

AIRSPADE®

PNEUMATIC SOIL EXCAVATION

Merkblatt zu den technischen Anwendungen

Der Einsatz von Druckluft zum Bodenaushub
bei baumpflegerischen Maßnahmen

DATE: 09/07/2016
WEB: WWW.AIRSPADE.COM
PHONE: 800-482-7324

1.0
SECTION
SITE PREP A
N.T.S.



...IN CONTAIN...
...USE OF AIRSP...
...CORPORATIO...
...TREE PROTE...
...FENCE AND P...
...BARRIER...
...TOP...
...SITING TREE

AirSpade®

Merkblatt zu den technischen Anwendungen

Der Einsatz von Druckluft zum Bodenaushub
bei baumpflegerischen Maßnahmen

Mitautoren

Kelby Fite, Ph.D

Dr. Thomas Smiley

Richard N. Sweet

Thomas C. Tremblay

Joseph Wahler

Bauvorgaben Vincent P. Rico

Redakteur Terence J. Fitzpatrick

Forschung gefördert durch

Guardair Corporation

Ausgearbeitet von

Stephen Stimson Associates | Landschaftsarchitekten

in Zusammenarbeit mit Bartlett Tree Research Laboratories

AirSpade®

Merkblatt zu den technischen Anwendungen
Der Einsatz von Druckluft zum Bodenaushub bei baumpflegerischen
Maßnahmen.

September 2016

Mitautoren

Kelby Fite, Ph.D

Dr. Tom Smiley

Richard N. Sweet

Thomas C. Tremblay

Joseph Wahler

Vincent P. Rico, Bauvorgaben

Terence J. Fitzpatrick, Redakteur

Mit Rahmenbauvorgaben von Vincent P. Rico von Rico Associates und
Standard-Baudetailzeichnungen von Stephen Stimson Associates,
erhältlich online über Guardair Corporation unter [www.airspade.com/
guide](http://www.airspade.com/guide)

Ausgearbeitet von Stephen Stimson Associates | Landschaftsarchitekten,
Cambridge, MA und Princeton, MA; und in Zusammenarbeit mit Bartlett
Tree Research Laboratories, Charlotte, NC.
Forschung und Publikation gefördert durch Guardair Corporation.

Inhaltsverzeichnis

EINFÜHRUNG	03
Forschung und Praxis in der Baumpflege von Dr. Tom Smiley und Kelby Fite	05
AirSpade Innovationen, -Verfahren, -Technologien von Richard N. Sweet und Thomas C. Tremblay	06
Antizipieren und reagieren: Landschaftsarchitekturpraxis von Joseph Wahler	09
Wurzelschutzbereich: Probleme + Anwendungen	14
STANDARD-BAUDETAILS	16
Allgemeine Geländebedingungen	16
Bodenbearbeitung mit Druckluft (Wurzelstärkung)	18
Sternförmiger Grabenaushub	20
Vertikalmulchen	22
Ausgrabung von Wurzelhälsen	24
Wurzelschnitt	26
Wurzelnackte Pflanzen	28
Bodenaustausch im städtischen Umfeld	30
ANHANG	32
Bodenzusätze	33
Bauvorgaben	34
Glossar	40
Literaturhinweise	42
Impressum und Biografien	43



Erhalt eines Baumdenkmals am Massachusetts Institute of Technology: Eine erfolgreiche Baumerhaltung ist nur in Zusammenarbeit zwischen Landschaftsarchitekten, Baumpfleger, Beratern, Versorgungsunternehmen und Bauunternehmern möglich. Bei

der hier dargestellten Arbeit am M.I.T. kamen Verfahren mit einem Druckluftspaten (Air-Spading) zur Anwendung. Dabei spielte der Projekt-Baumpfleger von Bartlett Tree Experts im Planungsprozess und in der gesamten Bauphase eine integrale Rolle. (Foto freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Stephen Stimson Associates.)

EINFÜHRUNG

von Terence J. Fitzpatrick, ASLA

Man kann mit gutem Gewissen sagen, dass wir unseren Bäumen heute ein wenig mehr Bedeutung zumessen als früher.

Das gilt ganz besonders in Städten, in denen sich das Bedürfnis von menschlichem Komfort und Genuss mit den Imperativen der ökonomischen, ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit verbindet. Immer mehr Menschen zieht es in die Städte, um dort zu leben, mit Anderen Umgang zu pflegen, zu wachsen, zu lernen und Inspiration zu finden. Es gibt heute viele Beispiele von Städten, die sich über konsequent verfolgte Flächennutzungspläne oder eine vom Auto dominierte Stadtplanung hinaus zu integrativen, am Menschen orientierten Landschaften entwickeln.

Dabei werden Bäume mehr und mehr als wichtige Elemente in unseren Städten und Kulturlandschaften verstanden. Aus städtischen Forstwirtschaftsprogrammen sind bereits enorme Vorteile entstanden, darunter auch die Fähigkeit, das Mikroklima einer Stadt steuern und den mit der Beheizung und Kühlung von Gebäuden einhergehenden Energieverbrauch senken zu können. Der kulturelle Nutzen von Bäumen geht sogar weit über diese bedeutenden, quantifizierbaren Beispiele hinaus. Bäume appellieren an eine unbestreitbare Sehnsucht der menschlichen Natur. Einfach gesagt bieten Orte mit gesunden Bäumen ein Gefühl der Geborgenheit, Freude und Anregung. Damit erwerben Nachbarschaften die Gunst ihrer Einwohner, von jung bis alt, und sorgen für ein Gefühl der Erfüllung. Diese soziologische Wirkung der gebauten Umwelt ist kein geringer Anspruch. Nachhaltige und diversifizierte Gemeinden bilden die Grundlage für den Zugang zu wirtschaftlichen Möglichkeiten und bildungstechnischen Chancen und werden aufgrund ihrer positiven Auswirkungen – von Gesundheit und Wohlbefinden über Energieverbrauch und die effiziente Zuteilung öffentlicher Gelder bis hin zu besseren Flächennutzungspraktiken – in zunehmendem Maße von Nachhaltigkeitsexperten zitiert. In dieser Gleichung spielen Bäume mehr als nur eine oberflächliche Rolle. Im Bau- und Baumpflegegewerbe sehen wir immer mehr Investitionen von Kunden und Entscheidungsträgern – sowohl öffentliche als auch private –, die nachdrücklich die Gesundheit und Langlebigkeit ihrer Bäume fordern. Für Planer, Baumpfleger und Bauunternehmer wird die enge Zusammenarbeit daher immer selbstverständlicher, und neue Methoden und Technologien zur Förderung des Langzeiterfolgs unseres städtischen Laubdaches kommen zum Einsatz.

In der Praxis der Landschaftsarchitektur sind die Beweise für den steigenden kulturellen Wert von Bäumen überwältigend. So wuchsen beispielsweise die Förderung und der Einsatz wissenschaftlicher Forschung in Baumpflege und Bodenkunde in den vergangenen Jahren rapide an. Diese beiden Berufsfelder gelten nun als unentbehrliche Bausteine für Planungs- und Umsetzungsteams und finden Bestätigung bei Kunden und Bauunternehmern, die deren Beiträge zu Projekten, in denen die Erhaltung, Gesundheit und Langlebigkeit von Bäumen erfolgreich umgesetzt wurde, in zunehmendem Maße anerkennen.

Der Bodenaushub mit Werkzeugen, die Druckluft einsetzen, oder das „Air-Spading“, wird in der Baumpflegebranche seit Mitte der 1990er Jahre als Verfahren fortentwickelt. Diese Methode ermöglicht den effizienten und schonenden Bodenaushub um Baumwurzeln herum. So kann für das Boden- und Wurzelsystem des Baumes Sorge getragen werden, wenn sich der Baum beispielsweise in einer stark frequentierten Umgebung befindet, in der Böden sich verfestigen oder das natürliche Wachstum des Baumes anderweitig beeinträchtigen, bzw. um Baumaßnahmen (unterirdische Ver- und Entsorgungseinrichtungen, Verkehrsflächen oder Fundamente von Baukörpern) zu ermöglichen, bei denen Bäume ansonsten ernsthaft beschädigt bzw. entfernt würden.

ÜBER DIESE BROSCHÜRE

Diese Publikation richtet sich nicht ausschließlich an Baumpflegeexperten, die Air-Spading-Verfahren nutzen, sondern auch an die Landschaftsarchitekten, Stadtplaner, Ingenieure, Bauunternehmer, Berater und Entscheidungsträger, die an einem Projekt beteiligt sind, bei dem die Gesunderhaltung von Bäumen zum Tragen kommt. Diese Broschüre bringt führende Experten in der Baumpflegeforschung und -praxis und in der Landschaftsarchitektur sowie Vordenker im Bereich der Baumpflegetechnologie zusammen, um allgemeine Einsatzmöglichkeiten von Druckluftspaten zu veranschaulichen und die für den Erfolg notwendigen Verfahren und Methoden zu erörtern.

Die Detailzeichnungen und Beschreibungen in diesem Buch stammen von Stephen Stimson Associates (SSA), einem Landschaftsarchitekturbüro, das sich seit Jahrzehnten für die verantwortliche Verwaltung von ausgewachsenen Bäumen engagiert und nachweislich mit einigen der besten derzeitigen Baumpfleger und Beratern zusammenarbeitet.

Die Zeichnungen und Begleittexte sollen als Standardreferenz dienen, um Einsicht in ein breites Spektrum von Einsatzmöglichkeiten zu bieten und die Kommunikation zwischen Planern, Beratern und Bauunternehmern zu vereinfachen. Diese Standarddetails stehen auch digital auf der AirSpade-Website zur Verfügung (in den Dateiformaten .pdf und .dwg). Da es sich um Standarddetails handelt, sollten diese Zeichnungen sorgfältig geprüft und auf die speziellen Bedingungen und Ziele einzelner Projekte angeglichen werden.

Verschiedene Experten haben diese Publikation nicht nur auf technische Präzision und Klarheit geprüft, sondern tragen auch kurze Abhandlungen bei, die einzigartige Perspektiven zur Entwicklung, Zukunft und praktischen Anwendung der Baumpflegebranche beleuchten.

Dr. Tom Smiley und Kelby Fite, Ph.D. bieten in ihrer Abhandlung einen Einblick in ihre Forschungsarbeit und die Entwicklung praktischer Einsatzmöglichkeiten für den AirSpade in mehr als zwei Jahrzehnten bei den Bartlett Tree Research Laboratories. Diese Arbeit leistete einen entscheidenden Beitrag für die Branche allgemein und findet Fortsetzung in den Bildungsprogrammen zur Baumpflege und in der Unterstützung der wachsenden Nutzung von Druckluftspaten, die immer leichter erhältlich sind und als wertvolles, professionelles Dienstleistungswerkzeug Anerkennung finden.

Daraufhin diskutieren Thomas C. Tremblay und Richard N. Sweet, beide von AirSpade (eine Abteilung der Guardair Corporation in Chicopee, Massachusetts), die technologischen Aspekte des Bodenaushubs mit Druckluft sowie Produktinnovationen. Die Technologie für den pneumatischen Bodenaushub ist heute einfacher erhältlich denn je und eignet sich gut für Anwendungen in der Baumpflege. Das ist zu großen Teilen dem Engagement von Guardair für Forschung und Entwicklung und deren langjähriger Partnerschaft und Zusammenarbeit mit den Spitzenkräften der Baumpflege- und Gartenbaubranche zu verdanken.

Joe Wahler leistet einen Beitrag mit einer dritten Abhandlung, in der der spezifische Einsatz eines AirSpade bei verschiedenen Projekten von Stephen Stimson Associates beschrieben wird. Diese Beispiele heben die Rolle des Landschaftsarchitekten bei der aktiven Umsetzung bewährter Praktiken und beim Orchestrieren interdisziplinärer Berater und Bauunternehmer hervor. Bauprojekte mit hochvariablen Geländebedingungen und lebenden Bäumen stellen eine besondere Herausforderung dar. Joe ist ein Meister in der Abstimmung von Bauprozessdetails, um mit Flexibilität und Kreativität mehr Weitblick zu erzielen, und er beschreibt einen kooperativen Feedbackprozess speziell mit Projekt-Baumpfliegern.

Vince Rico, ein Landschaftsarchitekt und Spezialist für Bauvorgaben, hat in Verbindung mit der Zusammenarbeit an dieser Publikation Rahmenbauvorgaben zusammengestellt. Wie die Detailzeichnungen sollten auch diese Bauvorgaben geprüft und auf Basis individueller Projektanforderungen modifiziert werden. Sie stehen digital für Landschaftsarchitekten zur Verfügung.

FAZIT

Mit Blick auf den steigenden kulturellen Wert großer Bäume und der relativen Unterauslastung von Baumpflegetechniken, in denen der AirSpade zum Einsatz kommt, ist diese Publikation ganz besonders zeitgemäß. Die Praxistauglichkeit von Druckluftspaten ist in den vergangenen Jahren drastisch angestiegen. Gleichzeitig trieben die nachweislichen Vorteile des Air-Spading und die überwältigende Anerkennung ihres Wertes sowohl für Kunden als auch für Branchenexperten die Nachfrage voran. Dennoch werden diese Anwendungen in den meisten Bau- und Baumpflegeprojekten zu wenig eingesetzt. Mit dieser Publikation möchten wir den wachsenden Fundus an Informationen teilen und mehr innovative Projektkollaborationen sowie einen umfassend besseren, verantwortungsbewussten Umgang mit unseren wertvollen Bäume anregen.



Dieses kleine Straßenbildprojekt in der Oberen Halbinsel von Michigan dient als Demonstrationsprojekt, bei dem die erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Bauteam und dem Projekt-Baumpfleger neue Methoden, einschließlich Air-Spading und strukturellem Bodenaustausch, zur Anwendung brachte.



Kollaboration zwischen SSA und Bartlett Tree zur Erhaltung mehrerer großer, sensibler Exemplare am Radcliffe Institute in Cambridge, MA. Kunden, die den erheblichen Wert ihrer Bäume schätzen, fordern diese Art der verantwortungsbewussten Verwaltung.

(Fotos freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Stephen Stimson Associates.)

Forschung und Praxis in der Baumpflege

Wesentliche Erkenntnisse, entwickelte Methoden und praktische Anwendungen der Bartlett Tree Research Laboratories

von Dr. Tom Smiley und Kelby Fite

Der AirSpade ist ein einzigartiges Werkzeug in der Baumpflegebranche. Kurz nach seiner Einführung in die Branche in den 1990er Jahren begannen wir, ihn hier bei den Bartlett Tree Research Laboratories einzusetzen, um eine Reihe von Problemen im Bereich der Baumgesundheit zu lösen. Bereits ein Jahrzehnt vor der Einführung des AirSpade erkannten wir erstmals die negativen Auswirkungen, die sich ergeben, wenn sich Boden um den Baumstamm anhäuft. Wir stellten fest, dass Boden in Kontakt mit Baumstämmen zum Verfall der Baumrinde, zu pathogenen Pilzinfektionen und zu Insektenplagen führen kann. Diese Insektenplagen wiederum führten zu einer Schwächung oder gar zum Absterben der Bäume.

Um das Problem begrabener Wurzelhalse zu beheben, empfahlen wir ein manuelles Ausgraben des Wurzelhalses unter Verwendung von Schaufeln, Kellen und anderen Werkzeugen. So konnten wir zwar den Boden ausheben, aber häufig kam es zu Schäden an Baumstämmen oder Wurzelsystemen. Die Verwendung von Druckluft anstelle von Stahlwerkzeugen ermöglichte einen schnellen Bodenaushub ohne dabei zusätzliche Schwierigkeiten zu schaffen.

