.

Die Wurzelbrücke ermöglicht genau diese Flexibilität. Zunächst wird die gewünschte Wegefläche definiert - inklusive Kurven und Richtungswechseln. Anschließend wird die Konstruktion darunter so geplant, dass sie die erforderlichen Lasten sicher über Schraubfundamente in den Boden ableitet. Durch spezielle Sondermodule können auch ungewöhnliche Winkel oder dreieckige Flächen problemlos integriert werden.

Alle Elemente werden kraftschlüssig miteinander verschraubt und bilden eine stabile Einheit.

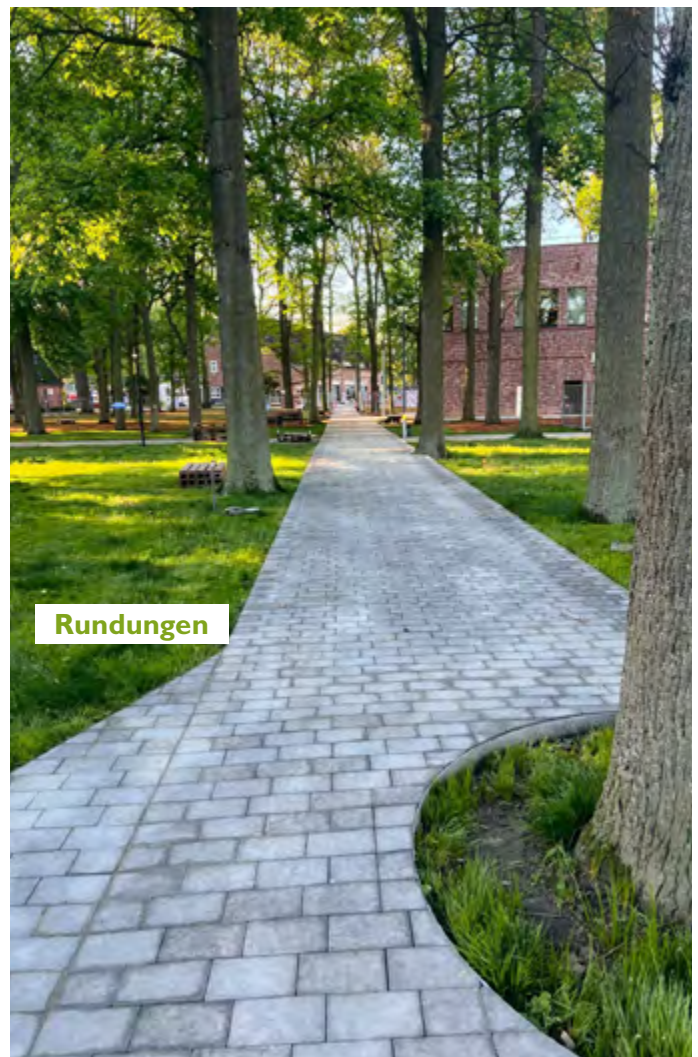
Das modulare System erlaubt es außerdem, die Position der Fundamente flexibel an die Gegebenheiten im Untergrund anzupassen. So können sensible Wurzelbereiche geschützt werden, ohne auf eine stabile und belastbare Wegeführung verzichten zu müssen.

Je nach Belag wird die Oberfläche unterschiedlich aufgebaut: Für Asphalt wird ein Lochblech als Tragschicht eingesetzt, während bei Pflasterflächen ein Rundstahlgitter mit wasser- und luftdurchlässigem Geotextil verwendet wird. So bleibt der Boden unter dem Weg weiterhin durchlässig und der Wurzelraum der Bäume wird geschont.

Das Ergebnis ist ein langlebiger Weg, der sich harmonisch in den Baumbestand einfügt und gleichzeitig die notwendige Tragfähigkeit für Bau- und Pflegearbeiten bietet.



Richtungswechsel



Rundungen

BÜRGERPARK

Herausforderung:

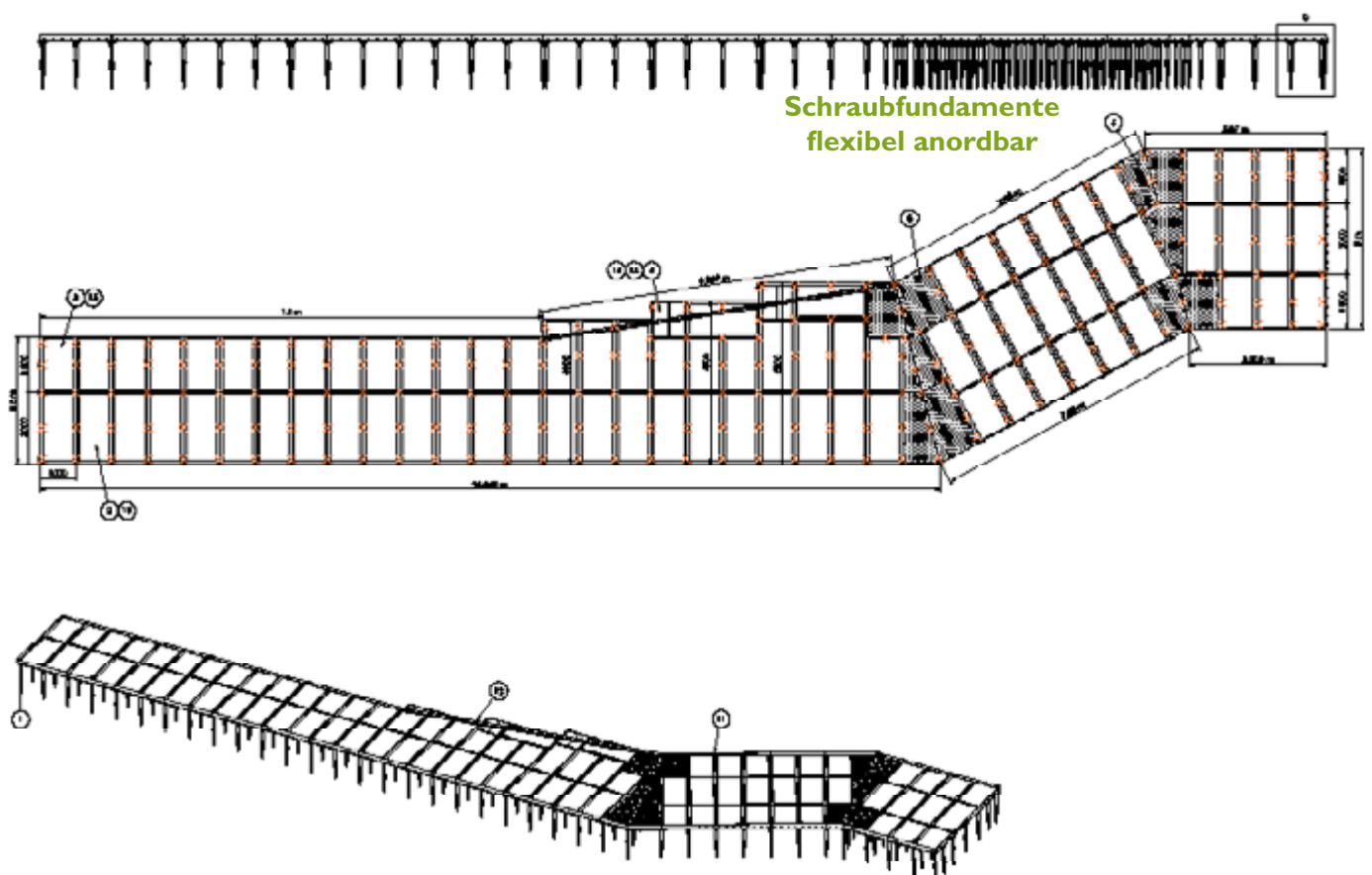
Unregelmäßig angeordnete Bestandsbäume und unterschiedliche Höhenlagen in einer Parkanlage erforderten eine flexible Wegeführung mit mehreren Richtungswechseln und individuellen Anpassungen an die Wurzeln.

Lösung:

Die Wegefläche wurde zunächst frei geplant und anschließend mit einer modularen Wurzelbrücke überbaut. Durch den Einsatz von Standard- und Sondermodulen konnten auch komplexe Geometrien und Richtungswechsel exakt umgesetzt werden. Die Lastabtragung erfolgt über flexibel positionierte Schraubfundamente.

Besonderheit:

Hohe Gestaltungsfreiheit trotz sensibler Wurzellagen – auch bei Kurven, Winkeln und unregelmäßigen Flächen. Gleichzeitig bleibt der Wurzelraum durchlässig und geschützt, während der Weg dauerhaft stabil und belastbar ist.



8.3 UMBAU DER MODERNE GALERIE, SAARBRÜCKEN

Bei der Gestaltung eines Platzbereichs mussten zwei wertvolle Bestandsbäume geschützt werden. Gleichzeitig war eine hochwertige Platzgestaltung vorgesehen: Auf einer 12×12 m großen Fläche sollten großformatige Betonplatten von jeweils 4×4 m verlegt werden.

Eine besondere Herausforderung bestand darin, eine runde Öffnung für die Baumstandorte in die Wurzelbrücke zu integrieren. Diese lag nicht symmetrisch in der Konstruktion und musste dennoch exakt an die Geometrie der Platzgestaltung angepasst werden. Spezielle Sondermodule ermöglichten es, die Konstruktion so anzupassen, dass eine präzise Pflasteranschlagkante rund um die Öffnung entstand.