Das zweite Problem, das uns beschäftigte, war die Bodenverdichtung. Ein verdichteter Boden kann das Wurzelwachstum beeinträchtigen und den Verfall und letztendlich das Absterben von Bäumen verursachen. Wir experimentierten mit einer Reihe von Werkzeugen, die Luft tief in die Erde injizierten. Aber obgleich diese Werkzeuge eine imposante Anhebung einer Bodenplatte bewirkten, hatten sie wenig Einfluss auf die allgemeine Bodendichte am Ort der Wurzelentwicklung. Der AirSpade ermöglichte das Umgraben der Erde und das Einbringen von organischen Substanzen, Düngemitteln und anderen Materialien, ohne dabei das Wurzelsystem zu beschädigen. Jahrelange Forschungen zeigten eine deutliche Verbesserung der Bodenqualität und Wurzelgesundheit dank diesem Wurzelstärkungsverfahren.

Bei der F.A. Bartlett Tree Expert Company behandeln wir begrabene Wurzelhalse und Bodenverdichtungsprobleme bis heute mit dem AirSpade. Wir beobachten eine positive Reaktion von tausenden von Bäumen, bei denen diese Behandlung jährlich durchgeführt wird. Auf der Forschungsseite bemühen wir uns ständig um bessere Methoden, mit denen diese Behandlungen effektiver, schneller und sicherer gestaltet werden können.



Das Bartlett Research Lab ist seit seiner Gründung im Jahre 1926 eine führende Stimme in der Baumpflege. Heute umfasst das Laboratorium mit Sitz in Charlotte, North Carolina, ein 140 Hektar (350 Morgen) großes Arboretum, mehrere aktive Testgelände und ein komplett ausgestattetes modernes Labor. Das Labor liefert ständig Beiträge zu Forschung und Publikationen, bietet eine breite Palette an professionellen Dienstleistungen (z. B. Bodenuntersuchung und Pflanzendiagnose), sowie Trainingsprogramme für professionelle Baumpfleger und beherbergt eine umfangreiche Bibliothek sowie ein Bildungszentrum.



Ausgrabung eines Wurzelhalses: Am Williams College in Massachusetts schneidet ein geprüfter Baumpfleger im Zuge der Ausgrabung eines Wurzelhalses die Ringelwurzeln an einer Eiche zurück. (Foto freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Stephen Stimson Associates.)

Technologien für den pneumatischen Bodenaushub

Forschung und Entwicklung in einer aufstrebenden Branche

von Thomas C. Tremblay und Richard N. Sweet

EINE KURZE GESCHICHTE DES PNEUMATISCHEN BODENAUSHUBS

Die Verwendung von Druckluft als Alternative zu mechanischen oder manuellen Verfahren für den Bodenaushub wurde in den 1960er-Jahren von Versorgungsunternehmen entwickelt, die an einer Kostenreduzierung in Zusammenhang mit der Reparatur von unterirdischen Rohren interessiert waren. Der Bodenaushub durch Druckluft stellte sich als verlässliches Mittel zur sicheren und schonenden Ausgrabung von Versorgungsleitungen heraus.

Zusätzlich wurde der Bodenaushub mittels Druckluft in den 1970er- und 1980er-Jahren in einer Reihe von anderen Anwendungen getestet, zu denen unter anderem die Arbeit mit dem Verteidigungsministerium an einer sicheren Ausgrabung von Landminen und Blindgängern sowie „schonende“ Abgrabungsarbeiten in anderen Branchen gehörten. Zu den an der Ausrüstung vorgenommenen Verbesserungen zählen Fortschritte in der Düsenteknik, die einen schnelleren Aushub ermöglichten. Zu dieser Zeit wurde der AirSpade erstmals entwickelt und in den Handel gebracht.

Mitte der 1990er-Jahre setzte sich die Grabungstechnik mittels Druckluft in der Baumpflegebranche und bei Erschließungsarbeiten durch. Dieselbe Technik, die für das Freilegen von unterirdischen Versorgungsleitungen eingesetzt wurde, konnte offensichtlich auch als Diagnosewerkzeug für die schonende Freilegung von Baumwurzeln genutzt werden. Je mehr die Vorteile des pneumatischen Bodenaushubs unter den Baumpflegeunternehmen erkannt wurden, desto mehr neue, schonende Baumpflegeanwendungen wurden entwickelt. F.A. Bartlett Tree Expert Company, das größte und renommierteste Baumpflegeunternehmen der Vereinigten Staaten, war dabei einer der Erstanwender, und weitere Methoden folgten.

So wuchs die Verwendung von pneumatischen Grabwerkzeugen für das Baumgesundheitsmanagement in den vergangenen Jahrzehnten enorm an. Heute ist der Einsatz des AirSpade in hochsensiblen Baumwurzelbereichen eine bewährte Praxis bei einer Vielzahl an Baumpflegeprojekten.

FORSCHUNG UND PRAXIS IN DER BAUMPFLEGE

Die Vorteile des Bodenaushubs mit Druckluft sind in der Baumpflegebranche weithin anerkannt und wurden in mehreren Forschungsstudien ausgewertet. Hierzu gehörte auch die folgende Studie zu städtischen Bäumen, von deren Fazit wir hier einen Auszug abdrucken. (Hinweis: Die Autoren verwenden den Begriff „Bodenbearbeitung mit Druckluft“ für die Wurzelstärkung mittels pneumatischem Bodenaushub; Die Abkürzung „AFM“ bezieht sich auf den



AirSpade-Einsatz für die Ausgrabung eines Wurzelhalses: Die Produktentwicklung geht Hand in Hand mit der wissenschaftlichen Forschung und den zunehmenden praktischen Anwendungen bei professionellen Baumpflegediensten.

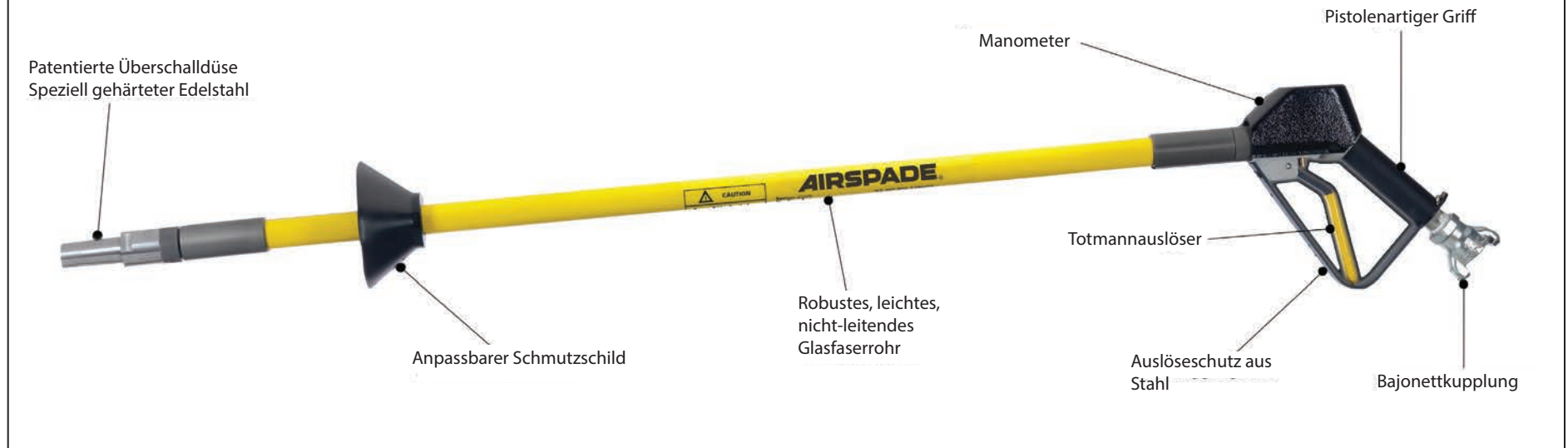
Vorgang des pneumatischen Bodenaushubs, der Düngung und des Mulchens (engl. Air excavation, Fertilization, Mulching).

„Ein Programm, das Bodenbearbeitung mit Druckluft, Düngung auf Rezept und Mulchen kombiniert, führte zu einer Verbesserung diverser physischer und chemischer Eigenschaften in Stadtböden. Unter diesen einzelnen Behandlungen stellte sich das Mulchen als effektivste Maßnahme heraus, da es den Anteil von organischer Substanz und den Wassergehalt im Boden ebenso wirksam erhöhte wie eine komplette AFM-Behandlung und zudem die Bodenfestigkeit in kurzer Zeit lockerte. Die spezifischen Vorteile einer AFM-Behandlung waren von Standort zu Standort verschieden und fachkundliche Felduntersuchungen mit bestimmten Materialien, Methoden und Behandlungshäufigkeiten sollten durchgeführt werden, um die Bedürfnisse einzelner Standorte am besten erfüllen zu können. Dennoch ist klar, dass Baumpfleger mithilfe eines mehrspurigen Ansatzes zur Bodenaufbereitung verfestigte Böden unter erwachsenen innerstädtischen Bäumen effektiv verbessern können.“

(Auszug aus „Evaluation of a Soil Decompaction and Amendment Process for Urban Trees“ von Kelby Fite, E. Thomas Smiley, John McIntyre und Christina E. Wells. *Arboriculture & Urban Forestry* 37(6): November 2011, ©International Society of Arboriculture.)

Diese Studie kam zu dem Ergebnis, dass städtische Bäume, die den Nutzen einer AFM-Behandlung vollumfänglich genossen, die positivste Reaktion zeigten.

AirSpade® hergestellt von Guardair Corporation



AirSpade spielte bei der Entwicklung dieser Forschung in Zusammenarbeit mit F.A. Bartlett Tree Expert Company eine integrale Rolle. Durch diese Art der kollaborativen Forschung avancierten die Methoden und Anwendungen für das Air-Spading mit Auswirkungen auf die Konstruktion des AirSpade-Werkzeugs.

TECHNISCHE FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Der Schlüssel zu einem effektiven und sicheren Bodenaushub mit Druckluft ist (1) in der Konstruktion der Druckluftdüse, (2) in menschlichen Faktoren und (3) in den im Werkzeug integrierten Sicherheitsfunktionen zu finden.

Die Entwicklung von pneumatischen Grabwerkzeugen beginnt mit einem tiefgreifenden Verständnis dessen, was geschieht, wenn Druckluft gegen Böden gerichtet wird. Erdböden sind eine lose Zusammensetzung aus festen Partikeln wie Ton, Sand, Schluff, Gestein und manchmal organischer Substanz. Hohlräume zwischen den Partikeln bieten Platz für Luft und/oder Wasser. Wenn Druckluft aus kurzer Entfernung auf Böden gerichtet wird, füllt sie die Leerräume, weitet sich aus und bricht den Boden innerhalb eines Sekundenbruchteils auf. Nicht-poröse Materialien wie Metall- und Plastikleitungen, Kabel oder gar Baumwurzeln bleiben unberührt.

DÜSENKONSTRUKTION

AirSpade erkannte, dass eine optimale Leistung von Druckluftanwendungen für Böden nur erzielt werden kann, wenn die Geschwindigkeit (und damit die Kraft) der austretenden Luft möglichst groß und die Konzentration des austretenden Luftstroms möglichst hoch ist. Dies führte zur Entwicklung der patentierten Überschalldüse, in der Druckluft in einen extrem konzentrierten Hochdruck-Luftstrahl umgewandelt wird, der die doppelte Schallgeschwindigkeit – Mach 2 – erreicht. Mit dieser Überschalldüse ausgerüstet zeigt der AirSpade im Vergleich zu anderen pneumatischen Grabwerkzeugen mit herkömmlichen Düsen eine bessere Leistung in verfestigten Böden, erzielt schnellere Ausgrabungszeiten und arbeitet effizienter, da er weniger (teuer herzustellende) Druckluft verwendet und somit an der Baustelle Zeit einspart. Bei einer nachgewiesenen Aushubleistung von 0,028 – 0,042 m³ (1,0 bis 1,5 Kubikfuß) pro Minute (je nach Bodenfestigkeit) ist der AirSpade 2 bis 3 Mal schneller als das Graben von Hand und bei zeitkritischen Projekten höchst effektiv, ohne die sensiblen Wurzelsysteme zu gefährden.



MENSCHLICHE FAKTOREN UND SICHERHEIT

Neben der Überschalldüse muss ein ordentlich konstruiertes pneumatisches Grabwerkzeug ergonomisch, benutzerfreundlich und allem voran sicher sein. Druckluft ist ein mächtiges und potenziell gefährliches Hilfsmittel. Das Werkzeug muss also ordnungsgemäß entwickelt und konstruiert sein, um einem Luftstrahl von Mach 2 sowie Luftdruck bis zu 200 psi standhalten zu können. Außerdem findet der Bodenaushub durch Druckluft oft in unmittelbarer Nähe unterirdischer Stromleitungen statt, was einen Hochspannungsschutz unerlässlich macht.

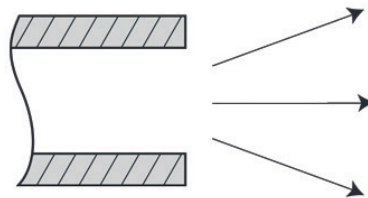
Der AirSpade ist für diese Anforderungen ausgelegt und bietet die folgenden Funktionen:

- Leichter, ergonomischer Griff aus Aluminiumguss mit weicher Gummibeschichtung
- Gepolsterter, durchgehender Auslöser mit Totmannfunktion
- Auslöseschutz aus Stahl verhindert versehentliches Auslösen
- Integrales Manometer gewährleistet optimale Betriebsleistung
- Robustes, leichtes, isoliertes Glasfaserrohr
- Anpassbarer Schmutzschild schützt den Arbeiter vor hochgewirbeltem Material
- Überschalldüse aus speziell gehärtetem Edelstahl
- 1,9 cm (3/4 Zoll) FNPT-Lufteinlass zur Aufnahme einer Standard-Bajonettkupplung

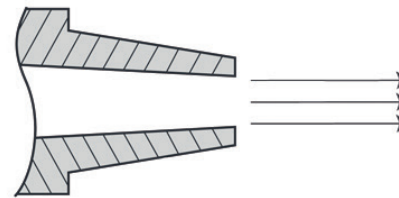
FAZIT

In den vergangenen mehr als 30 Jahren hat sich AirSpade zu einem Werkzeug entwickelt, das für Baumpflegeunternehmen, die mit der Gesundheit von Bäumen und mit Erschließungsleistungen befasst sind, unverzichtbar ist. Anwendungen mit dem AirSpade sind sowohl für die Bäume als auch für das Personal am Bauplatz sicher. In Verbindung mit einem normalen 185 cfm-Kompressoranhänger liefert der AirSpade eine außergewöhnliche Leistung bei einer Reihe von Anwendungen an entlegenen Standorten. Dank kontinuierlicher technischer Planung, Forschung und Erprobung entwickelt AirSpade weiterhin neue Optionen, Düsengrößen und Zubehör, um der Nachfrage von Baupfleger und anderen Endbenutzer nachkommen zu können.

Überschalldüse: Der Boden bricht unter Belastung (Kraft pro Flächeneinheit) der Oberfläche. Wirkt diese Kraft auf eine kleine Flächeneinheit ein, ist der Bodenaushub schneller und effizienter. Wie die Diagramme unten zeigen, dehnt sich die aus einem offenen Rohr oder aus einer herkömmlichen Düse austretende Luft rasch nach außen aus, auf das 3- bis 4-fache der Flächeneinheit im Vergleich zu der Überschalldüse des AirSpade. Zudem erreicht die Luftgeschwindigkeit bei offenen Rohren und herkömmlichen Düsen nicht Mach 2. Die Überschalldüse übertrifft andere Luftdüsen daher bei Weitem.



Ungerichteter Luftfluss aus einem Rohr oder einer falsch konstruierten Düse



Konzentrierter Luftfluss aus der AirSpade-Überschalldüse

Antizipieren und reagieren

Landschaftsarchitekturpraxis und neue Möglichkeiten für die Baumerhaltung

von Joe Wahler,
Landschaftsarchitekt, RLA, ASLA
Principal, Stephen Stimson Associates

Unser Ziel bei jedem Projekt ist es, mögliche Probleme zu antizipieren und gemeinsam mit unseren Kollaborateuren (Kunde, Bauunternehmer, Berater, Baumschule und Pfleger) Verfahren zu entwickeln, die zu langfristigem Erfolg führen. Pflanzenschutz und -etablierung sind komplexe und dynamische Anstrengungen, die gut geplant sein wollen, aber auch Werkzeuge benötigen, mit denen unbeabsichtigte schlechte Wachstumsbedingungen, die leider häufiger vorkommen als gewünscht, behoben werden können. So sieht die Wirklichkeit von Landschaftsgestaltung und Landschaftsbau aus, die eine Unzahl an Werkzeugen und Arbeitsprozessen nötig macht.

Die Bedeutung und der Wert von Bäumen in unseren städtischen Umgebungen und privaten Landschaften sind gut dokumentiert und werden von Landschaftsbauexperten gestützt. Dazu gehören insbesondere die sozialen und ökologischen Nutzen von Bäumen. Die Lebensqualität unserer städtischen Umgebungen hängt von der Kultivierung und Erhaltung unserer städtischen Wälder ab. Bäume spielen eine wichtige Rolle in der Kohlenstoffbindung, der Sauerstoffproduktion, der Reduzierung des Wärmeinsel-Effektes und im Umgang mit Niederschlagswasser. In einer Zeit, in der sich die Ballungszentren verdichten, sind diese Nutzen eminent wichtig.

Der Erhalt bestehender Bäume und die Kultivierung des städtischen Laubdaches sind wichtige Aufgaben für Landschaftsbauexperten und haben lokale und globale Auswirkungen. Das auf den Schutz und die Pflege von Bäumen bezogene Wissen entwickelt sich in raschem Tempo weiter und ist ein Schwerpunktgebiet für uns Landschaftsbauexperten. So haben wir das Air-Spading für den Erhalt und Schutz bestehender Baumdenkmale, für die Aufbereitung von Pflanzen aus der Anzucht und für die Bewältigung von Herausforderungen, die sich nach der Fertigstellung ergeben, immer genauer präzisiert.

DER ERHALT VON BAUMDENKMALEN

Seit 2006 arbeiten wir mit der Parks and People Foundation an deren neuem Hauptquartier im Druid Hill Park von Baltimore zusammen. Dieser Park gehörte ursprünglich zum Auchentoroly-Anwesen von Dr. George Buchanan, bevor es 1860 von der Stadt Baltimore gekauft wurde. Der von Howard Daniels und John Latrobe geplante Stadtpark beherbergt einen der ältesten Wälder des Bundesstaates. Das Projektgelände beherbergt viele altbestehende



Lageplan: Das Center for Parks and People am Auchentoroly Terrace in Baltimore, Gestaltung: Stephen Stimson Associates.

Baumdenkmale, darunter ein 1,80 m (72 Zoll) starker amerikanischer Tulpenbaum (*Liriodendron tulipifera*), der den primären Anknüpfungspunkt für Fußgänger neben der Metrostation Mondawmin verankert.

In der Bestandsaufnahme wurde jeder Baum verzeichnet. Da das Grundstück jedoch seit mehr als zwanzig Jahren nicht mehr gepflegt worden war, befand sich dort eine überwachsene und fast unzugängliche Wildnis. Nachdem eine Herde Ziegen den Unterwuchs beseitigt hatte, leitete der bei Parks and People angestellte Baumpfleger eine Gruppe von Kindern aus der Gemeinde bei der Identifikation, Beurteilung und Messung der Durchmesser und Laubdächer der Bäume an. Der Einsatz von Ziegen war eine Idee des Kunden und dessen Vertreter auf unseren Baumschutzplan hin, der den Einsatz von Maschinen innerhalb aller Wurzelschutzbereiche einschränkte.

Wir gaben vor, dass alle Arbeiten innerhalb des Wurzelschutzbereichs von einem zertifizierten Baumpfleger überwacht und jegliche Grabungen ausschließlich mit einem AirSpade durchgeführt werden müssen. Die von uns entwickelte Geländegestaltung nahm sorgsam Rücksicht auf bestehende Bäume und unterband soweit wie möglich jegliche Störung.



Rodung durch Ziegen: Bei Parks and People wurden Ziegen eingesetzt, um das überwachsene Gelände zu roden, ohne dabei die vielen großen Baumexemplare dieses bewaldeten Grundstücks zu beschädigen. (Foto von Meredith Cohn von der Baltimore Sun, Copyright, 2009.)

Da das Bauen innerhalb des Wurzelschutzbereichs unumgänglich war, wurden strenge Arbeitsverfahren ausgearbeitet und umgesetzt. Einer der Bauvorgänge wurde direkt neben dem amerikanischen Tulpenbaum durchgeführt, an dem sich die Projektgeometrien durch die Verbindung des vorrangigen Fußgängerwegs zur U-Bahn-Station in die Gemeinde ausweitet.

Der Unterbau des Wegs und das Stufenfundament wurden mit Druckluftspaten ausgegraben. So konnten die Baumwurzeln beim Bau dieser Elemente freigelegt und sachgemäß geschützt bzw. ganz vermieden werden. Dieses Verfahren machte auch eine andersartige Begegnung mit diesem enormen Baumexemplar möglich, und Besucher konnten die Geschichte und lange Lebensdauer dieses Geländes mit einem anderen Bewusstsein wahrnehmen.

AUFBEREITUNG VON BAUMSCHULERZEUGNISSEN

Baumschulen befinden sich oft auf reichhaltigen Alluvialböden mit einem hohen Prozentsatz am Feinschluff und Ton. Diese Böden haben im Normalfall eine hohe Wasserkapazität, sodass die Pflanzenwurzeln feucht bleiben und der Bewässerungsbedarf durch den Züchter gering wird. Im Zuge des Umpflanzens werden die Wurzeln dieser Baumschulpflanzen deutlich reduziert. Die Bäume werden dann in den Geländeboden (entweder aufbereitete bestehende Böden oder künstlich zusammengesetzte Böden) verpflanzt, die in der Regel gröber und gut entwässert sind. So kann es dazu kommen, dass sich das



Baumbestandsaufnahme: Der Baumpfleger von Parks and People arbeitete mit der lokalen Jugend zusammen, um eine Bestandsaufnahme des überwachsenen Waldes, darunter auch viele der größten Bäume in der Umgebung, durchzuführen und eine Vision für Gestaltung und Schutz des Geländes mit allen darauf bestehenden Ressourcen zu entwickeln.

Wasserhaltevermögen des Wurzelballens von dem des Geländebodens unterscheidet und die Handhabung von Bewässerung und Ernährung schwierig wird. Das Vermischen von Baumschul- und Geländebodenprofil ist für die Verwaltung und den langfristigen Erfolg der Pflanze wesentlich.

Wir arbeiten mit F.A. Bartlett Tree Expert Company gemeinsam vor der Bepflanzung eines zwei (2) Hektar (5 Morgen) großen, intensiven Gründaches an der Vorbehandlung der in Böden und in Containern gezüchteten Pflanzen. Pine & Swallow Environmental, der Bodenwissenschaftler des Projekts, entwickelt künstlich zusammengesetzte Böden, die gut entwässern und einen hohen Sandanteil aufweisen. Basierend auf unserer kollektiven Erfahrung arbeiten wir ein Verfahren aus, bei dem der Baumschulboden unter Einsatz des AirSpade entfernt wird. Die Pflanzen werden auf einen Lagerplatz am Grundstück transportiert und mithilfe des AirSpade wurzelnackt gemacht. So wird die Baumschul- bzw. Containererde größtenteils entfernt und das Wurzelsystem freigelegt, um das Vermischen des Bodens am Wurzelballens mit dem künstlich zusammengesetzten Boden zu ermöglichen.

Dies alles geschieht, bevor die Pflanzen von F.A. Bartlett Tree Expert Company und dem zuständigen Bauunternehmer eingesetzt werden. Ziel ist es dabei, die unterschiedlichen Bewässerungsbedürfnisse zwischen Baumschul- und Geländeboden so gut es geht einander anzugleichen. Zudem ermöglicht dieses Verfahren die Entwicklung gesunder Wurzelsysteme, indem problematische, sich überkreuzende Wurzeln oder Ringelwurzeln korrigiert werden.



Parks and People, Baltimore: Das hier gezeigte Gelände befindet sich noch im Bau und weist viele große Bäume auf, die das Erlebnis und den Wert des Geländes für die Gemeinde definieren (Foto freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Ziger/Snead, LLC, Architekten).

LÖSUNGEN NACH BAUFERTIGSTELLUNG

Die gebaute Landschaft ist niemals perfekt, und vermeidbare Probleme neigen dazu sich zu verschlimmern, wenn sie nicht rechtzeitig erkannt werden. An diese Realität erinnern uns hin und wieder wertvolle, wenn auch schwierige Lernerfahrungen. Dies war beispielsweise der Fall bei einem von uns entworfenen Privathaus in Cambridge, Massachusetts.

Wir hatten entlang der Straßenseite dieser auf zwei angrenzenden Grundstücken gelegenen Stadtresidenz eine Hecke aus Amerikanischen Buchen (*Fagus grandiflora*) geplant. Gemeinsam mit dem Bauunternehmer wählten wir die Pflanzen in der Baumschule aus, wobei wir auf gute Bestandsstruktur und Form achteten. Die Pflanzen waren bis zum Boden hin wunderbar voll und damit für die vorgesehene Verwendung perfekt. Wir bemerkten jedoch nicht, dass die Wurzelhalse der Bäume aufgrund jahrelanger Feldbestellung in durchschnittlich 15 cm (6 Zoll) Boden begraben waren.

Am Bauplatz wurden alle Vorbereitungen für ein erfolgreiches Einpflanzen getroffen. Der Geländeboden wurde ausgewertet und Infiltrationstests durchgeführt. Der Boden bestand aus feinkörnigem städtischem Füllboden mit geringen, jedoch akzeptablen Infiltrationsraten.

Die Bäume wurden verpflanzt, wobei die Wurzelballen gemäß unseren Anweisungen leicht über die Fertighöhe hinausragten, und schufen nach

Amerikanischer Tulpenbaum (*Liriodendron tulipifera*): Auf dem Parks and People-Gelände befanden sich mehrere massive Baumexemplare, darunter auch dieses, die ohne besondere Berücksichtigung im Bauablauf schnell hätten ernsthaft beschädigt oder zerstört werden können.





Harvard Divinity School, Rockefeller Hall: Kunden und Entscheidungsträger sind sich immer mehr des sozialen und ökonomischen Nutzens von erwachsenen Bäumen in ihrer Landschaft bewusst. In Kombination mit Air-Spading ermöglicht dieses Bewusstsein die

Erhaltung von Bäumen, die in der Vergangenheit als wirtschaftlich nicht tragbar oder als in das Bauprojekt nicht integrierbar gegolten hätte.
(Foto freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Stephen Stimson Associates.)



Wohnhaus in Cambridge: Die Buchenhecke vor der ersten Verpflanzung. Trotz sachgemäßer Verpflanzung sanken die Pflanzen ein. Dadurch lagen die Wurzelhalse zu niedrig und der Boden um die Hecke wurde nicht ausreichend entwässert. Als Lösung wurden die Wurzelhalse von den Projekt-Baumpflägern ausgegraben und Entwässerungskerne angelegt. Seitdem gedeihen die Bäume sehr gut.

Bauabschluss eine schöne, 3,5 m (12 Fuß) lange Hecke. Wie bei fast allen Baumschulenerzeugnissen ging es den Pflanzen in der ersten Saison gut. Während der zweiten Saison wurden jedoch die ersten Anzeichen von Stress und Verfall sichtbar.

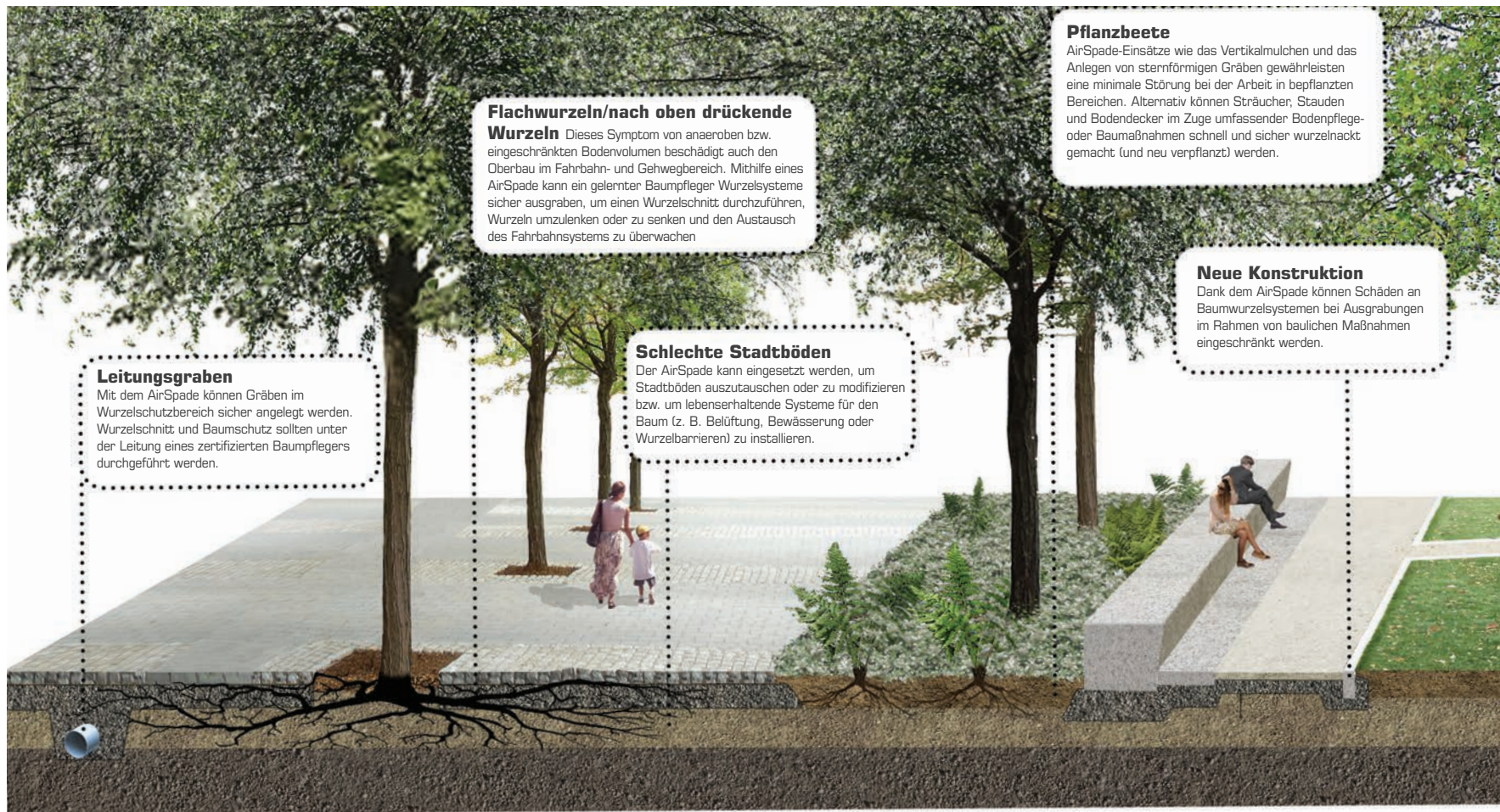
Wir baten F.A. Bartlett Tree Expert Company, die Pflanzen zu untersuchen und den Grund für den Verfall zu ermitteln. Das Unternehmen stellte fest, dass das Bodenprofil eine Wasserübersättigung sowie eine zu langsame Infiltration aufwies. Die wichtigste Feststellung war jedoch, dass die Wurzelhalse der Bäume zu niedrig lagen, was den Luftaustausch behinderte. Es wurde empfohlen, Mulch und Mutterboden umfassend zu entfernen um die Wurzelhalse der Pflanzen freizulegen. Um eine bessere Wasserinfiltration zu gewährleisten, wurden Entwässerungskerne durch den Pflanzboden und in den Unterboden geplant (das sogenannte „Vertikalmulchen“). Die Entfernung des Bodens und die Anlage der Entwässerungskerne erfolgten mittels Air-Spading, um schädliche Einwirkungen auf die Pflanzen zu minimieren. Es wurde ein fortlaufendes Pflegeprogramm umgesetzt und heute, acht Jahre später, gedeihen die Pflanzen prächtig.