Auch der Baugrund stellte hohe Anforderungen: Unterschiedliche Bodenverhältnisse erschwerten das Eindrehen der Schraubfundamente. Selbst bei sehr hohem Widerstand konnten die Fundamente jedoch zuverlässig eingesetzt werden. Falls ein Fundament nicht vollständig eingedreht werden kann, lässt sich der überstehende Teil vor Ort kürzen und die Adapterplatte weiterhin exakt einstellen.

Für besonders schwierige Situationen bietet das System zusätzliche Lösungen: Wenn Schraubfundamente aufgrund von Leitungen, sehr hartem Boden oder Sicherheitsauflagen nicht eingesetzt werden können, lassen sich stattdessen punktuelle Betonfundamente herstellen. In diese werden die Adapterplatten direkt einbetoniert, sodass die Konstruktion weiterhin präzise höhenjustiert werden kann.



MODERNE GALERIE

Herausforderung:

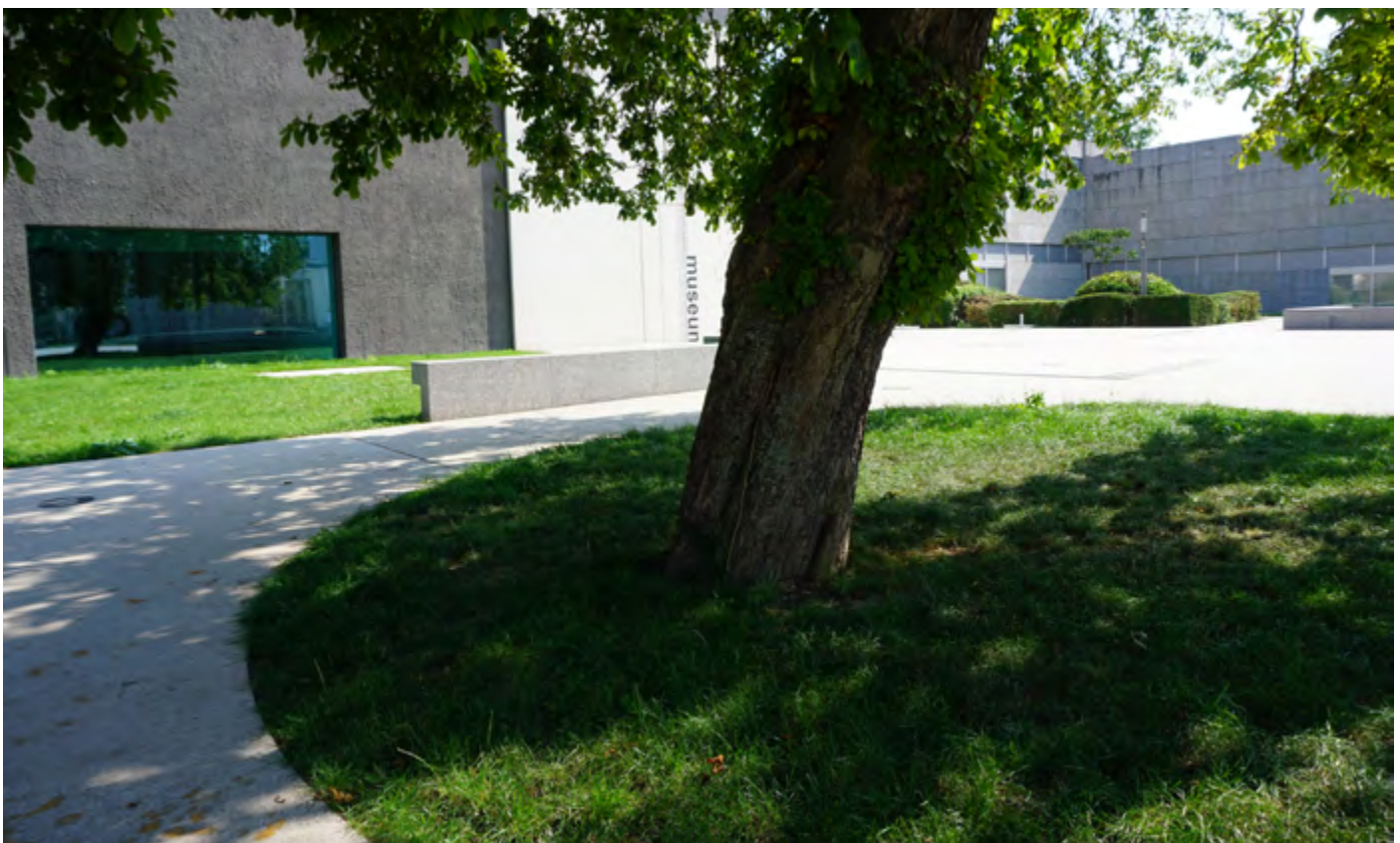
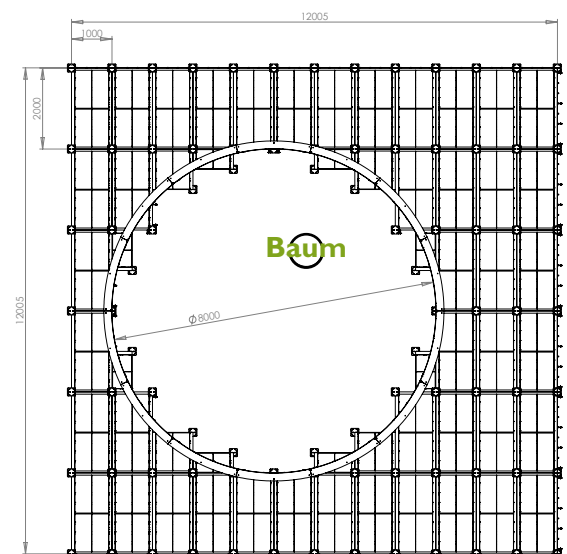
Zwei Bestandsbäume mussten in eine hochwertige Platzfläche integriert werden, während großformatige Betonplatten (4×4 m) auf einer 12×12 m großen Fläche verlegt werden sollten. Zusätzlich erschwerten unterschiedliche Bodenverhältnisse die Gründung sowie die exakte Anpassung an eine asymmetrische Baumöffnung.

Lösung:

Modulare Wurzelbrückenkonstruktion mit Sondermodulen zur exakten Ausbildung einer runden, nicht mittig liegenden Baumöffnung. Schraubfundamente wurden je nach Bodenwiderstand individuell gesetzt und bei Bedarf vor Ort angepasst. Alternativ konnten punktuelle Betonfundamente mit integrierten Adapterplatten eingesetzt werden.

Besonderheit:

Hohe Flexibilität im System erlaubt präzise Höhen- und Geometrie Anpassung auch unter schwierigen Baugrundbedingungen. So entstehen tragfähige, exakt ausgerichtete Platzflächen bei gleichzeitig konsequentem Schutz der sensiblen Wurzelbereiche.



8.4 BUSHALTESTELLE, KLÖTZE-JAHRSTEDT

Im Bereich einer Bushaltestelle musste ein Wegabschnitt mit besonders geringer Aufbauhöhe realisiert werden. Die Baumwurzeln lagen hier sehr nah unter der Oberfläche, gleichzeitig waren die Höhen durch bestehende Infrastruktur - insbesondere den Busbord - bereits festgelegt.

Um diese Rahmenbedingungen einzuhalten, kam eine besonders flache Wurzelbrücke zum Einsatz. Die Konstruktion besteht aus einer nur 40 mm hohen Unterkonstruktion, kombiniert mit einem 8 mm starken Stahllaserrost. Dadurch konnte der Wegbelag trotz minimaler Aufbauhöhe stabil und sicher ausgeführt werden.

Der Laserrost ist zusätzlich mit einer rutschhemmenden Beschichtung der Klasse R12 ausgestattet und eignet sich damit auch für stark frequentierte Bereiche im öffentlichen Raum.

Das Beispiel zeigt, wie sich selbst bei sehr beengten Höhenverhältnissen funktionale und sichere Lösungen realisieren lassen - ohne den sensiblen Wurzelraum der Bäume zu beeinträchtigen.