Wohnhaus in Cambridge: Die Buchenhecke wurde angelegt, um einen großzügigen Rasen sowie private Gärten zu umschließen.

FAZIT

Dank dem pneumatischen Bodenaushub können wir Landschaften in unmittelbarer Nähe von Baumdenkmälern gestalten und Probleme mit minimaler Störung und maximaler Wirkung lösen. Wir hatten das Glück, in den Entwicklungs-, Erhaltungs- und Problemlösungsphasen unserer Projekte mit führenden Landschaftsexperten zusammenzuarbeiten. Der Erhalt und die Erweiterung unseres kollektiven Laubdaches sind für uns und für unsere Arbeit von großer Wichtigkeit. Diese Ambitionen profitieren deutlich von den Techniken und Technologien für den pneumatischen Bodenaushub sowie von laufenden Forschungsarbeiten und den konkreten Erfahrungen unserer verbündeten Fachleute.



Flachwurzeln/nach oben drückende Wurzeln
Wurzeln Dieses Symptom von anaeroben bzw. eingeschränkten Bodenvolumen beschädigt auch den Oberbau im Fahrbahn- und Gehwegbereich. Mithilfe eines AirSpade kann ein gelernter Baumpfleger Wurzelsysteme sicher ausgraben, um einen Wurzelschnitt durchzuführen, Wurzeln umzulenken oder zu senken und den Austausch des Fahrbahnsystems zu überwachen

Pflanzbeete
 AirSpade-Einsätze wie das Vertikalmulchen und das Anlegen von sternförmigen Gräben gewährleisten eine minimale Störung bei der Arbeit in bepflanzten Bereichen. Alternativ können Sträucher, Stauden und Bodendecker im Zuge umfassender Bodenpflege- oder Baumaßnahmen schnell und sicher wurzelnack gemacht (und neu verpflanzt) werden.

Leitungsgraben
 Mit dem AirSpade können Gräben im Wurzelschutzbereich sicher angelegt werden. Wurzelschnitt und Baumschutz sollten unter der Leitung eines zertifizierten Baumpflegers durchgeführt werden.

Schlechte Stadtböden
 Der AirSpade kann eingesetzt werden, um Stadtböden auszutauschen oder zu modifizieren bzw. um lebenserhaltende Systeme für den Baum (z. B. Belüftung, Bewässerung oder Wurzelbarrieren) zu installieren.

Neue Konstruktion
 Dank dem AirSpade können Schäden an Baumwurzelsystemen bei Ausgrabungen im Rahmen von baulichen Maßnahmen eingeschränkt werden.

Der Wurzelschutzbereich: Probleme + Anwendungen

Der Einsatz eines Druckluftwerkzeugs, oder des AirSpade, erleichtert den Bodenaushub, die Bodenbewirtschaftung und die Gesundheitspflege des Baums innerhalb seines Wurzelschutzbereichs. In der Tat ist das Air-Spading dank der nachgewiesenen Vorteile für die Gesunderhaltung von Bäumen zu einem bevorzugten Verfahren unter professionellen Baumpflern geworden. Im Gegensatz zu mechanischen Bodenaushubmethoden entfernen und lösen Druckluftspaten Böden erfolgreich, ohne die empfindlichen Wurzelsysteme der Bäume zu beschädigen. Für den geforderten Einsatz eines AirSpade gibt es zahlreiche Gründe, die sämtlich neue Möglichkeiten für die verantwortliche Landschaftsschutzpflege und für Bauvorhaben im Umfeld wertvoller, erwachsener Bäume bieten.

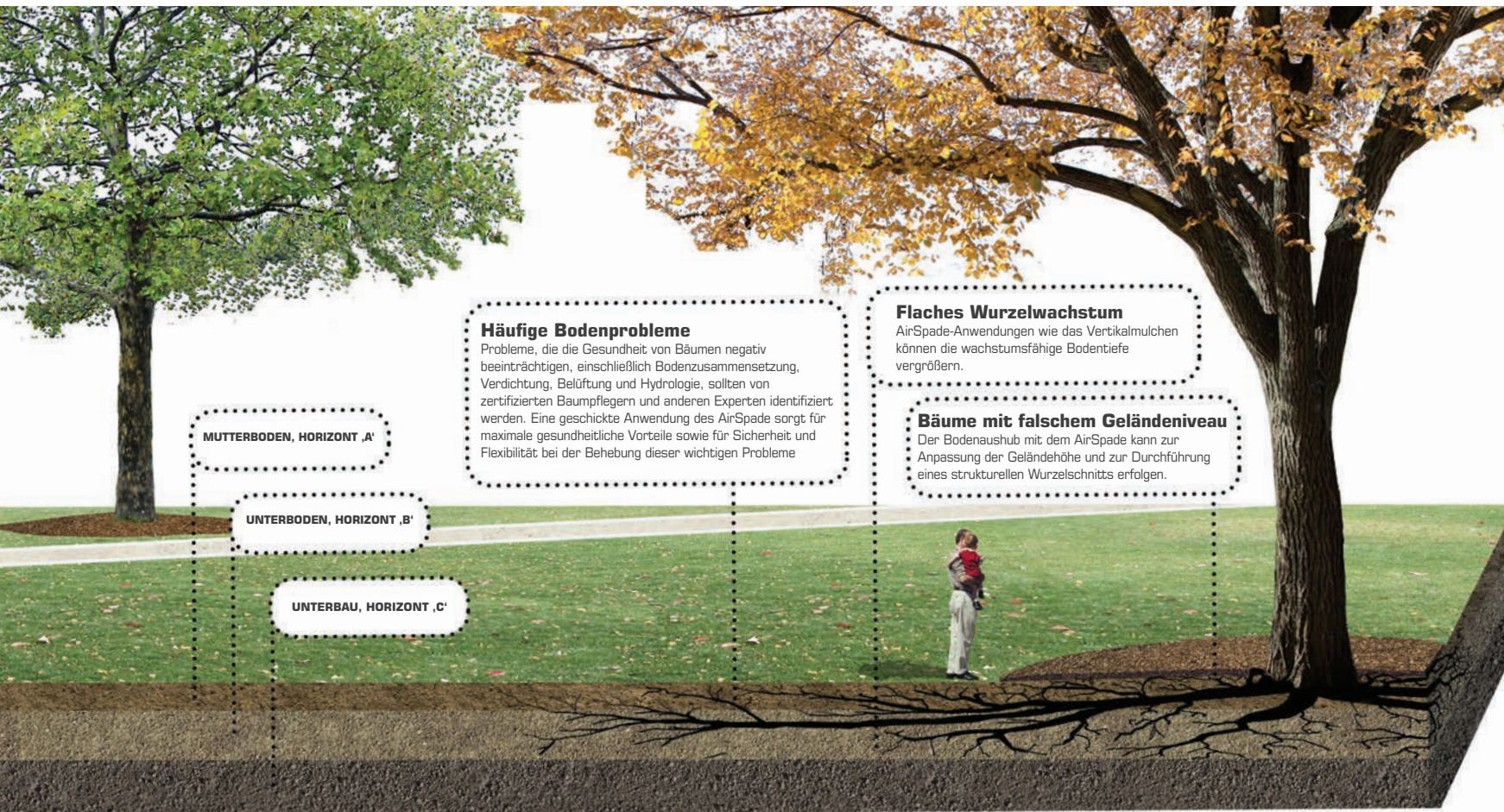
Bodenbewirtschaftung im Wurzelbereich

Der AirSpade kann eingesetzt werden, um eine Reihe an Bodeneigenschaften, die für die Baumgesundheit ungeeignet sind, einschließlich übermäßig

verdichteten, schlecht entwässerten, anaeroben oder in ihrer physikalischen oder chemischen Zusammensetzung unausgeglichene Böden, zu verbessern. In Abhängigkeit von den jeweiligen Geländebedingungen und einer sachgemäßen Bewertung durch einen zertifizierten Baumpfleger können die passenden Maßnahmen aus einer Palette von Air-Spading-Anwendungen gewählt werden. Beispiele für häufig angewendete Maßnahmen bei der Bodenbewirtschaftung sind die Bodenbearbeitung mit Druckluft, das Anlegen von sternförmigen Gräben und das Vertikalmulchen. Jede dieser Maßnahmen kann als Auflockerungsmethode, die beträchtliche gesundheitliche Vorteile für den Baum bietet, oder als Verfahren zur Bodenanreicherung dienen.

Bodenaustausch

Bodenaustausch kann dann erstrebenswert sein, wenn Bäume in sehr schlechtem Boden wachsen oder wenn um den bestehenden Baum herum ein



Häufige Bodenprobleme

Probleme, die die Gesundheit von Bäumen negativ beeinträchtigen, einschließlich Bodenzusammensetzung, Verdichtung, Belüftung und Hydrologie, sollten von zertifizierten Baumpflegerinnen und anderen Experten identifiziert werden. Eine geschickte Anwendung des AirSpade sorgt für maximale gesundheitliche Vorteile sowie für Sicherheit und Flexibilität bei der Behebung dieser wichtigen Probleme

Flaches Wurzelwachstum

AirSpade-Anwendungen wie das Vertikalmulchen können die wachstumsfähige Bodentiefe vergrößern.

Bäume mit falschem Geländeniveau

Der Bodenaushub mit dem AirSpade kann zur Anpassung der Geländehöhe und zur Durchführung eines strukturellen Wurzelschnitts erfolgen.

MUTTERBODEN, HORIZONT ,A'

UNTERBODEN, HORIZONT ,B'

UNTERBAU, HORIZONT ,C'

neuer Landschaftsbau entsteht. Beispiele hierfür sind Stadtbäume in schlechtem Boden oder das Einbringen sandbasierter oder angereicherter Mutterböden für stark belastete Rasengebiete. Die Bodenbearbeitung mit Druckluft, die vollständige oder teilweise Freilegung von Wurzeln und das Vermischen von Böden sind ideale Anwendungen für diese Arbeiten.

Korrektur der Wurzelstruktur

Korrekturen am Wurzelsystem eines Baumes sind ein weiteres wichtiges Einsatzgebiet für den AirSpade. Zu den häufigsten Problemen gehören Ringelwurzeln, die entstehen, wenn Bäume zu tief gepflanzt wurden oder eingesunken sind oder wenn sich am Wurzelhals Boden ansammelt, und nach oben treibende Wurzeln, die entstehen, wenn die wachstumsfähige Bodenschicht zu dünn oder der Wachstumsbereich zu beschränkt ist. Diese Probleme werden im städtischen Umfeld oft durch schlechte Böden, wachstumseinschränkende Pflanzgruben und den Straßenoberbau verstärkt, der die Bodenbelüftung

einschränkt und unter Umständen von Wurzeln angehoben wird, wenn kein sachgemäßes Pflanzungssystem vorhanden ist. Eine Bodenbearbeitung mit Druckluft kann bei der Erkennung von Wurzeldefekten und unsachgemäßer Pflanzung hilfreich sein. Die Ausgrabung des Wurzelhalses, der Wurzelschnitt und die Freilegung der Wurzelsysteme sind die bei der Korrektur der Wurzelstruktur am häufigsten eingesetzten Anwendungen.

Fachkundiger Bodenaushub für Baumaßnahmen

Ohne angemessene Planung kann der Bodenaushub für den Einbau von Fundamenten, die Herstellung des Straßenoberbaus oder die Pflege von Infrastrukturelementen übermäßige Schäden im Wurzelschutzbereich eines Baumes verursachen. Nachdem mit einem AirSpade die nötigen Ausgrabungen gemacht wurden, kann ein Baumpfleger nach Bedarf Wurzeln zurückschneiden und umlenken und die Pflege und den Schutz des Baumes während und nach dem Bauvorgang überwachen.

Allgemeine Geländebedingungen

Die sachgemäße Vorbereitung des Baugeländes, der Schutz von Bäumen sowie Sicherheitsvorkehrungen sind für den Erfolg eines jeden Projektes mit dem AirSpade wesentlich.

Die allgemeine Gesundheit der Bäume vor dem Einsatz eines AirSpade ist eminent wichtig. Das Projektteam mit einem zertifizierten Baumpfleger sollte die betroffenen Bäume bewerten und schon vor Beginn der planmäßigen Arbeiten eine sachgemäße Bewässerung und Gesundheitspflege sicherstellen. Die Baumgesundheitspflege sollte auch für die Zeit nach der Prozedur, wenn Bäume ganz besonders empfindlich auf Kälte, Verletzung, Trockenheit und Insektenplagen reagieren, eingeplant werden.

Vor dem Einsatz eines AirSpade muss ein Feuchtigkeitstest im Feld durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass der Boden im Feldkapazitätsbereich liegt, aber nicht gesättigt ist. Bei zu trockenem Boden entsteht ein Übermaß an Staub und bei zu nassem Boden verspritzt der AirSpade Schlamm und kann die Bodenstruktur zerstören. Einige AirSpade-Anwendungen setzen voraus, dass zuerst die Grasnarbe und anderes Pflanzenmaterial entfernt werden. Die Grasnarbe im Arbeitsbereich sollte schon vor dem Air-Spading mit Herbiziden behandelt werden. Alternativ kann sie kurz vor dem Eingriff entfernt werden. Sträucher und Bodendecker können entweder belassen oder kurzzeitig versetzt werden.

Flächenschutzpläne sollten in Zusammenarbeit mit den Landschaftsarchitekten vor Arbeitsbeginn entwickelt werden. Bei der Arbeit auf Baustellen ist es ratsam, Baumschutzzäune zu errichten, um den Verkehr im Wurzelschutzbereich einzuschränken. Hochgewirbelte Steine und andere Partikel gefährden Menschen und Objekte in einem Umkreis von mindestens 7,5 m (25 Fuß). Schutzbarrieren (aus Sperrholz oder Stoff) können während der Maßnahme beweglich oder fest auf der ganzen Baustelle installiert werden.

Die Sicherheit des Arbeiters sowie etwaiger, in der Nähe befindlicher Menschen und Objekte ist beim Einsatz von Luftdruckwerkzeugen wie dem AirSpade von höchster Priorität. Der Einsatz solcher Werkzeuge erfordert Training und Schulung über den Inhalt dieser Broschüre hinaus. Bitte beziehen Sie sich grundsätzlich auf die jeweils aktuellsten Sicherheitsprozeduren und Betriebshandbücher des Werkzeugherstellers.

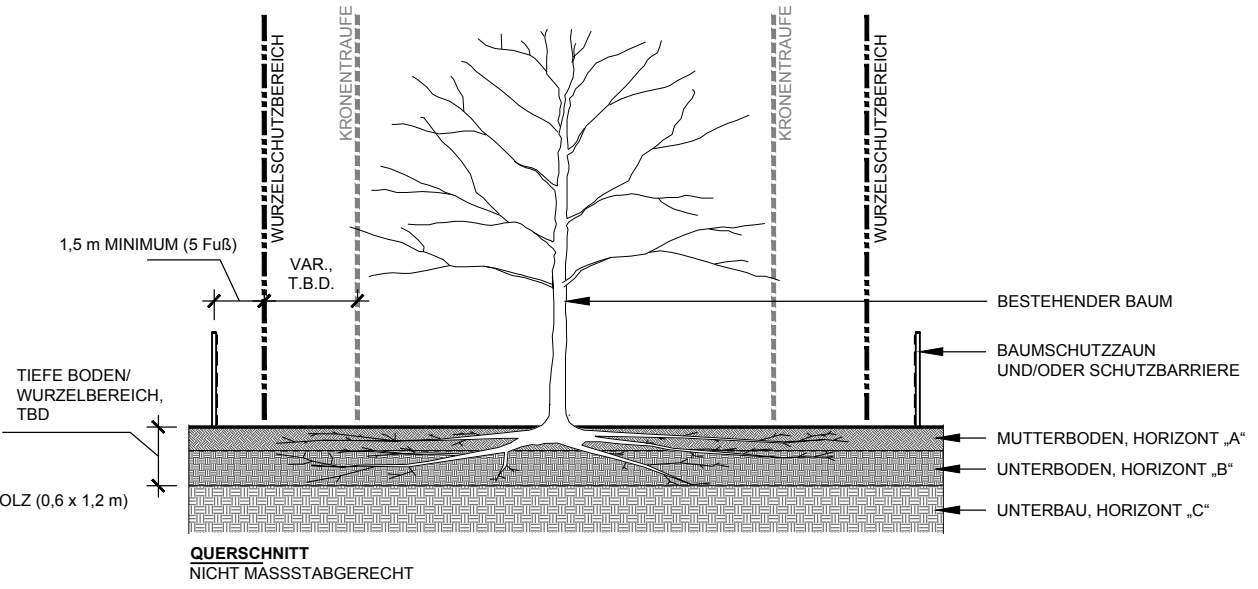
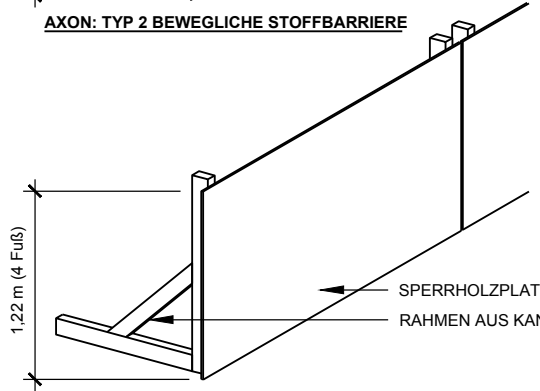
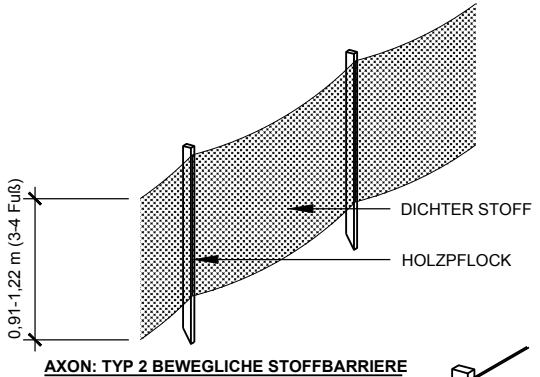
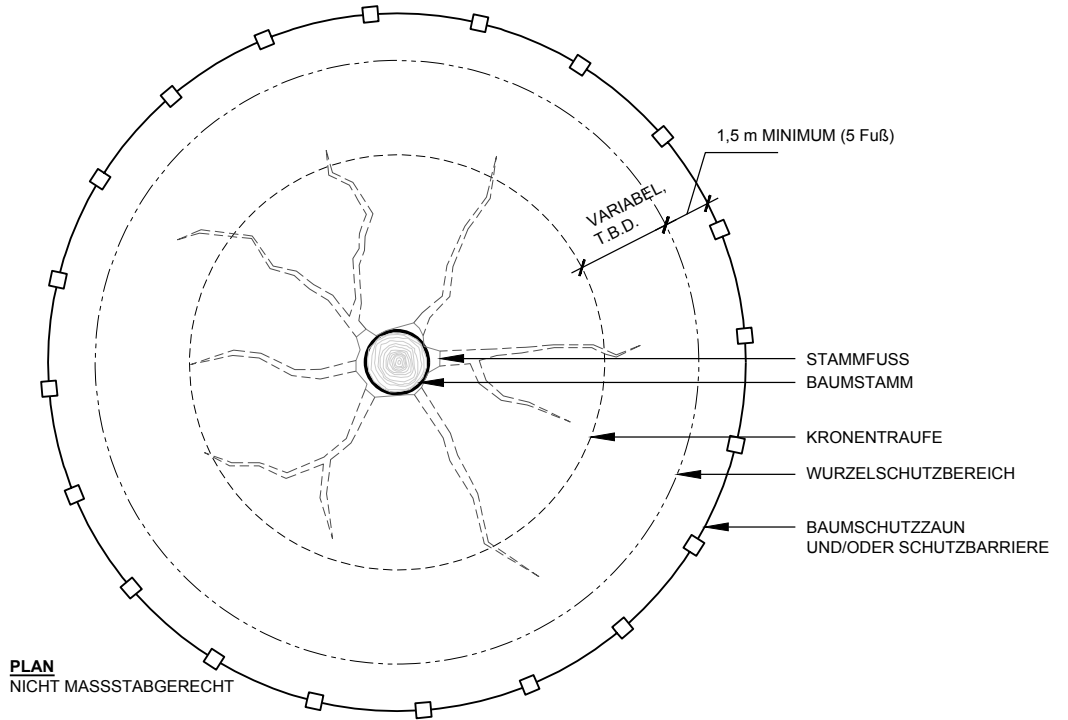
Oberes Foto: Der Baumschutz ist eine grundlegende und wichtige Vorkehrung auf allen Baustellen. Viele Projekte haben klar definierte Schutzbereiche, einschließlich Wurzelschutzbereiche, und sogar im Vorfeld definierte Beschädigungsstrafen auf Basis bestehender Baumbewertungsmaßstäbe. All diese Maßnahmen dienen als Versicherung und helfen Bauunternehmern bei der Erfüllung ihrer Projektziele. (Foto freundlicherweise zur Verfügung gestellt von SSA.)

Unteres Foto: Die Verwendung des AirSpade kann einen sehr hohen Anteil an Bodenpartikeln hochwirbeln. Arbeiter sollten daher stets Schutzkleidung tragen und Barrieren sollten errichtet werden, um Fußgänger und umliegende Gebäude vor Schäden zu schützen.



HINWEISE:

1. DER WURZELSCHUTZBEREICH WIRD VON DEM BAUMPFLERGER UND DEM LANDSCHAFTSARCHITEKTEINEN BESTIMMT. DER WURZELSCHUTZBEREICH KANN INNERHALB ODER AUSSERHALB DER KRONENTRAUFE DES BAUMES LIEGEN. DIES HÄNGT VON DEN PROJEKTZIELEN, DEN GEGENWÄRTIGEN UND KÜNFTIGEN PROGNOSEN FÜR DIE WURZELWUCHERUNG DES BAUMS UND VON ANDEREN GELÄNDEBEDINGUNGEN AB. DER WURZELSCHUTZBEREICH WIRD VON ALLEN BAUUNTERNEHMERN WÄHREND DER GESAMTEN BAUZEIT GESCHÜTZT UND ENGEHALTEN. SÄMTLICHE ARBEITEN INNERHALB DES WURZELSCHUTZBEREICHS WERDEN VOM BAUMPFLERGER ÜBERWACHT.
2. SOFERN NICHT ANDERS FESTGELEGT, SIND BAUMSCHUTZZÄUNE 1,82 m (6 Fuß) HOHE MASCHENDRAHTZÄUNE AUS STAHL MIT IM BODEN VERANKERTEN PFÖSTEN. BAUMWURZELN NICHT BESCHÄDIGEN; FÜR ZÄUNE INNERHALB DER WURZELZONE DES BAUMES KÖNNEN PFÖSTEN U.U. AN DER BODENÖBERFLÄCHE VERANKERT WERDEN.
3. BESTIMMTE PROZEDUREN SETZEN VORAUS, DASS DIE GRASNARBE INNERHALB DES AIR-SPADING-BEREICHS VOR BEGINN DER ARBEIT MITTELS HERBIZIDBEHANDLUNG ENTFERNT WIRD. ANDERE PFLANZMATERIALIEN BLEIBEN BESTEHEN ODER WERDEN KURZFRISTIG NACH VORGABEN DES LANDSCHAFTSARCHITEKTEINEN VERSETZT UND GESCHÜTZT.
4. BAUMPFLERGER UND/ODER BAUUNTERNEHMER HABEN ALLE ERFORDERLICHEN SCHUTZBARRIEREN ZU BESTIMMEN, BEREITZUSTELLEN UND AUFRECHTZUERHALTEN UND DIE SICHERHEIT VON MENSCHEN UND OBJEKTEN INNERHALB UND AUSSERHALB DER ARBEITSGRENZE ZU GEWÄHRLEISTEN.
5. ALLE ARBEITEN WERDEN UNTER DER AUFSICHT DES ZERTIFIZIERTEN BAUMPFLERGERS ODER ZUGELASSENEN BAUUNTERNEHMERS AUSGEFÜHRT. VOR BEGINN DER ARBEIT IST SICHERZUSTELLEN, DASS BÄUME IN GUTEM GESUNDHEITLICHEN ZUSTAND UND NICHT AUSSERGEWÖHNLICH BELASTET SIND.
6. BÄUME UND BAUMWURZELN WÄHREND DER GESAMTEN BAUZEIT SCHÜTZEN. INNERHALB DES WURZELSCHUTZBEREICHS NUR MIT DEM AIRSPADE ODER VON HAND GRABEN. SÄMTLICHE SCHÄDEN AN BÄUMEN ZU BEGINN UND BIS ZUR BEENDIGUNG DER ARBEITEN DOKUMENTIEREN UND BEWERTEN. SCHADENERSATZ IST NACH DEN IM VORAUS FESTGELEGTEINEN BEDINGUNGEN ZU ERSTATTEN. SIEHE BAUVORGABEN.
7. ANGEMESSENES BODENFEUCHTIGKEITSNIVEAU WÄHREND DER GESAMTEN ARBEITSGEIT SICHERSTELLEN. VOR DEM EINSATZ EINES AIRSPADE MUSS DER BODEN ANNÄHERND FELDKAPAZITÄT AUFWEISEN, DARF ABER NICHT GESÄTTIGT SEIN, UND MUSS EINEN FELDFEUCHTIGKEITSTEST BESTEHEN. BÄUME NACH BEDARF VOR BEGINN DER ARBEITEN UND INNERHALB VON 24 STUNDEN NACH FERTIGSTELLUNG VON HAND BEWÄSSERN. FREILIEGENDE WURZELN ABDECKEN UND NACH BEDARF WÄHREND DER ARBEITEN BEWÄSSERN.
8. DER ZERTIFIZIERTE BAUMPFLERGER BEWERTET DEN ALLGEMEINEN GESUNDHEITZUSTAND DES BAUMES UND ERSTELLT EINEN BERICHT MIT EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WEITERE BAUMPFLERGE VOR, WÄHREND UND NACH DEN ARBEITEN.
9. VOR ALLEN GRABUNGSARBEITEN 811 ODER DIE ZUSTÄNDIGEN BEHÖRDEN VOR ORT ANRUFEN, UM BESTEHENDE VERSORGUNGSLEITUNGEN ZU ORTEN. BESTEHENDE VERSORGUNGSLEITUNGEN SIND WÄHREND DES BAUVORGANGS ZU SCHÜTZEN UND ALLE SCHÄDEN AN DIESEN LEITUNGEN OHNE KOSTEN FÜR DEN EIGENTÜMER ZU REPARIEREN.
10. WEITERE INFORMATIONEN ENTNEHMEN SIE BITTE DEN BAUVORGABEN. SIEHE AUCH RICHTLINIE DES HERSTELLERS FÜR ANGEMESSENEN SICHERHEIT UND SACHGEMÄSSE BEDIENUNG.



1.1 SCHUTZBARRIERE
0,635 cm = 30,48 cm (1/4 Zoll = 1 Fuß)

1.0 BAUPLATZVORBEREITUNG UND SCHUTZ MIT AIRSPADE
0,635 cm = 30,48 cm (1/4 Zoll = 1 Fuß)

Bodenbearbeitung mit Druckluft (Wurzelstärkung)

Bäume und Sträucher, die unter oberflächlicher Bodenverdichtung leiden (in der Regel durch Fußgängernutzung oder Vibrationen vom Fahrzeugverkehr) oder aufgrund schlechter Mutterbodenqualität (Mangel an organischer Substanz, Nährstoffen, Nützlingen oder Belüftung) kein starkes Wurzelwachstum erfahren, sind ideale Kandidaten für eine Bodenbearbeitung mit Druckluft. Da die meisten Baumwurzeln sich im Oberflächenbereich des Bodens verbreiten, wo der Zugang zu Sauerstoff und Nährstoffen am besten ist, fördert die Bodenbearbeitung mit Druckluft erfolgreich ein robustes und einheitliches Wurzelwachstum. Muss Boden in einem Bereich tiefer als 15–20 cm (6–8 Zoll) beeinflusst werden, kann die Bodenbearbeitung mit Druckluft mit anderen Methoden, bspw. dem Anlegen sternförmiger Gräben oder dem Vertikalmulchen, kombiniert werden.

Ogleich die Baumgesundheit deutlich von einer einfachen Bodenbearbeitung mit Druckluft profitiert (Auflockerung und Belüftung), wird dieses Verfahren auch oft für die Bodenanreicherung verwendet. Aufgrund ihrer einheitlichen Natur ist die Bodenbearbeitung mit Druckluft ein bevorzugtes Verfahren, um den Mutterboden mit organischen Zusatzstoffen, einschließlich Nährstoffen und Nützlingen, anzureichern. In der Branche oft als Wurzelstärkung bezeichnet, fördert diese Art der Bodenbearbeitung nachweislich die Wurzelentwicklung und verbessert die Baumgesundheit insgesamt. Wie bei allen Anwendungen für die Baumgesunderhaltung gibt es auch hier keine Einheitslösungen. Eine Zusammenarbeit zwischen Landschaftsarchitekt und zertifiziertem Baumpfleger sowie mit anderen Experten, beispielsweise Bodenwissenschaftlern, ist für die Festlegung der effektivsten Vorgehensweise extrem wichtig.

Die Bodenbearbeitung mit Druckluft wird in der Regel um den Baumstamm herum in einem Umkreis zwischen 1,50 m (5 Fuß) bis in die Nähe der Kronentraufe oder weit darüber hinaus angewendet. Je größer der Bereich, desto effektiver ist in der Regel die Behandlung. Zu Beginn des Verfahrens muss die Grasnarbe oder der Mulch innerhalb des festgelegten Behandlungsbereichs entfernt werden. Danach wird der Boden mithilfe eines AirSpade umgegraben. Dabei kann der Arbeiter in kreis- oder linienförmigem Muster arbeiten und den AirSpade pro Sekunde 0,3–0,6 m (ein bis zwei Fuß) bewegen, bis die Erde sichtbar gelockert ist. Ist der Boden sehr stark oder tief verdichtet, muss unter Umständen mehrmals darüber gegangen werden. Das Werkzeug wird vertikal gehalten, sodass der Luftstrahl direkt nach unten zeigt. Das Verfahren ist deutlich geräuscharmer, wenn die Spitze des Werkzeugs unterhalb der Bodenoberfläche gehalten wird. Nach der ersten Bodenbearbeitung können die vorgegebenen Bodenzusätze gleichmäßig über den aufgelockerten Boden verteilt werden. Die Zusatzstoffe werden dann mithilfe des AirSpade auf dieselbe Art und bis zur selben Tiefe wie zuvor mit dem bestehenden Boden vermischt. Schließlich wird organischer Mulch (oft werden Hackschnitzel bevorzugt) 5–10 cm (2–4 Zoll) tief auf die Oberfläche aufgetragen. Nach einer solchen Bodenbearbeitung mit Druckluft ist unter Umständen eine weitere Überwachung und Bewässerung nötig, da der Boden nun sehr porös ist und schnell austrocknen kann.