BUSHALTESTELLE

Herausforderung:

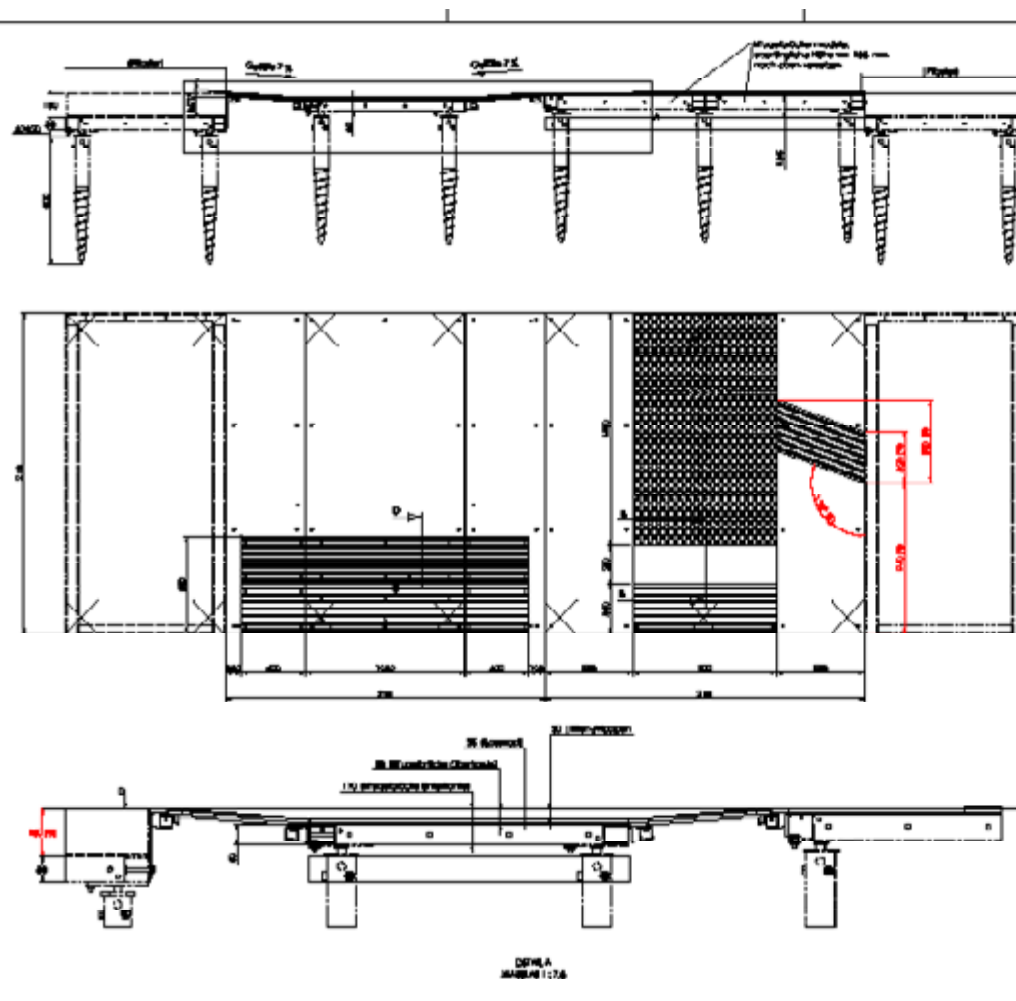
Sehr hoch liegende Baumwurzeln und begrenzte Aufbauhöhe machten klassische Belagslösungen unmöglich. Gleichzeitig war eine sichere, barrierefreie Nutzung erforderlich.

Lösung:

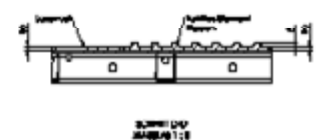
Einsatz einer Wurzelbrücke mit aufgeschraubten Gitterrosten auf modularer Unterkonstruktion mit Schraubfundamenten. Die flache Bauweise ermöglicht eine stabile und überfahrbare Oberfläche bei minimaler Aufbauhöhe.

Besonderheit:

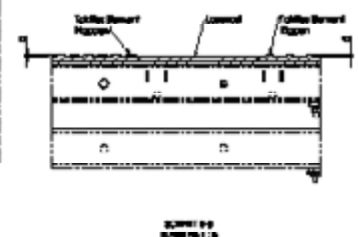
Dauerhaft luft- und wasserdurchlässig, rutschhemmend (R12) und wartungsfreundlich. Einzelne Elemente sind demontierbar, der Wurzelraum bleibt zugänglich und geschützt – ideal auch für barrierefreie Anwendungen im öffentlichen Raum.



Unterschiedliche Höhen, Gefälle, Oberflächen



Taktile Elemente



Weiteres Beispiel einer Bushaltestelle

8.5 BETRIEBSGELÄNDE FEUERWEHR-ZUFAHRT

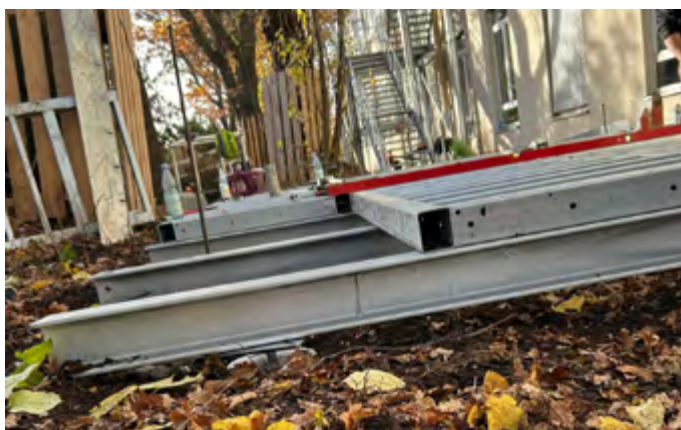
Auf einem Gelände mit stark bewegter Topografie musste eine rund 140 m² große Feuerwehr-Aufstellfläche als zweiter Rettungsweg realisiert werden. Die Fläche dient der Feuerwehr als Rangier- und Aufstellbereich im Einsatzfall und musste entsprechend hohe Lastanforderungen erfüllen.

Besondere Herausforderungen waren der wellenförmige Geländeverlauf mit Höhenunterschieden von bis zu 70 cm, der Schutz vorhandener Bestandsbäume sowie schwierige Bodenverhältnisse. Um die notwendige Tragfähigkeit zu gewährleisten, wurden Schraubfundamente mit individuell angepassten Längen von bis zu 4 m eingesetzt. Grundlage dafür waren umfangreiche Voruntersuchungen: Bodengutachten, Ramsondierungen und Belastungstests lieferten die Daten für die statische Planung. Während der Bauausführung wurden zusätzliche Zug- und Druckversuche durchgeführt, um sicherzustellen, dass die Fundamente die erforderlichen Lasten sicher aufnehmen können. Die Ergebnisse bestätigten eine hohe Tragfähigkeit und boten zusätzliche Sicherheitsreserven.

Weitere Besonderheiten ergaben sich durch bestehende Infrastruktur im Untergrund. Eine Regenwasserleitung verlief mittig durch die Fläche und musste überbrückt werden. An diesen Stellen wurden zusätzliche Träger eingesetzt, um die Lasten sicher abzuleiten, ohne Fundamente im Leitungsbereich zu setzen. Auch ein unterirdischer Hydrant wurde in die Konstruktion integriert. Er ist über einen klar gekennzeichneten, zugänglichen Deckel jederzeit erreichbar und kann im Wartungsfall problemlos ausgetauscht werden.

Die fertige Anlage umfasst eine etwa 12 m lange Zufahrt, eine rund 12 m x 7 m große Aufstellfläche sowie den Anschluss an eine Fluchttreppe. Über die Wurzelbrücke gelangen Personen im Notfall sicher von der Treppe auf den Rettungsweg.

Das Projekt zeigt, wie sich selbst komplexe Anforderungen - von schwierigen Bodenverhältnissen über Leitungsquerungen bis hin zu Sicherheitsinfrastruktur - mit einer flexibel anpassbaren Wurzelbrückenkonstruktion zuverlässig lösen lassen.



FEUERWEHRZUFAHRT

Herausforderung:

Stark bewegte Topografie mit Höhenunterschieden bis zu 70 cm, schwierige Bodenverhältnisse sowie Bestandsbäume und unterirdische Infrastruktur. Gleichzeitig hohe Anforderungen an Tragfähigkeit und Sicherheit für den Feuerwehreinsatz.

Lösung:

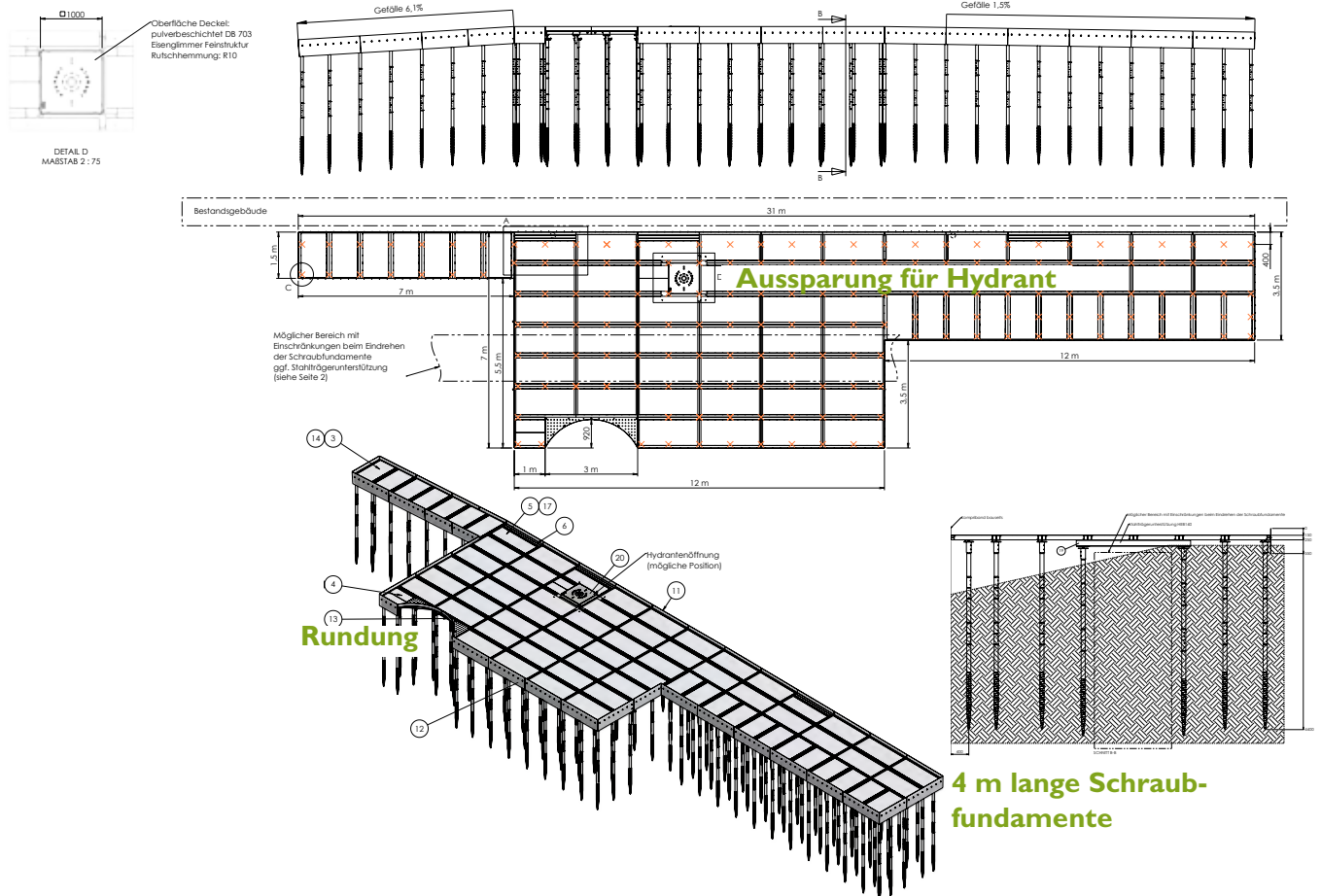
Einsatz individuell angepasster Wurzelbrücken mit Schraubfundamenten bis zu 4 m Länge, basierend auf Bodengutachten und Belastungstests. Leitungen wurden durch Trägerkonstruktionen überbrückt. Ein Hydrant wurde funktional in die Fläche integriert.

Besonderheit:

Nachgewiesene hohe Tragfähigkeit mit Sicherheitsreserven, Integration von Rettungswegen, Feuerwehraufstellfläche und Infrastruktur in einem System. Komplexe Anforderungen werden in einer stabilen, baumschonenden und dauerhaft nutzbaren Lösung vereint.



Unterschiedliche Gefälle



8.6 ÜBERFAHRBARE GITTERROSTE BEI BESONDERS GERINGER AUFBAUHÖHE

Wenn Baumwurzeln sehr nah unter der Oberfläche liegen, stoßen klassische Belagsaufbauten schnell an ihre Grenzen. In solchen Fällen kommt eine Wurzelbrücke mit Gitterrost zum Einsatz. Sie ermöglicht eine besonders geringe Aufbauhöhe und bleibt dennoch stabil genug, um Verkehrsbelastungen von bis zu 1,5 t Radlast aufzunehmen.

Die Konstruktion basiert auf dem gleichen Systemaufbau wie andere Wurzelbrücken: Schraubfundamente tragen die Grundmodule, auf denen anschließend die Gitterroste kraftschlüssig befestigt werden. Dadurch entsteht eine belastbare und gleichzeitig sehr flache Oberfläche.

Ein zusätzlicher Vorteil der Gitterroste liegt in ihrer dauerhaften Durchlässigkeit: Wasser und Luft können ungehindert in den Wurzelraum gelangen. Laub oder Schmutz können

zwar durch die Öffnungen fallen, die Oberfläche lässt sich jedoch jederzeit warten - einzelne Roste können abgeschraubt und der Bereich darunter gereinigt werden.

Die Gitterroste verfügen zudem über eine rutschhemmende Oberfläche (RI 2) sowie eine engmaschige Struktur, die auch im öffentlichen Raum sicher begehbar ist.

Ein Beispiel für diese Lösung findet sich an der Zufahrt zu einem denkmalgeschützten Gebäude. Dort ragte ein Bestandsbaum in die Einfahrt hinein, gleichzeitig sollte ein barrierefreier Behindertenparkplatz eingerichtet werden. Über einen etwa 1,3 m breiten Streifen wurde daher eine überfahrbare Wurzelbrücke mit Gitterrost in die Pflasterfläche integriert.

So konnte der Wurzelbereich geschützt werden, während die Zufahrt weiterhin sicher und barrierefrei nutzbar bleibt.



GERINGE AUFBAUHÖHE

Herausforderung:

Sehr hoch liegende Baumwurzeln und begrenzte Aufbauhöhen machten einen klassischen Pflaster- oder Asphaltaufbau unmöglich. Gleichzeitig musste die Fläche barrierefrei nutzbar und für Verkehrsbelastungen bis 1,5 t Radlast geeignet sein.

Lösung:

Einsatz einer Wurzelbrücke mit aufgeschraubten Gitterrosten auf einer Unterkonstruktion aus Grundmodulen und Schraubfundamenten. Die flache Bauweise ermöglicht eine stabile, überfahrbare Oberfläche bei minimaler Aufbauhöhe und schützt gleichzeitig den sensiblen Wurzelraum.

Besonderheit:

Die Gitterroste sind dauerhaft luft- und wasser-durchlässig, rutschhemmend (RII) und wartungs-freundlich. Einzelne Elemente können bei Bedarf demontiert und der Bereich darunter gereinigt werden. Durch die Integration in eine Pflasterfläche konnte an der Zufahrt zu einem denkmalgeschützten Gebäude ein barrierefreier Zugang zu einem Behindertenparkplatz geschaffen werden, ohne die Wurzeln des Bestandsbaums zu beeinträchtigen.

TECHNISCHE DATEN

Höhe Gitterrost: 4 cm

Höhe Wurzelbrücke: 8 cm

Länge Schraubfundamente: 80 cm



8.7 LEICHTBAU-LÖSUNG BEI MINIMALER AUFBAUHÖHE

An einer privaten Grundstücksgrenze musste ein Gehwegbereich über empfindliche Baumwurzeln geführt werden. Die besondere Herausforderung lag in der extrem geringen verfügbaren Aufbauhöhe: Für die gesamte Konstruktion standen lediglich etwa 6 cm zur Verfügung.

Um dennoch eine stabile und baumschonende Lösung zu schaffen, wurde eine Wurzelbrücke mit einem besonders leichten GFK-Gitterrost (glasfaserverstärkter Kunststoff) ausgeführt. Dieses Material ermöglicht eine sehr flache und leichte Konstruktion, die sich dennoch sicher begehen lässt.

Die Wurzelbrücke wurde in eine etwa 1,40 m breite Gehwegfläche integriert. Umlaufende Pflasteranschlagkanten sorgen für einen sauberen Anschluss an den angrenzenden Belag. Die maßgefertigten Gitterroste wurden anschließend passgenau eingelegt und bilden eine ebene, begehbare Oberfläche.

Durch die offene Struktur des Gitterrosts bleibt der Wurzelraum dauerhaft luft- und wasserdurchlässig. Gleichzeitig sorgt die leichte Bauweise dafür, dass auch bei minimaler Aufbauhöhe eine funktionale und gestalterisch integrierte Lösung entsteht.



LEICHTBAU-LÖSUNG

Herausforderung:

An einer privaten Grundstücksgrenze mussten empfindliche Baumwurzeln geschützt werden, während gleichzeitig eine begehbare Gehwegfläche hergestellt werden sollte. Die verfügbare Aufbauhöhe war mit lediglich 6 cm äußerst begrenzt und ließ keinen klassischen Belagsaufbau zu.

Lösung:

Einsatz einer Wurzelbrücke mit maßgefertigtem GFK-Gitterrost (glasfaserverstärkter Kunststoff). Die leichte und flache Konstruktion wurde in eine 1,40 m breite Gehwegfläche integriert und über Pflasteranschlagkanten sauber an die angrenzenden Beläge angeschlossen.

Besonderheit:

Die offene Gitterroststruktur gewährleistet eine dauerhafte Luft- und Wasserversorgung des Wurzelraums. Trotz der minimalen Aufbauhöhe entsteht eine sichere, ebene und optisch integrierte Gehwegfläche, die den Baumschutz mit funktionalen und gestalterischen Anforderungen verbindet.