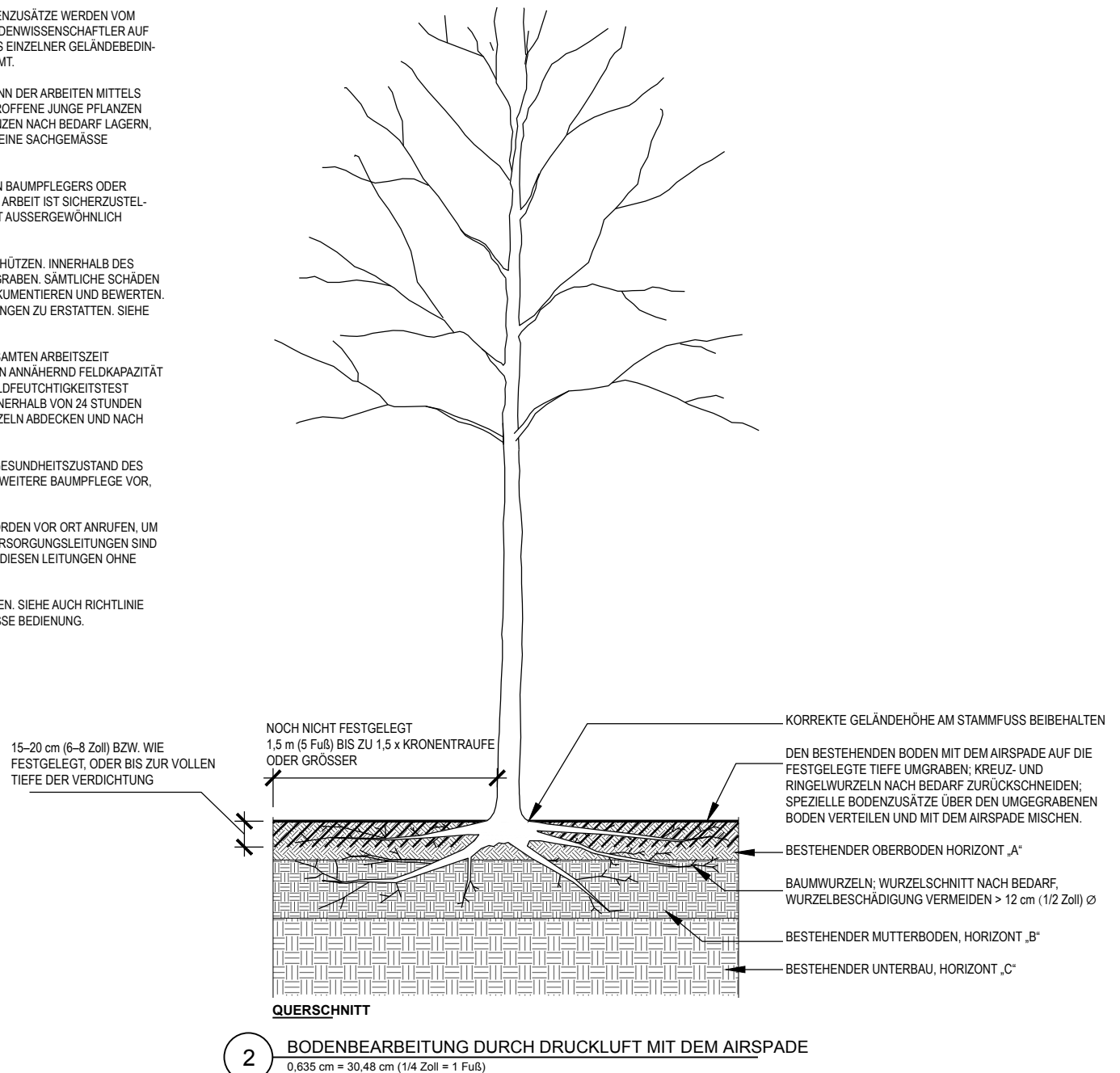
Oben: Ein geschulter Arbeiter verwendet einen AirSpade, um den Wurzelbereich eines Baumes mit ausladendem Laubdach umzugraben. Die Bodenbearbeitung mit Druckluft hilft Baumpflägern bei der Untersuchung des Baumbodens und des Wurzelzustands sowie bei der Umsetzung umfassender Anwendungen für die Baumwurzelgesundheit.



Unten: Nach der Bodenbearbeitung mit Druckluft werden Bodenzusätze (wie beispielsweise der hier gezeigte organische Laubkompost) gleichmäßig über den gelockerten Boden verteilt. Der Boden wird dann mithilfe eines AirSpade genauso wie bei der ersten Bodenbearbeitung gemischt.

HINWEISE:

1. DIE VORGEGESEHENE TIEFE DER BELÜFTUNG SOWIE OPTIONALE BODENZUSÄTZE WERDEN VOM LANDSCHAFTSARCHITEKTEN, ZERTIFIZIERTEN BAUMPFLERER UND BODENWISSENSCHAFTLER AUF GRUNDLAGE EINER ERSTEN GELÄNDEUNTERSUCHUNG UND AUF BASIS EINZELNER GELÄNDEBEDINGUNGEN UND GESUNDHEITLICHER BEDÜRFNISSE DES BAUMS BESTIMMT.
2. DIE GRASNARBE INNERHALB DES AIR-SPADING-BEREICHS VOR BEGINN DER ARBEITEN MITTELS HERBIZIDBEHANDLUNG ENTFERNEN. AIRSPADE VERWENDEN, UM BETROFFENE JUNGE PFLANZEN WÄHREND DER BODENBELÜFTUNG WURZELNACKT ZU MACHEN. PFLANZEN NACH BEDARF LAGERN, SCHÜTZEN UND BEWÄSSERN UND NACH FERTIGSTELLEN DER ARBEIT EINE SACHGEMÄSSE NEUVERPFLANZUNG BZW. ERSATZ SICHERSTELLEN.
3. ALLE ARBEITEN WERDEN UNTER DER AUFSICHT DES ZERTIFIZIERTEN BAUMPFLERERS ODER ZUGELASSENEN BAUUNTERNEHMERS AUSGEFÜHRT. VOR BEGINN DER ARBEIT IST SICHERZUSTELLEN, DASS BÄUME IN GUTEM GESUNDHEITLICHEN ZUSTAND UND NICHT AUSSERGEWÖHNLICH BELASTET SIND.
4. BÄUME UND BAUMWURZELN WÄHREND DER GESAMTEN BAUZEIT SCHÜTZEN. INNERHALB DES WURZELSCHUTZBEREICHS NUR MIT DEM AIRSPADE ODER VON HAND GRABEN. SÄMTLICHE SCHÄDEN AN BÄUMEN ZU BEGINN UND BIS ZUR BEENDIGUNG DER ARBEITEN DOKUMENTIEREN UND BEWERTEN. SCHADENERSATZ IST NACH DEN IM VORAUS FESTGELEGTE BEDINGUNGEN ZU ERSTATTEN. SIEHE BAUVORGABEN.
5. ANGEMESSENES BODENFEUCHTIGKEITSNIVEAU WÄHREND DER GESAMTEN ARBEITSZEIT SICHERSTELLEN. VOR DEM EINSATZ EINES AIRSPADE MUSS DER BODEN ANNÄHERND FELDKAPAZITÄT AUFWEISEN, DARF ABER NICHT GESÄTTIGT SEIN, UND MUSS EINEN FELDFEUCHTIGKEITSTEST BESTEHEN. BÄUME NACH BEDARF VOR BEGINN DER ARBEITEN UND INNERHALB VON 24 STUNDEN NACH FERTIGSTELLUNG VON HAND BEWÄSSERN. FREILIEGENDE WURZELN ABDECKEN UND NACH BEDARF WÄHREND DER ARBEITEN BEWÄSSERN.
6. DER ZERTIFIZIERTE BAUMPFLERER BEWERTET DEN ALLGEMEINEN GESUNDHEITZUSTAND DES BAUMES UND ERSTELLT EINEN BERICHT MIT EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WEITERE BAUMPFLERUNG VOR, WÄHREND UND NACH DEN ARBEITEN.
7. VOR ALLEN GRABUNGSARBEITEN 811 ODER DIE ZUSTÄNDIGEN BEHÖRDEN VOR ORT ANRUFEN, UM BESTEHENDE VERSORGNUNGSLIETUNGEN ZU ORTEN. BESTEHENDE VERSORGNUNGSLIETUNGEN SIND WÄHREND DES BAUVORGANGS ZU SCHÜTZEN UND ALLE SCHÄDEN AN DIESEN LIETUNGEN OHNE KOSTEN FÜR DEN EIGENTÜMER ZU REPARIEREN.
8. WEITERE INFORMATIONEN ENTNEHMEN SIE BITTE DEN BAUVORGABEN. SIEHE AUCH RICHTLINIE DES HERSTELLERS FÜR ANGEMESSENE SICHERHEIT UND SACHGEMÄSSE BEDIENUNG.



Sternförmiger Grabenaushub

Der sternförmige Grabenaushub mit dem AirSpade dient dazu, die Bodenzusammensetzung zu modifizieren, die Belüftung zu verbessern und das Wurzelwachstum auf eine angemessene Tiefe (in der Regel 25–30 cm [10–12 Zoll] oder mehr) anzuregen. Er ist besonders effektiv, wenn der Wachstumsbereich des Bodens um den Baum stark geschichtet oder oberflächlich ist bzw. wenn anaerobe Bedingungen vorherrschen. Diese Anwendung ist auch sinnvoll bei der Bepflanzung von Bereichen, die so wenig wie möglich gestört werden sollen.

Der sternförmige Grabenaushub regt nachweislich ein tiefes Wurzelwachstum weitab vom Baumstamm und zwischen den strukturellen Leitwurzeln an. Eine angemessene Strategie zur Bodenreicherung ist für jedes Projekt unerlässlich. Da der sternförmige Grabenaushub für die Bodenreicherung nicht so einheitlich ist wie die Bodenbearbeitung mit Druckluft, kann es bei einer schlecht durchdachten Ausführung zu einer unerwünschten Konzentration an Nährstoffen kommen. Es ist daher wichtig, Zusatzstoffe zu wählen, die mit dem bestehenden Boden kompatibel sind, und in manchen Fällen ist es ratsam, zusätzlich zum sternförmigen Grabenaushub eine Bodenbearbeitung mit Druckluft durchzuführen. Es kann beispielsweise günstiger sein, den Boden im sternförmigen Graben mit einem hochprozentigeren Anteil an anorganischen Substraten (z. B. Sand) anzureichern, um die Belüftung zu verbessern, und den Mutterboden im Zuge einer einheitlicheren Bodenbearbeitung mit Druckluft mit einem hochprozentigeren Anteil an organischen Nährstoffen zu versorgen. Alternativ profitieren etablierte Bäume, die in schlechten Böden um ihr Überleben kämpfen, unter Umständen von einer Langzeitstrategie, in der die sternförmigen Gräben mehrere Male und über einen Zeitraum von einigen

Jahren hinweg ausgehoben werden, um den Boden umfassender zu verbessern.

Die sternförmigen Gräben sollten vorzugsweise mindestens die gesamte Kronentraufe durchlaufen. Nach dem Entfernen der Grasnarbe und anderem Pflanzenmaterial und nachdem das Grabenmuster ausgelegt ist (es ist u. U. sinnvoll, das Muster auf dem Boden vorzuzeichnen), kann der Arbeiter mit dem Aushub beginnen. Der Arbeiter hält den AirSpade dabei ständig in Bewegung und richtet ihn in einem Winkel von 30° bis 45° aus, um die vorgesehene Tiefe zu erreichen. Die Grabenbreite wird kontrolliert, indem von Seite zu Seite gearbeitet wird. Es wird empfohlen, angrenzende Gräben während des Aushubs abzudecken, um zu vermeiden, dass diese wieder gefüllt werden. Der Boden kann gesammelt, um ausgetauscht oder bearbeitet zu werden, oder er kann vor Ort angereichert werden. Ein AirSpade kann bei Bodenaustauschverfahren eingesetzt werden, um das Mischen von neuem und bestehendem Boden zu erleichtern und Löcher im Bereich der Baumwurzeln zu füllen.

Der linienförmige Grabenaushub ist eine Variation des sternförmigen Aushubs, bei dem die Gräben parallel anstatt sternförmig über eine Fläche angelegt werden. Dieser Ansatz ist bei Pflanzbeeten oder in Bereichen mit dicht aneinandergereihten Bäumen sinnvoll. Eine andere ähnliche Methode ist die Wurzelgrabung, bei der ausgewählte primäre Leitwurzeln bewusst nicht vermieden sondern freigelegt werden. Die Wurzelgrabung wird oft verwendet, um Wurzeln unter gepflasterten Oberflächen tief in den Boden oder in angrenzende Pflanzböden umzulenken, oder um eine Wurzelbarriere zu installieren.



Der sternförmige Grabenaushub wurde mit dem Ausgraben des Wurzelhalses um diesen Straßenbau kombiniert, um Ringelwurzeln zurückzuschneiden und ein tieferes Wurzelwachstum anzuregen.



Ein sternförmiger Grabenaushub mit einem AirSpade regt das Wurzelwachstum an, indem verdichtete und stark geschichtete Böden durchbrochen werden.



Nach der Behandlung mit dem Druckluftspaten können die sternförmigen Gräben mit neuem oder angereichertem Boden gefüllt werden.

HINWEISE:

1. ABSTAND, BREITE UND TIEFE VON STERNFÖRMIGEN GRÄBEN WERDEN VON EINEM L.A. UND/ODER ZERTIFIZIERTEN BAUMPFLERGER AUF GRUNDLAGE EINER ERSTEN GELÄNDEUNTERSUCHUNG FESTGELEGT. DER FESTGELEGTE GRABENAUSHUB UND DIE BODENANREICHERUNG SOLLTEN AUF BASIS EINZELNER GELÄNDEBEDINGUNGEN UND GESUNDHEITLICHER BEDÜRFNISSE DES BAUMS BESTIMMT WERDEN. DIE TATSÄCHLICHE LAGE DER GRÄBEN KANN JE NACH FELDBEDINGUNGEN GERINGFÜGIG ANGEPASST WERDEN. DIE GRÄBEN WERDEN ZWISCHEN DEN WURZELN ANGELEGT UND FOLGEN NICHT DEN PRIMÄREN LEITWURZE.

2. ALLE ARBEITEN WERDEN UNTER DER AUFSICHT DES ZERTIFIZIERTEN BAUMPFLERGERS ODER ZUGELASSENEN BAUUNTERNEHMERS AUSGEFÜHRT. VOR BEGINN DER ARBEIT IST SICHERZUSTELLEN, DASS BÄUME IN GUTEM GESUNDHEITLICHEN ZUSTAND UND NICHT AUSSERGEWÖHNLICH BELASTET SIND.