TECHNISCHE DATEN

Höhe Gitterrost: Variabel

Höhe Wurzelbrücke: 6 cm

Länge Schraubfundamente: 80 cm

Belastung: 5 kN

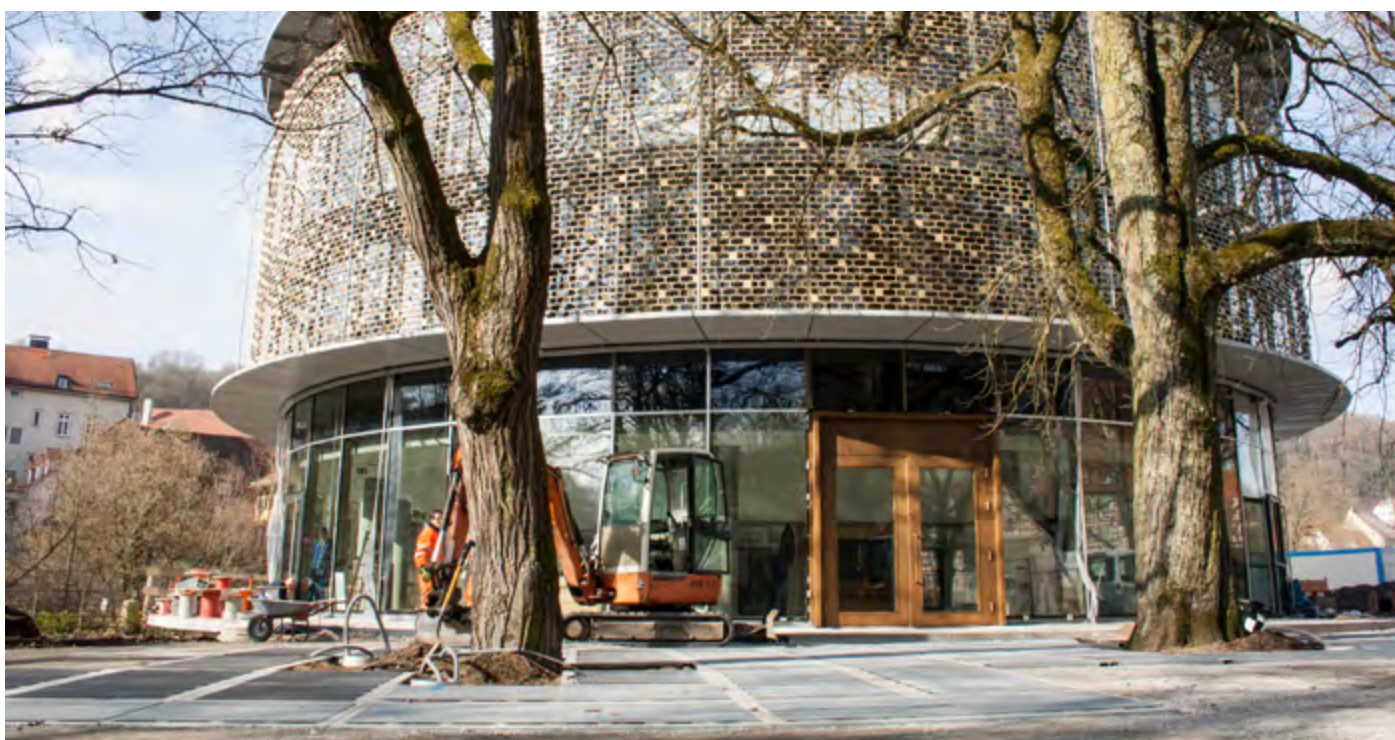


8.8 GLOBE THEATER, SCHWÄBISCH HALL

Keine Wurzelbrücke gleicht der anderen. Jeder Standort bringt eigene Herausforderungen mit sich - von unterschiedlichen Wurzellagen über Leitungen im Untergrund bis hin zu komplexen Gefällesituationen oder besonderen gestalterischen Anforderungen.

Gerade bei Höhenunterschieden zeigt das System seine Flexibilität. Mit speziellen Adapterplatten lassen sich Neigungen von bis zu 5 - 6 % pro m ausgleichen. Die Bauteile werden kraftschlüssig miteinander verschraubt, sodass auch Übergänge von ebenen Flächen in Rampen oder geneigte Wege problemlos realisiert werden können. Anpassungen können dabei direkt auf der Baustelle vorgenommen werden, ohne großen zusätzlichen Aufwand.

Darüber hinaus lässt sich das System mit weiteren Funktionen kombinieren. So können beispielsweise Bewässerungssysteme rund um den Baum integriert oder technische Elemente wie Bodenstrahler in die Oberfläche eingebaut werden. Dadurch bleibt nicht nur der Wurzelraum geschützt - auch gestalterische und funktionale Anforderungen im öffentlichen Raum lassen sich problemlos umsetzen.



GLOBE THEATER

Herausforderung:

Am Globe Theater musste die neue Platzfläche unmittelbar bis an das runde Fundament des Gebäudes herangeführt werden. Die Kombination aus geschwungenen Bauwerkskonturen, unterschiedlichen Gefällesituationen und hohen gestalterischen Ansprüchen erforderte eine flexible und individuell anpassbare Lösung.

Lösung

Dank flexibler Pflasteranschlagkanten konnte die Konstruktion exakt an die kreisförmige Fundamentkante des Theaters angepasst und die Platzfläche bis direkt an das Bauwerk herangeführt werden. Alle Bauteile sind kraftschlüssig verschraubt und lassen sich bei Bedarf direkt auf der Baustelle anpassen.

Besonderheit

Hier wurde gewünscht, eine wassergebundene Wegedecke direkt auf der Konstruktion aufzubauen. Zusätzlich kamen technische Einbauten wie Bodenstrahler zum Einsatz. So entstand eine individuelle Lösung, die höchste gestalterische Ansprüche mit einem nachhaltigen Schutz des Wurzelraums verbindet.



1 Deckschicht

2 Dynamische Schicht

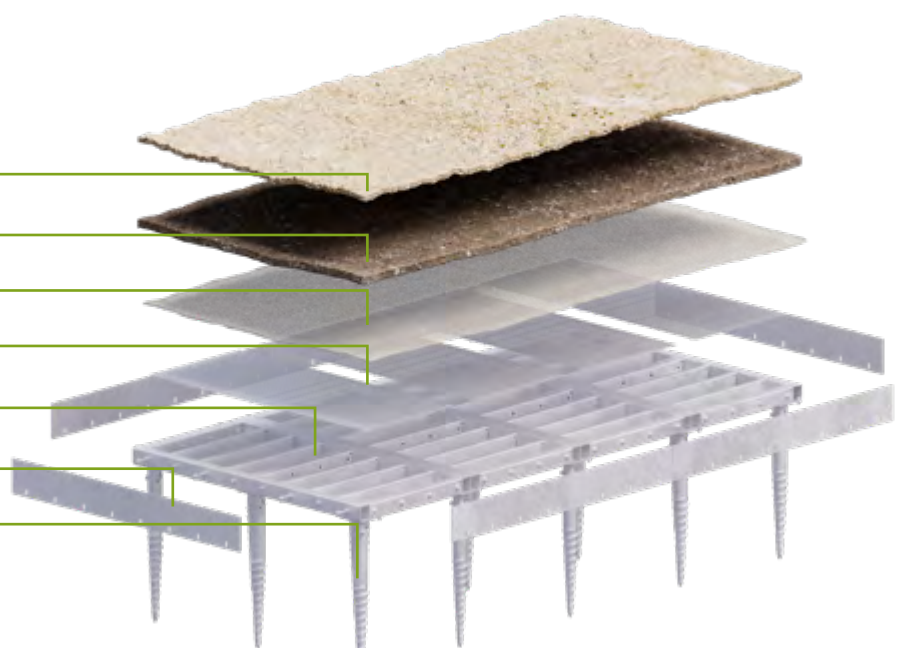
3 Geotextil

4 Feinmaschige Gitterabdeckung

5 Tragrahmen

6 Pflasteranschlagkante

7 Schraubfundament



8.9 BUSHALTESTELLE, PADERBORN

Hier standen die Bäume an den Bussteigen stark unter Druck: Fahrgäste stiegen aus und traten direkt in die Pflanzbeete, sodass die Bäume sichtbar geschädigt wurden. Gleichzeitig lag der Wurzelbereich sehr nah unter der Oberfläche und der Busbord ließ nur wenig Platz für herkömmliche Schutzmaßnahmen.

Die Lösung bestand in einer flachen Wurzelbrücke, die speziell an die bestehenden Höhen angepasst wurde. Darauf wurde eine 8 mm starke Aluminiumplatte aufgeschraubt, die die Wurzeln schützt und gleichzeitig den Bereich begehbar macht. Taktile gestaltete Elemente aus Aluminium wurden ebenfalls integriert, sodass Sicherheits- und Designanforderungen - inklusive Rutschhemmung und Farbe - erfüllt wurden.

Das Ergebnis ist eine robuste, dauerhaft nutzbare Fläche, die die Bäume schützt, den Platz nutzbar hält und sich nahtlos in das städtische Umfeld einfügt.



TAKTILE ELEMENTE

Herausforderung:

An Bussteigen wurden Pflanzbereiche regelmäßig betreten, wodurch Bäume geschädigt wurden. Gleichzeitig war der Wurzelraum sehr hochliegend und der vorhandene Busbord ließ nur wenig Aufbauhöhe zu.

Lösung:

Flache Wurzelbrücke mit aufgeschraubter 8 mm Aluminiumplatte mit integriertem Blindenleitsystem, angepasst an die bestehenden Höhen. So wird der Wurzelbereich dauerhaft geschützt und die Fläche bleibt begehbar.

Besonderheit:

Integrierte taktile Elemente und rutschhemmende Oberfläche sorgen für sichere, barrierefreie Nutzung im öffentlichen Raum bei gleichzeitigem Baumschutz.



8.10 DOMINIKANERKIRCHE, OSNABRÜCK

Im Rahmen der Neugestaltung erhielt der gesamte Parkplatz ein neues Erscheinungsbild. Neben einem hochwertigen Pflasterbelag wurden auch die Stellplätze sowie die Baumstandorte funktional und gestalterisch aufgewertet. Zu Beginn der Arbeiten erfolgte der Rückbau der vorhandenen Asphaltbefestigung.

Eine Besonderheit des Projekts lag in den maßgefertigten Wurzelbrücken innerhalb der abgerundeten Baumbeete, die eine präzise Anpassung an die Geometrie der Fläche ermöglichten. Teilweise wurden diese Bereiche in gebundener Bauweise überbaut, sodass eine hochwertige und dauerhaft stabile Oberfläche entstand.

Ausführende Firma bei diesem Projekt war die Stockreiter GmbH Garten-, Landschaftsbau und Baumpflege aus Mettingen, die auf der nächsten Seite von den Herausforderungen des Bauvorhabens berichtet.



Firma Stockreiter sorgt mit Wurzelbrücken für einen gesunden Baumbestand an der Dominikanerkirche

Die Ausgangslage:

Ein alter, wertvoller Baumbestand aus Platanen, Eichen, Linden, Robinien und Ahorn sollte trotz der Neugestaltung des Areals vollständig erhalten bleiben. Zuvor waren die Flächen bis dicht an die Stammfüße versiegelt, wodurch die Bäume extrem eingeeignet waren und unter starker Bodenverdichtung sowie akutem Luft- und Wassermangel litten. Das Wachstum der teils über 70 Jahre alten Bäume war dadurch massiv beeinträchtigt.

Die Herausforderung:

Da sich im geschichtsträchtigen Untergrund der Dominikanerkirche verschiedene historische Horizonte mit Resten alter Stadtmauern, Scherben, stark bindigen Böden und Asche mischen, war eine flächendeckende Sondierung im Vorfeld unmöglich. Jeder Baum stellte ein individuelles Rätsel dar. Hinzu kam, dass viele Bäume extrem flach gewurzelt hatten. Um überhaupt Platz für eine schützende Überbrückung zu schaffen, musste die Deckenhöhe des gesamten Parkplatzes an einigen Stellen um bis zu 50 Zentimeter angehoben werden.

Das Verfahren:

Statt grober Maschinen setzte das Team der Firma Stockreiter auf maximale Schonung: Mit einem Saugbagger und einer Luftlanze wurden die empfindlichen Wurzelbereiche berührungslos und schadenfrei freigelegt. Während dieser kritischen Übergangsphase wurden die freigelegten Wurzeln mit Vlies abgedeckt und permanent feucht gehalten, um sie vor dem Austrocknen zu schützen.

Die Technik:

Als ideale Lösung erwiesen sich Wurzelbrücken von HUMBERG. Diese Technologie zeichnet sich durch ihren unkomplizierten und variablen Einbau aus. Die Schraubfundamente lassen sich flexibel eindrehen, um dicken Wurzeln im Untergrund auszuweichen. Zeigt der Boden Schwächen, wird einfach ein Fundament mehr gesetzt oder die Länge angepasst - so wechselte das Team vor Ort flexibel von 80-Zentimeter- auf 1-Meter-Schraubfundamente, um die geforderten Traglasten sicher einzuhalten. Für verwinkelte Ecken wurden maßgeschneiderte, über Eck gehende Stahlplatten angefertigt.

Ein genialer Praxistrick:

Eine besondere bauliche Innovation betraf die Einfassung der Baumscheiben: Um die Bäume nicht wieder einzukesseln, wurden die Bordsteine mit Beton direkt auf das Stahlgerüst der Wurzelbrücke (Rahmen, Gitterrost und Vlies) aufgesetzt. Das gesamte Bauwerk ruht somit auf der Brücke. Das Ergebnis ist ein komplett freitragendes System, das keinerlei Druck oder Beton an das empfindliche Wurzelwerk abgibt.

Der Erfolg:

Dass sich dieser Aufwand lohnt, zeigt der direkte Vor-Ort-Vergleich schon nach einem Jahr. Ein hinzugezogener, öffentlich bestellter Baumgutachter bestätigte bereits im ersten Jahr eine deutlich intensivere Blattfarbe und ein stark verbessertes Laubbild der geschützten Bäume. Die Bäume atmen spürbar auf.

Erfolgsfaktor Mensch:

Dieses Projekt beweist: Neben modernster Technik entscheidet die Qualifikation der Ausführenden. Durch den Einsatz von Spezialkräften wie Sven Bosse, einem Landschaftsbaumeister mit Zusatzqualifikation als zertifizierter Baumpfleger, wurden die Bedürfnisse der Bäume fachgerecht gewahrt. Die unkomplizierte Kommunikation über kurze Dienstwege machte diese Baustelle zu einem vollen Erfolg für den urbanen Naturschutz.



V. l.: Christoph Visse, Ralf Specking, Sven Bosse, Steffen Blume von der Firma Stockreiter und Florian Stöhler

8.11 HOCHWASSERSCHUTZ, TRIER

Beim Projekt eines Deichverteidigungswalls stand der Schutz bestehender Bäume ebenso im Fokus wie die Sicherstellung der Befahrbarkeit im Ernstfall. Ziel war es, die sensiblen Wurzelbereiche zu erhalten und gleichzeitig eine tragfähige Fläche zu schaffen, die auch bei Hochwasser und aufgeweichten Bodenverhältnissen von schweren Einsatzfahrzeugen - etwa durch das THW - genutzt werden kann.

Im Rahmen einer Standortbegutachtung wurden entlang einer Strecke von rund 1,1 km gezielt Abschnitte identifiziert und mit Wurzelbrücken ausgestattet. Diese ermöglichen eine sichere Lastabtragung, ohne die Wurzeln zu schädigen, und gewährleisten auch unter schwierigen Bodenbedingungen die notwendige Stabilität.

Besonderes Augenmerk lag zudem auf der barrierefreien Gestaltung: Die seitlichen Begrenzungen wurden erhöht ausgeführt, sodass sie Menschen mit Sehbeeinträchtigung eine klare Orientierung entlang des Weges bieten. So verbindet das Projekt Hochwasserschutz, Baumschutz und Zugänglichkeit in einer durchdachten Gesamtlösung.



8.12 KÖLN, FRITZ-GRUBER-PLATZ

Am Fritz-Gruber-Platz wurden alte Asphaltflächen aufgebrochen und ein Bodenaustausch durchgeführt. Statt der üblichen Schraubfundamente kamen hier Betonpunktfundamente zum Einsatz: Mit einem Saugbagger wurden die Fundamentlöcher freigelegt, KG-Rohre eingesetzt, mit Beton verfüllt und mit großen Flanschplatten als Auflagepunkte versehen. Auf diese Konstruktion wurde die Wurzelbrücke mit einem Plattenformat von 60 x 30 cm verlegt. Diese Methode

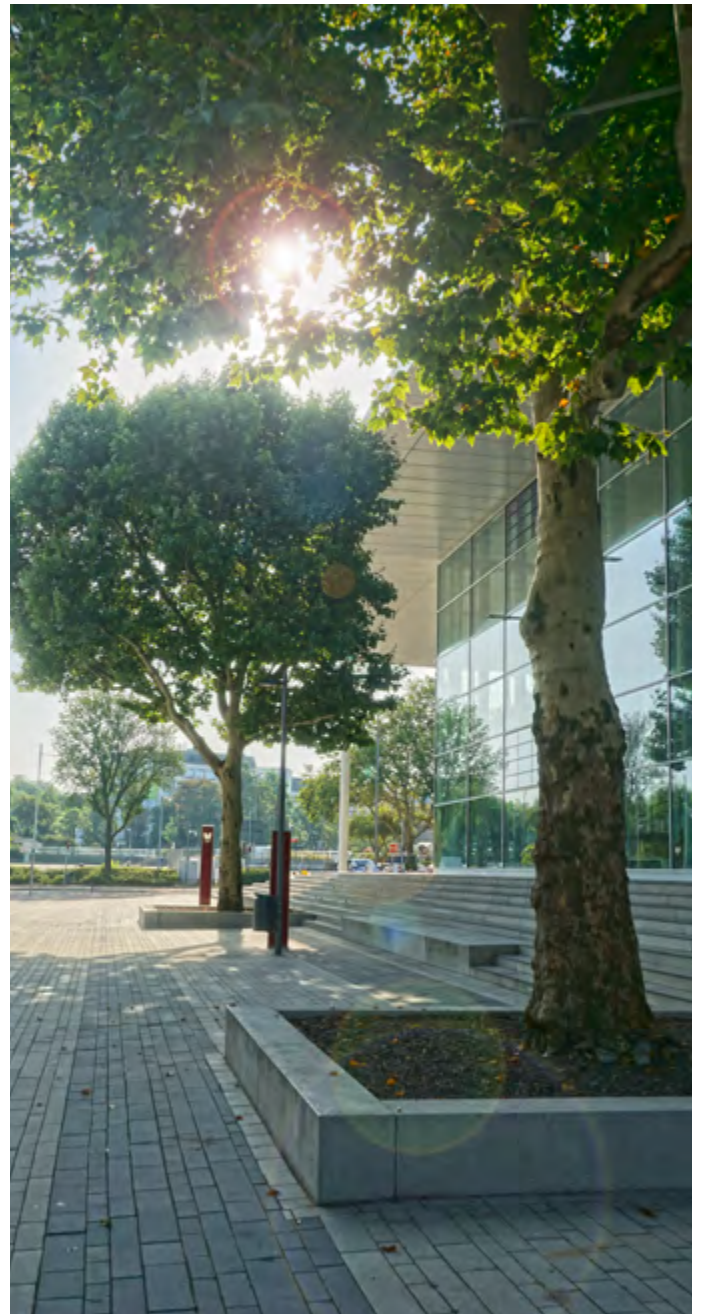
unterstreicht unsere hohe Flexibilität bei der Installation: Einbetonierte Flanschplatten bieten großen Spielraum bei der Anpassung von Höhe und Gefälle. Dieses Vorgehen ist besonders dann eine ideale Lösung, wenn Flächen beispielsweise durch den Kampfmittelräumdienst nicht für tiefe Schraubfundamente freigegeben werden - eine Situation, die wir auch bei einem Projekt in Dresden erfolgreich mit dieser Technik gemeistert haben.