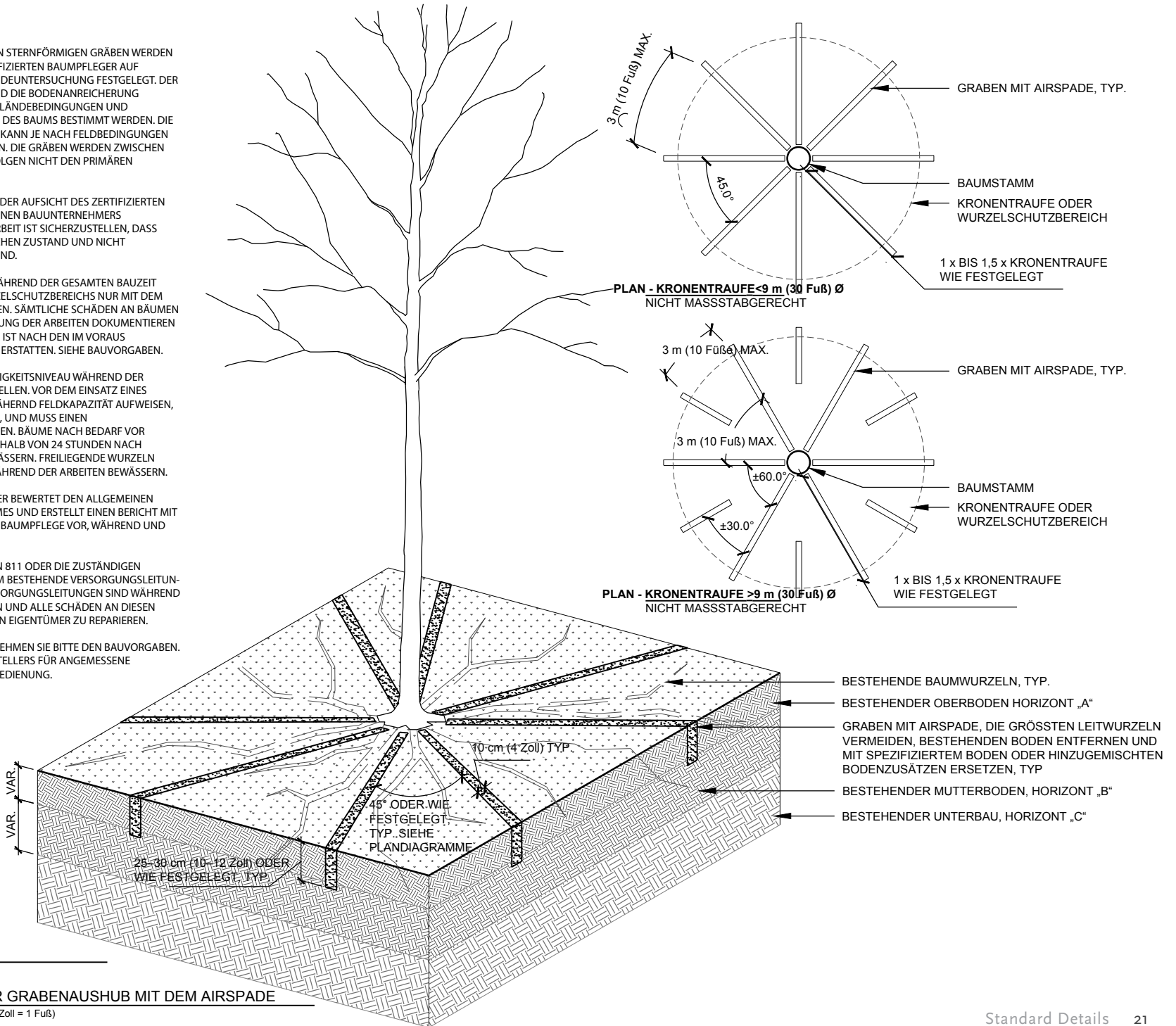
3. BÄUME UND BAUMWURZELN WÄHREND DER GESAMTEN BAUZEIT SCHÜTZEN. INNERHALB DES WURZELSCHUTZBEREICHS NUR MIT DEM AIRSPADE ODER VON HAND GRABEN. SÄMTLICHE SCHÄDEN AN BÄUMEN ZU BEGINN UND BIS ZUR BEENDIGUNG DER ARBEITEN DOKUMENTIEREN UND BEWERTEN. SCHADENERSATZ IST NACH DEN IM VORAUS FESTGELEGTEN BEDINGUNGEN ZU ERSTATTEN. SIEHE BAUVORGABEN.

4. ANGEMESSENES BODENFEUCHTIGKEITSNIVEAU WÄHREND DER GESAMTEN ARBEITSZEIT SICHERSTELLEN. VOR DEM EINSATZ EINES AIRSPADE MUSS DER BODEN ANNAHERND FELDKAPAZITÄT AUFWEISEN, DARF ABER NICHT GESÄTTIGT SEIN, UND MUSS EINEN FELDFEUCHTIGKEITSTEST BESTEHEN. BÄUME NACH BEDARF VOR BEGINN DER ARBEITEN UND INNERHALB VON 24 STUNDEN NACH FERTIGSTELLUNG VON HAND BEWÄSSERN. FREILIEGENDE WURZELN ABDECKEN UND NACH BEDARF WÄHREND DER ARBEITEN BEWÄSSERN.

5. DER ZERTIFIZIERTE BAUMPFLERGER BEWERTET DEN ALLGEMEINEN GESUNDHEITZUSTAND DES BAUMES UND ERSTELLT EINEN BERICHT MIT EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WEITERE BAUMPFLERGE VOR, WÄHREND UND NACH DEN ARBEITEN.

6. VOR ALLEN GRABUNGSARBEITEN 811 ODER DIE ZUSTÄNDIGEN BEHÖRDEN VOR ORT ANRUFEN, UM BESTEHENDE VERSORGUNGSLEITUNGEN ZU ORTEN. BESTEHENDE VERSORGUNGSLEITUNGEN SIND WÄHREND DES BAUVORGANGS ZU SCHÜTZEN UND ALLE SCHÄDEN AN DIESEN LEITUNGEN OHNE KOSTEN FÜR DEN EIGENTÜMER ZU REPARIEREN.

7. WEITERE INFORMATIONEN ENTNEHMEN SIE BITTE DEN BAUVORGABEN. SIEHE AUCH RICHTLINIE DES HERSTELLERS FÜR ANGEMESSENE SICHERHEIT UND SACHGEMÄSSE BEDIENUNG.



AXONOMETRISCH

3 STERNFÖRMIGER GRABENAUSHUB MIT DEM AIRSPADE
0,635 cm = 30,48 cm (1/4 Zoll = 1 Fuß)

Vertikalmulchen

Das Vertikalmulchen mit dem AirSpade dient der Auflockerung und Anreicherung von Böden tief in den Wurzelbereich des Baumes hinein. Diese Anwendung ist besonders sinnvoll in Bereichen mit schlechter Entwässerung, mit flachen oder undurchlässigen Böden oder wenn Flächen gemeinsam mit Stauden oder Bodendeckern genutzt werden, die so wenig wie möglich gestört werden sollen.

Belüftung und Bodenzusätze können das Wurzelwachstum tief ins Bodenprofil hinein anregen und somit die Stabilität des Baumes und das Volumen des wachstumsfähigen Nährmediums verbessern. Da das Vertikalmulchen bis zum tiefsten Bodenprofil durchdringt, empfiehlt es sich für Bereiche mit wenig Bodentiefe, harten Bodenschichten, anaeroben Bedingungen und anderen Böden mit schlechten Wachstumsbedingungen.

Eine angemessene Strategie für die Bodenreicherung ist unerlässlich und sollte fallweise entwickelt werden. Das Vertikalmulchen kann zu unerwünschten Konzentrationen, oder Hotspots, von Nährstoffen oder organischer Substanz führen, die ein gesundes, einheitliches Wurzelwachstum beeinträchtigen. Es ist daher sinnvoll, Zusatzstoffe zu verwenden, die mit dem bestehenden Boden kompatibel sind oder mit diesem vermischt werden können. Umfassendere Resultate werden erzielt, indem das Vertikalmulchen über mehrere Wachstumsperioden hinweg durchgeführt wird.

Wie andere Bodenbehandlungen im Wurzelbereich sollte auch das Vertikalmulchen innerhalb der gesamten Kronentraufe des Baumes und darüber hinaus erfolgen. Nachdem die Anordnung sowie die vorgesehene Tiefe und Größe der Löcher festgelegt wurde, kann der Arbeiter mit dem Air-Spading beginnen. Der AirSpade wird senkrecht mit der Düse am Boden in Position gebracht, und der Arbeiter betätigt den Auslöser und drückt das Gerät langsam in die Erde. Trifft das Werkzeug auf Widerstand, zieht der Arbeiter den AirSpade langsam zurück, entfernt die gelockerte Erde vom Loch und führt das Gerät erneut ein. Die ausgehobene Erde kann gesammelt und entfernt oder angereichert und wieder in die Bohrlöcher gefüllt werden.



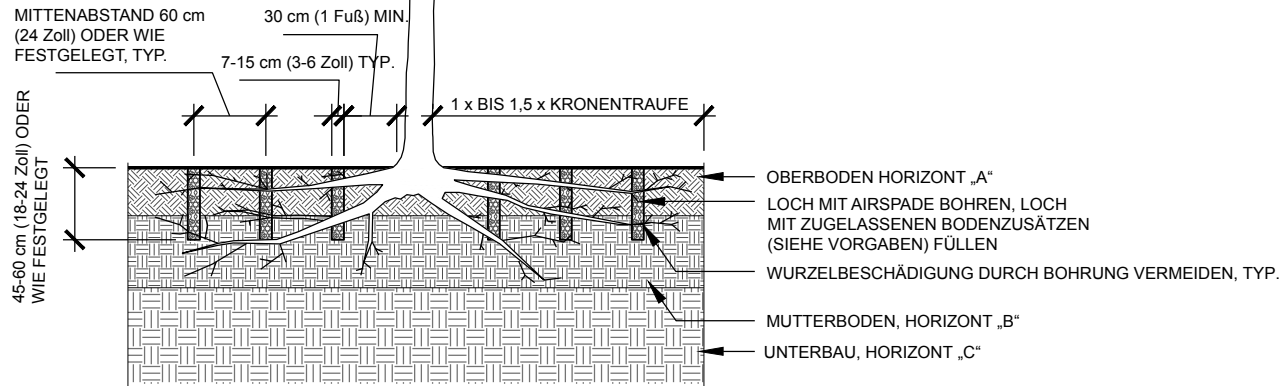
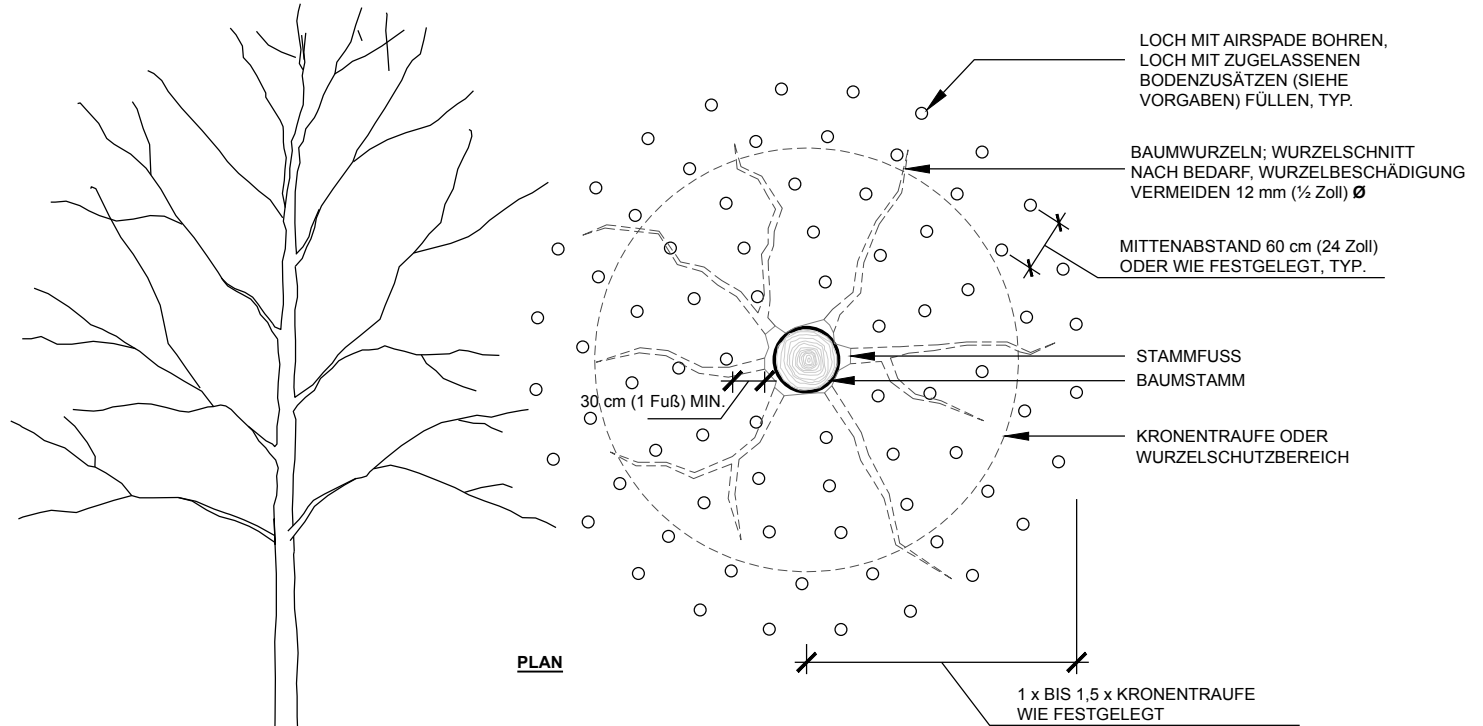
Oben und Mitte: Ein Baumpfleger hebt vertikale Kerne aus.



Unten: Große Bäume auf einem Campus, auf dem die Erde nach jahrzehntelangem Fußgängerverkehr tief verdichtet ist, sind gute Kandidaten für das Vertikalmulchen. Das Verfahren ist nachweislich für die Stärkung von Boden und Wurzelbereich wirksam und trägt zur Stabilisierung der allgemeinen Baumgesundheit bei, indem es durch verbesserte Belüftung und Nährstoffversorgung die Bodenökologie fördert und so das tiefe Wurzelwachstum anregt.

HINWEISE:

1. DIE TIEFE SOWIE DIE ABSTÄNDE DER BOHRLÖCHER WERDEN VON EINEM LANDSCHAFTSARCHitekten UND/ODER ZERTIFIZIERTEN BAUMPFLERGER AUF GRUNDLAGE EINER ERSTEN GELÄNDEUNTERSUCHUNG FESTGELEGT. DIE FESTGELEGTE BOHRLÖCHTIEFE KANN ZWISCHEN 45-90 cm (18-36 Zoll) LIEGEN UND SOLLTE AUF BASIS EINZELNER GELÄNDEBEDINGUNGEN UND GESUNDHEITLICHER BEDÜRFNISSE DES BAUMS BESTIMMT WERDEN.
2. AIRSPADE VERWENDEN, UM BETROFFENE JUNGE PFLANZEN WÄHREND DER BODENBELÜFTUNG WURZELNACKT ZU MACHEN. PFLANZEN NACH BEDARF LAGERN, SCHÜTZEN UND BEWÄSSERN UND NACH FERTIGSTELLEN DER ARBEIT EINE SACHGEMASSE NEUVERPFLANZUNG BZW. ERSATZ SICHERSTELLEN.
3. ALLE ARBEITEN WERDEN UNTER DER AUFSICHT DES ZERTIFIZIERTEN BAUMPFLERGER ODER ZUGELASSENEN BAUUNTERNEHMERS AUSGEFÜHRT. VOR BEGINN DER ARBEIT IST SICHERZUSTELLEN, DASS BÄUME IN GUTEM GESUNDHEITLICHEN ZUSTAND UND NICHT AUSSERGEWÖHNLICH BELASTET SIND.
4. BÄUME UND BAUMWURZELN WÄHREND DER GESAMTEN BAUZEIT SCHÜTZEN. INNERHALB DES WURZELSCHUTZBEREICHES NUR MIT DEM AIRSPADE ODER VON HAND GRABEN. SÄMTLICHE SCHÄDEN AN BÄUMEN ZU BEGINN UND BIS ZUR BEENDIGUNG DER ARBEITEN DOKUMENTIEREN UND BEWERTEN. SCHADENERSATZ IST NACH DEN IM VORAUS FESTGELEGTE BEDINGUNGEN ZU ERSTATTEN. SIEHE BAUVORGABEN.
5. ANGEMESSENES BODENFEUCHTIGKEITSNIVEAU WÄHREND DER GESAMTEN ARBEITSZEIT SICHERSTELLEN. VOR DEM EINSATZ EINES AIRSPADE MUSS DER BODEN ANNÄHERND FELDKAPAZITÄT AUFWEISEN, DARF ABER NICHT GESÄTTIGT SEIN, UND MUSS EINEN FELDFEUCHTIGKEITSTEST BESTEHEN. BÄUME NACH BEDARF VOR BEGINN DER ARBEITEN UND INNERHALB VON 24 STUNDEN NACH FERTIGSTELLUNG VON HAND BEWÄSSERN. FREILIEGENDE WURZELN ABDECKEN UND NACH BEDARF WÄHREND DER ARBEITEN BEWÄSSERN.
6. DER ZERTIFIZIERTE BAUMPFLERGER BEWERTET DEN ALLGEMEINEN GESUNDHEITZUSTAND DES BAUMES UND ERSTELLT EINEN BERICHT MIT EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WEITERE BAUMPFLERGE VOR, WÄHREND UND NACH DEN ARBEITEN.
7. VOR ALLEN GRABUNGSARBEITEN 811 ODER DIE ZUSTÄNDIGEN BEHÖRDEN VOR ORT ANRUFEN, UM BESTEHENDE VERSORGUNGSL EITUNGEN ZU ORTEN. BESTEHENDE VERSORGUNGSL EITUNGEN SIND WÄHREND DES BAUVORGANGS ZU SCHÜTZEN UND ALLE SCHÄDEN AN DIESEN LEITUNGEN OHNE KOSTEN FÜR DEN EIGENTÜMER ZU REPARIEREN.
8. WEITERE INFORMATIONEN ENTNEHMEN SIE BITTE DEN BAUVORGABEN. SIEHE AUCH RICHTLINIE DES HERSTELLERS FÜR ANGEMESSENE SICHERHEIT UND SACHGEMASSE BEDIENTUNG.