8.13 ESSEN, NEUE MESSE

Auf dem Gelände der neuen Messe in Essen wurden zwei große Bestandsbäume erfolgreich in eine neu gestaltete Treppenanlage integriert. Um den Wurzelbereich der Bäume vor den enormen Druckbelastungen durch Liefer-LKWs und Bagger zu schützen, wurden Wurzelbrückenelemente um die Hochbeete angebaut und anschließend vollflächig gepflastert. Eine besondere Herausforderung stellte der stark verfestigte Boden dar: Der Widerstand war so hoch, dass beim Eindrehen der Schraubfundamente teilweise sogar Gewindegänge abscheren.

Um dieses Problem zu lösen, wurden die Löcher für die Fundamente etwas größer vorgebohrt, was den Widerstand verringerte und das Eindrehen schließlich ermöglichte. Durch diese gezielten Sanierungsmaßnahmen und den lastabtragenden Schutz konnten sich die Bäume hervorragend entwickeln.



8.14 HALLE SAALE, AM STEINTOR

Auf der Platzfläche vor dem Theater in Halle am Steintor lag der Fokus auf der Durchwegung. Hier wurden die Wurzelbrücken nicht großflächig, sondern gezielt und punktuell in einzelnen Bereichen eingebaut. Durch diesen punktuellen Schutz der Wegeflächen konnte die Sicherheit für Passanten gewährleistet werden, während die Wurzeln der alten Bestandsbäume entlang der Wegachsen unberührt und intakt blieben.



8.15 HEILBRONN, BOLLWERKSTURM

Der Standort am Bollwerksturm war ein besonders anspruchsvolles Projekt, bei dem auf einer Fläche von 5 x 5 m ein kompletter Bodenaustausch in 70 cm Tiefe vorgenommen wurde. Da durch das tiefe Absaugen des Bodens die Standsicherheit der Bäume gefährdet war, wurde die Maßnahme streng durch einen Baumsachverständigen begleitet, wobei vorab sogar die Windlasten und Wetterlagen geprüft wurden. Die Schraubfundamente wurden in einem exakten Raster präzise zwischen den tiefen Wurzeln eingedreht. Da das neue Substrat im Wurzelraum nicht mechanisch verdichtet werden durfte, wurde es nach der Montage der Module sofort intensiv gewässert und eingeschlämmt. So wurde eine schnelle Sackung und eine optimale Anbindung des Substrats an die Wurzeln erreicht. Zudem wurden Tiefenbelüftungen gesetzt - Maßnahmen, die dem Baum sichtlich gutgetan haben.



8.16 HILDEN, AM KRONENGRABEN

In Hilden musste ein Bestandsbaum geschützt werden, der sich direkt im Einfahrts- und Kurvenbereich einer Feuerwehrezufahrt zu einem hinterliegenden Gebäudekomplex befand. Aufgrund der speziellen oberflächen-nahen Wurzellage fiel die Entscheidung hier auf ein Gitterrostsystem, das eine deutlich geringere Aufbauhöhe ermöglicht. Die Konstruktion ist für Überfahrten von bis zu 5 t ausgelegt. Während der Bereich im Alltag vor allem fußläufig genutzt wird, wurden für den Ernstfall herausnehmbare Absperrpoller installiert. So kann die Feuerwehr bei Bedarf die Poller entfernen und den größeren Kurvenradius sicher über den geschützten Wurzelbereich befahren.





9.1 WAS SIND DIE KOSTEN FÜR WURZELBRÜCKEN?

Die Kosten für Wurzelbrücken werden primär über den Quadratmeterpreis definiert, wobei die Kosten pro Quadratmeter bei größeren Flächen sinken, da ein Schraubfundament jeweils das benachbarte Modul mitträgt. Für eine Wurzelbrücke mit einer Belastbarkeit für PKW (1,5 t) liegt die Preisspanne etwa zwischen 290 € und 320 € pro m². Bei einer höheren Belastbarkeit von 5 t Radlast steigen die Materialkosten auf ca. 380 € bis 420 € pro m². Zusätzlich müssen Einbaukosten von etwa 110 € bis 120 € pro m² eingeplant werden. (Stand: 05/2026)

Obwohl die Einbaukosten zunächst höher sein können als bei herkömmlichen Wegen, amortisieren sich diese im Nachgang durch deutlich geringere Wartungs- und Instandhaltungskosten.

Wurzelbrücken können Kosten- und Zeit sparen, weil sie das Dickenwachstum der Wurzeln direkt unter Straßen- und Wegebelägen verhindern, wodurch Schäden wie Risse, Wölbungen und Anhebungen vermieden werden. Dies reduziert die Notwendigkeit für Reparaturen und Instandhaltungsarbeiten an Belägen.

Langfristige Lösung: Durch die dauerhafte Entlastung des Wurzelbereichs wird die Lebensdauer von Straßen- und Wegebelägen verlängert, was langfristig Kosten spart.

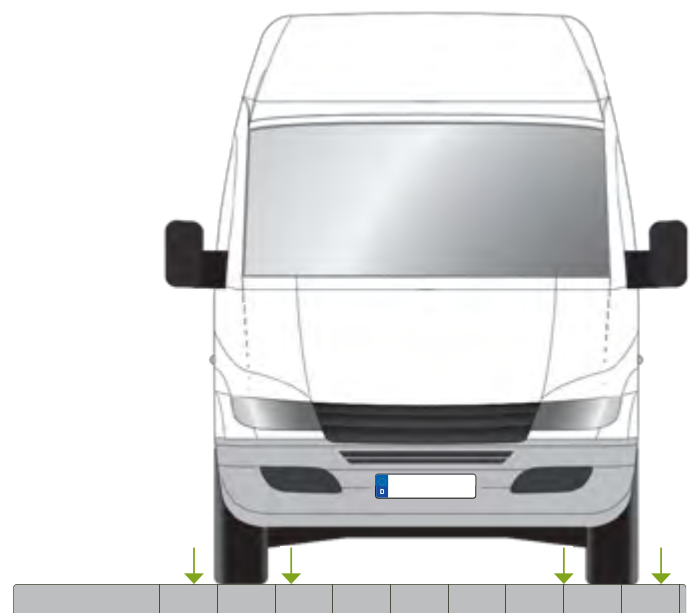
Schutz der Bäume: Wurzelbrücken schützen die Wurzeln vor mechanischen Verletzungen und Bodenverdichtungen, was die Vitalität und Lebensdauer der Bäume erhöht und die Notwendigkeit für teure Baumpflegemaßnahmen reduziert.

Effiziente Installation: Wurzelbrücken können relativ schnell und einfach installiert werden, insbesondere bei

Neubauten oder Umgestaltungen. Dies spart Zeit im Vergleich zu wiederholten Reparaturen und aufwendigen Maßnahmen zur Schadensbehebung.

9.2 WELCHE BELASTUNGEN HALTEN WURZELBRÜCKEN AUS?

Aus statischer Sicht wurde die Aufnahme dynamischer Lasten für die Wurzelbrücke Radix **15 kN bis 100 kN Radlast** im überbauten Zustand von der Hericks Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG bestätigt. Die Wurzelbrücke Radix kann demnach sowohl Scherkräfte als auch dynamische Lasten ableiten.



9.3 WELCHE MATERIALIEN WERDEN VERWENDET?

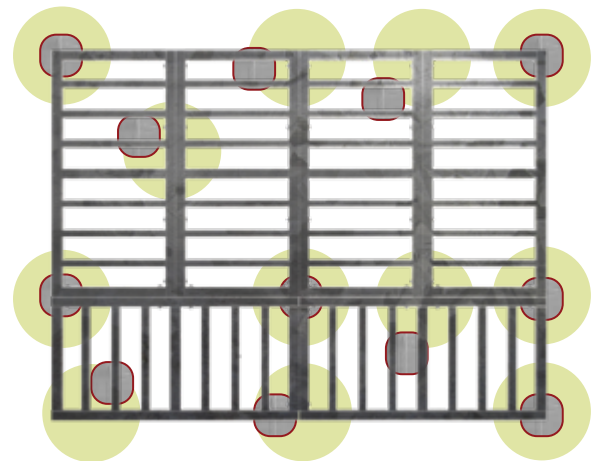
Die Konstruktion besteht vollständig aus feuerverzinktem Stahl und ist damit zu 100 % recycelbar. In der Praxis kann davon ausgegangen werden, dass etwa 90 % der Bauteile einer Wurzelbrücke wiederverwendet werden können. Auf den verzinkten Gitterabdeckungen befindet sich das wasser- und luftdurchlässige HUNO® Geotextil mit druckstabilem Gitterkern 750 g/m².

9.4 WELCHE OBERFLÄCHENBELÄGE SIND MÖGLICH?

Die Wurzelbrücken können mit allen gängigen Oberflächenbelägen versehen werden. Am gängigsten sind Pflaster, Asphalt, Gitterrost, Laserrost, GFK-Rost, Aluminiumrost und Wassergebundene Wegedecken (WBD).

9.5 IN WELCHEM ABSTAND MÜSSEN DIE SCHRAUBFUNDAMENTE STEHEN?

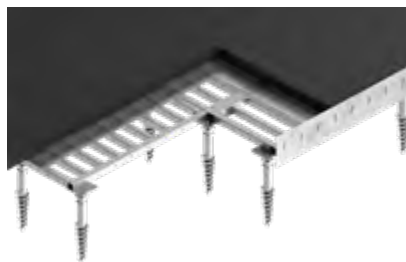
Die Schraubfundamente können innerhalb der Fläche frei versetzt werden. Ein Mindestabstand der Fundamente muss aber eingehalten werden. 1,5 m - 2,0 m bei 1,5 t und 1 m bei 5 t (Radlast)



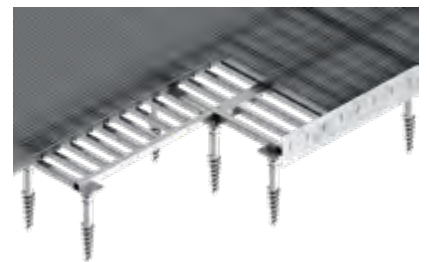
Pflaster



Asphalt



Gitter



Laserrost



GFK



Aluminiumrost

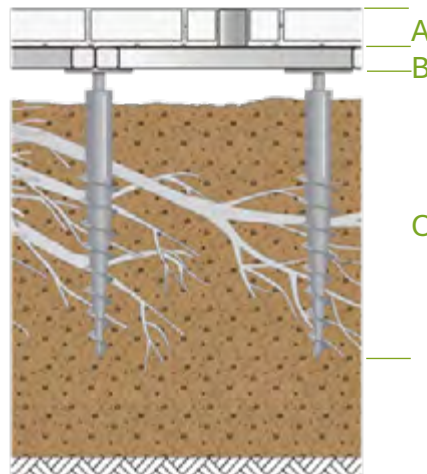


WBD



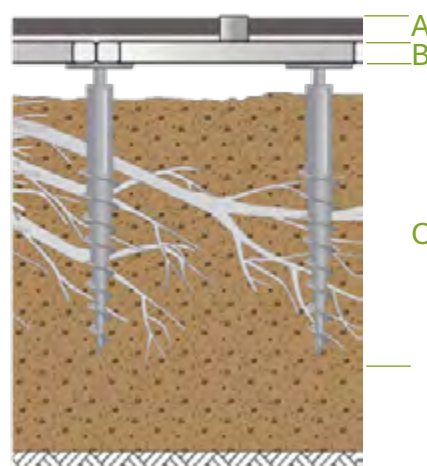
9.6 WELCHE AUFBAUHÖHEN UND BELASTUNGSKLASSEN HABEN DIE JEWEILIGEN WURZELBRÜCKEN?

Pflaster



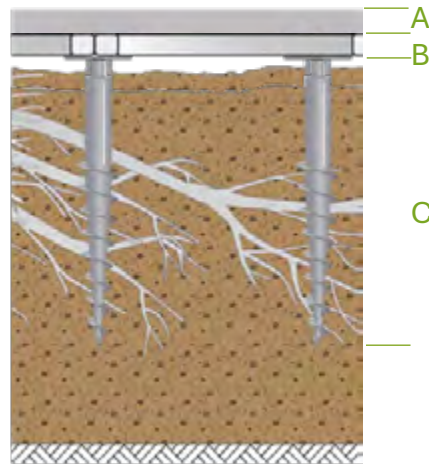
5 kN	A: Variabel
	B: 6 cm
	C: 80 cm
15 kN	A: Variabel
	B: 8 cm
	C: 80 cm
30 kN	A: Variabel
	B: 10 cm
	C: 80 cm
50 kN	A: Variabel
	B: 10 cm
	C: 100 cm
100 kN	A: Variabel
	B: 10 cm
	C: 130 cm

Asphalt



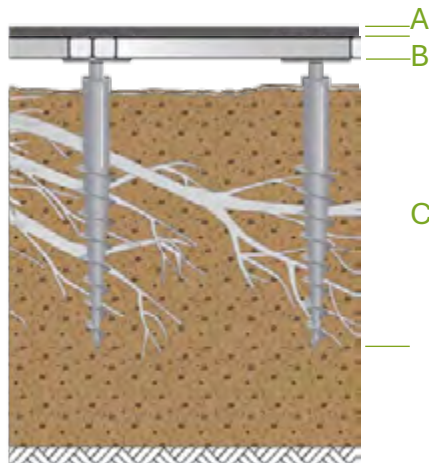
5 kN	A: Variabel
	B: 6 cm
	C: 80 cm
15 kN	A: Variabel
	B: 8 cm
	C: 80 cm
30 kN	A: Variabel
	B: 10 cm
	C: 80 cm
50 kN	A: Variabel
	B: 10 cm
	C: 100 cm
100 kN	A: Variabel
	B: 10 cm
	C: 130 cm

Gitter



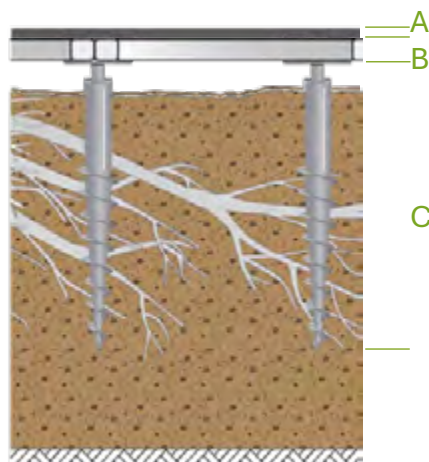
5 kN	A: Variabel
	B: 6 cm
	C: 80 cm
15 kN	A: Variabel
	B: 8 cm
	C: 80 cm
30 kN	A: Variabel
	B: 10 cm
	C: 80 cm
50 kN	A: Variabel
	B: 10 cm
	C: 100 cm
100 kN	A: Variabel
	B: 10 cm
	C: 130 cm

Laserrost



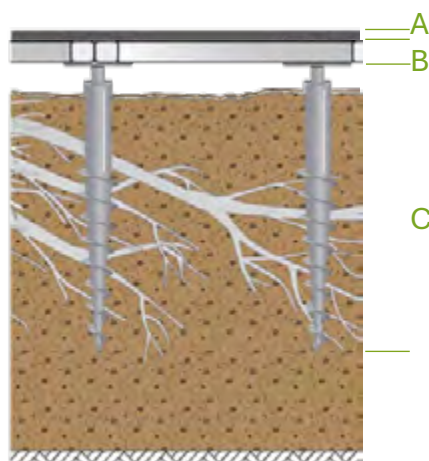
5 kN	A: 0,8 cm
	B: 6 cm
	C: 80 cm
15 kN	A: 0,8 cm
	B: 8 cm
	C: 80 cm
30 kN	A: 0,8 cm
	B: 10 cm
	C: 80 cm
50 kN	A: 0,8 cm
	B: 10 cm
	C: 100 cm
100 kN	A: 0,8 cm
	B: 10 cm
	C: 130 cm

GFK



- 5 kN** **A:** Variabel
B: 6 cm
C: 80 cm

Aluminiumrost



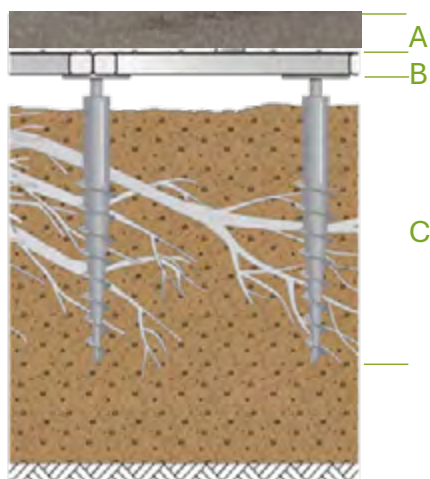
- 5 kN** **A:** 1,5 cm
B: 6 cm
C: 80 cm

- 15 kN** **A:** 1,5 cm
B: 8 cm
C: 80 cm

- 30 kN** **A:** 1,5 cm
B: 10 cm
C: 80 cm

- 50 kN** **A:** 1,5 cm
B: 10 cm
C: 100 cm

WBD



- 5 kN** **A:** Variabel
B: 6 cm
C: 80 cm

- 15 kN** **A:** Variabel
B: 8 cm
C: 80 cm

- 30 kN** **A:** Variabel
B: 10 cm
C: 80 cm

- 50 kN** **A:** Variabel
B: 10 cm
C: 100 cm

- 100 kN** **A:** Variabel
B: 10 cm
C: 130 cm

I0 SERVICE UND MONTAGE



I0.1 ANSPRECHPARTNER FÜR WURZELBRÜCKEN



RENÉ SCHNELLE

Leitung Vertrieb | Projektplanung
schnelle@humberg-baumschutz.de
(+49) 0 25 09 9 93 69 14



FLORIAN STÖHLER

Vertrieb | Projektplanung
stoehler@humberg-baumschutz.de
(+49) 0 25 09 9 93 69 25

I0.2 SERVICE

Zu jedem Projekt fertigen unsere Zeichner eine individuelle Freigabezeichnung an, aus der die Anzahl und die ungefähre Lage der Schraubfundamente sowie etwaige Hindernisse deutlich werden. So minimieren wir unerwartete Überraschungen während des Bauvorhabens.

I0.3 MONTAGE

Für den fachgerechten Einbau und die Montage unserer Wurzelbrückensysteme arbeiten wir mit erfahrenen und qualifizierten Fachfirmen aus dem Garten- und Landschaftsbau zusammen. Die Organisation und Abwicklung erfolgt über uns - die Ausführung der Montageleistungen übernehmen die jeweiligen Fachbetriebe, mit denen wir langjährig und erfolgreich zusammenarbeiten.