4 VERTIKALMULCHEN MIT AIRSPADE
0,635 cm = 30,48 cm (1/4 Zoll = 1 Fuß)

Ausgrabung von Wurzelhälsen

Wenn die Geländehöhe am Stammfuß oder Wurzelhals zu hoch ist, führt dies in der Regel zu Problemen für den Baum. Dies kommt vor, wenn Bäume zu tief eingepflanzt wurden oder wenn der Boden unter dem Wurzelballen beim Verpflanzen nicht sachgemäß verdichtet wurde. In anderen Fällen werden die Wurzelhälsen im Laufe der Zeit aufgrund von Mulch- oder Bodenanhäufung um den Baum herum begraben.

Was auch immer die Ursache ist, wenn das Gelände um den Wurzelhals zu hoch ist, kann dies zu langfristigen Schäden am Baum führen. Dies sollte daher durch die Ausgrabung des Wurzelhalses mit dem AirSpade behoben werden. Anzeichen für diesen Zustand sind unter anderem Fäulnis oder Infektion der Baumrinde am unteren Ende des Stamms, Wachstum von Wurzeln, die im Vergleich zum natürlichen Stammfuß zu hoch liegen, und Ringelwurzeln, die Stammfuß und Baumstamm abschnüren. Ringelwurzeln findet man auch an städtischen Standorten, wenn sich Wurzeln aufgrund von Platzmangel nur begrenzt ausbreiten können oder auf verdichteten Boden oder anaerobe Bodenzustände stoßen und daher um den Wurzelhals herum nach oben drücken. Mit dem Einsatz eines AirSpade können Wurzelhälsen und Ringelwurzeln mit minimalen Auswirkungen auf den Baum ausgegraben werden. Sind sie erst einmal freigelegt, kann ein zertifizierter Baumpfleger leicht erkennen, welche Wurzeln entfernt oder umgelenkt werden müssen.

Die Ausgrabung des Wurzelhalses betrifft oft einen relativ kleinen Störungsbereich um den Stammfuß herum. Wenn Gelände abgetragen wird, muss die Störungsgrenze weit genug entfernt sein, um eine angemessene Entwässerung vom Baum weg zu gewährleisten. Nachdem die Grasnarbe und anderes Pflanzenmaterial im Arbeitsbereich entfernt wurden, kann der Baumpfleger mit dem Bodenaushub beginnen. Dabei wird der AirSpade in einem Winkel von 45° gehalten und kontinuierlich über eine Strecke von 30–60 cm (1 bis 2 Fuß) pro Sekunde vor und zurück bewegt, bis der natürliche Stammfuß freigelegt ist. Der Baumpfleger kann dann einen Wurzelschnitt durchführen und Wurzeln, die sich um den Baum wickeln oder zu hoch gewachsen sind, entfernen. Teilweise ist es möglich, den Boden unter den zu hoch gewachsenen Wurzeln auszuheben und diese auf die neue Fertighöhe hin auszurichten. Der Boden wird dann wieder auf die ausgegrabenen Wurzeln geschüttet und eine angemessene Geländehöhe wiederhergestellt. Die Ausgrabung des Wurzelhalses gilt in der Regel nicht als Verfahren zur Bodenreicherung; wie bei allen AirSpade-Anwendungen kann es jedoch mit anderen Methoden verbunden werden, je nach den Projektzielen und den gesundheitlichen Bedürfnissen des Baums. Schließlich wird organischer Mulch (oft werden Hackschnitzel bevorzugt) 5–10 cm (2–4 Zoll) tief auf die Oberfläche aufgetragen.



Oben: Dieser junge Baum wurde mehrere Zentimeter zu tief eingepflanzt und weist deutliche Rindenfäule am unteren Ende des Stammes auf. (Bilder freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Guardair Corporation.)



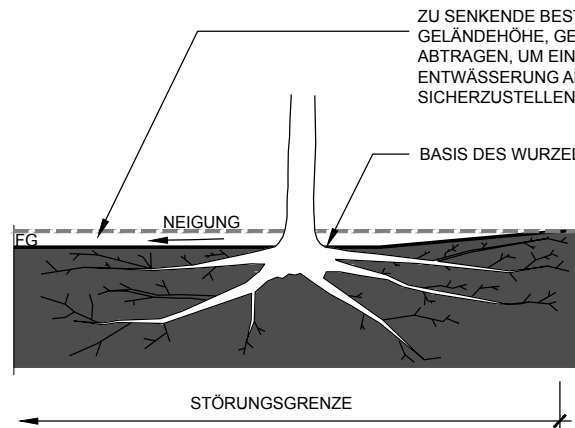
Mitte: Ringelwurzeln schnüren die Wasser- und Nährstoffzufuhr ab und beeinträchtigen die Gesundheit und Überlebenschancen eines Baumes. Die Ursache hierfür ist häufig unsachgemäßes Verpflanzen.



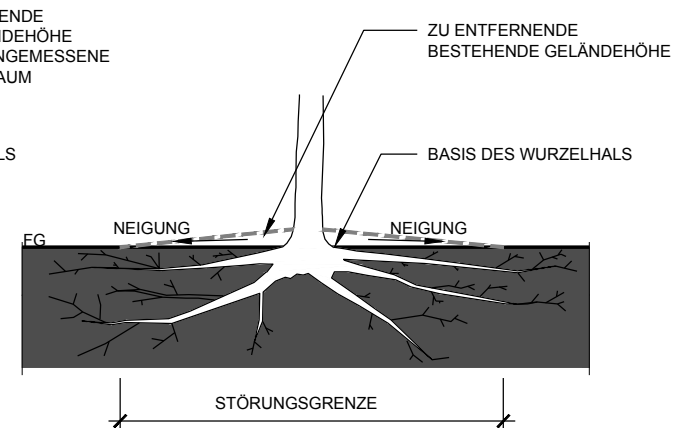
Unten: Das Air-Spading ist die schnellste und sicherste Methode für die Ausgrabung des natürlichen Wurzelhalses. Die hier gezeigten verwundenen Wurzeln entstehen typischerweise, wenn Wurzeln nach oben drücken oder die Wachstumsrichtung wechseln, um besseren Kulturboden in Oberflächennähe zu erreichen.

HINWEISE:

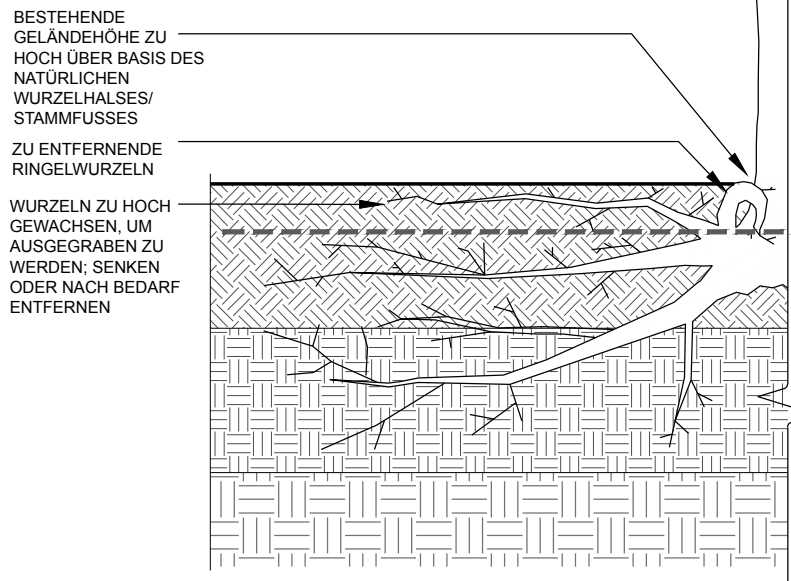
1. DIE VORGEGEHENE FERTIGHÖHE WIRD VOM LANDSCHAFTSARCHITEKTEN UND/ODER VOM ZERTIFIZIERTEN BAUMPFLERGER AUF GRUNDLAGE EINER ERSTEN GELÄNDEUNTERSUCHUNG UND AUF BASIS EINZELNER GELÄNDEBEDINGUNGEN UND GESUNDHEITLICHER BEDÜRFNISSE DES BAUMS BESTIMMT.
2. EIN WURZELSNITT IST VON EINEM ZERTIFIZIERTEN BAUMPFLERGER VON HAND DURCHZUFÜHREN.
3. ALLE ARBEITEN WERDEN UNTER DER AUFSICHT DES ZERTIFIZIERTEN BAUMPFLERGERS ODER ZUGELASSENEN BAUUNTERNEHMERS AUSGEFÜHRT. VOR BEGINN DER ARBEIT IST SICHERZUSTELLEN, DASS BÄUME IN GUTEM GESUNDHEITLICHEN ZUSTAND UND NICHT AUSSERGEWÖHNLICH BELASTET SIND.
4. BÄUME UND BAUMWURZELN WÄHREND DER GESAMTEN BAUZEIT SCHÜTZEN. INNERHALB DES WURZELSCHUTZBEREICHES NUR MIT DEM AIRSPADE ODER VON HAND GRABEN. SÄMTLICHE SCHÄDEN AN BÄUMEN ZU BEGINN UND BIS ZUR BEENDIGUNG DER ARBEITEN DOKUMENTIEREN UND BEWERTEN. SCHADENERSATZ IST NACH DEN IM VORAUS FESTGELEGTE BEDINGUNGEN ZU ERSTATTEN. SIEHE BAUVORGABEN.
5. ANGEMESSENES BODENFEUCHTIGKEITSNIVEAU WÄHREND DER GESAMTEN ARBEITSZEIT SICHERSTELLEN. VOR DEM EINSATZ EINES AIRSPADE MUSS DER BODEN ANNÄHERND FELDKAPAZITÄT AUFWEISEN, DARF ABER NICHT GESÄTTIGT SEIN, UND MUSS EINEN FELDFEUCHTIGKEITSTEST BESTEHEN. BÄUME NACH BEDARF VOR BEGINN DER ARBEITEN UND INNERHALB VON 24 STUNDEN NACH FERTIGSTELLUNG VON HAND BEWÄSSERN. FREILIEGENDE WURZELN ABDECKEN UND NACH BEDARF WÄHREND DER ARBEITEN BEWÄSSERN.
6. DER ZERTIFIZIERTE BAUMPFLERGER BEWERTET DEN ALLGEMEINEN GESUNDHEITZUSTAND DES BAUMES UND ERSTELLT EINEN BERICHT MIT EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WEITERE BAUMPFLERGE VOR, WÄHREND UND NACH DEN ARBEITEN.
7. VOR ALLEN GRABUNGSARBEITEN 811 ODER DIE ZUSTÄNDIGEN BEHÖRDEN VOR ORT ANRUFEN, UM BESTEHENDE VERSORGNUNGSLIENUNGEN ZU ORTEN. BESTEHENDE VERSORGNUNGSLIENUNGEN SIND WÄHREND DES BAUVORGANGS ZU SCHÜTZEN UND ALLE SCHÄDEN AN DIESEN LIENUNGEN OHNE KOSTEN FÜR DEN EIGENTÜMER ZU REPARIEREN.
8. WEITERE INFORMATIONEN ENTNEMEN SIE BITTE DEN BAUVORGABEN. SIEHE AUCH RICHTLINIE DES HERSTELLERS FÜR ANGEMESSENE SICHERHEIT UND SACHGEMASSE BEDIENUNG.



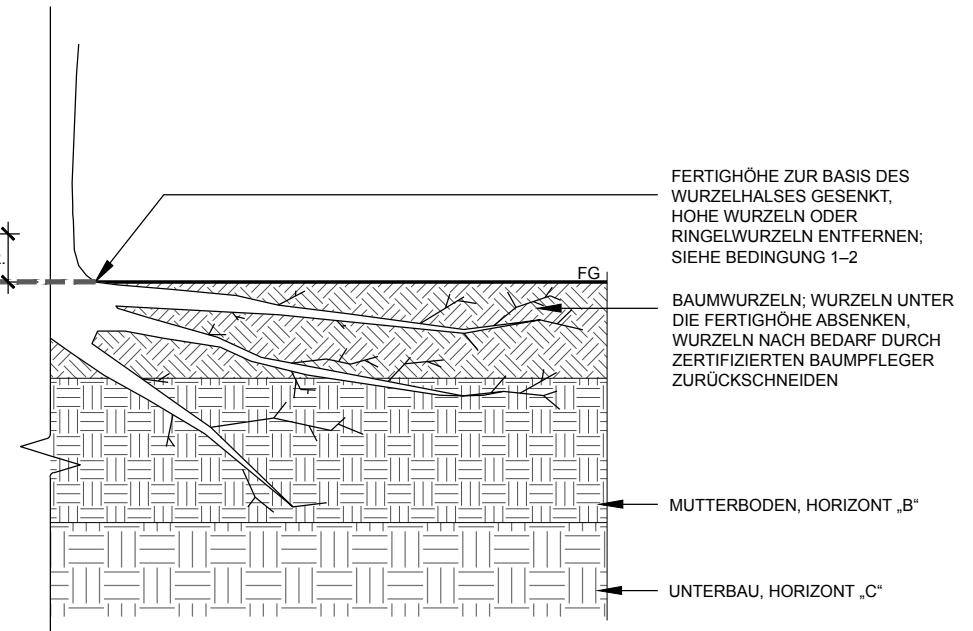
BEDINGUNG 1: BAUM SITZT ZU TIEF
SKALA: 0,635 cm = 30,48 cm (1/4 Zoll = 1 Fuß)



BEDINGUNG 2: BODENANHÄUFUNG AM BAUM
SKALA: 0,635 cm = 30,48 cm (1/4 Zoll = 1 Fuß)



VORHER



NACHHER

5 AUSGRABUNG DES WURZELHALSES MIT DEM AIRSPADE
1,27 cm = 30,48 cm (1/2 Zoll = 1 Fuß)

Wurzelschnitt

Bau- und Wartungsarbeiten, die in den Wurzelbereich eines Baumes eindringen, profitieren vom Einsatz eines AirSpade. Das Air-Spading schützt die Baumwurzeln und ist ein höchst effizientes Verfahren zur Durchführung von Erkundungsausgrabungen zur Lokalisierung von bestehenden Wurzeln und Versorgungsleitungen. Annähernd alle Erschließungsarbeiten – einschließlich des Einbaus von Fundamenten, des Oberbaus, der Infrastruktur zur Entwässerung und zu Versorgungsleitungen – bieten ideale Möglichkeiten für das Air-Spading und für einen Wurzelschnitt.

Ein sachgemäßer Wurzelschnitt regt künftiges Wachstum an und minimiert negative Einflüsse auf Strukturen und Versorgungsleitungen. Nachdem bestehende Wurzeln freigelegt wurden, kann ein zertifizierter Baumpfleger einfach feststellen, an welchen Stellen Schnitte mit einer Handschere am besten vorgenommen werden.

In allen Fällen sollte die Pflege des Baumes vor, während und nach allen Baumaßnahmen von einem Baumpfleger überwacht werden. Bei solchen Anwendungen liegt der abgegrabene Wurzelbereich des Baums oft mehrere Tage oder gar länger frei. Aus diesem Grund ist es wichtig, die Wurzeln zu schützen und abzudecken (bspw. mit Erde, Mulch oder Sackleinen) und nach Bedarf für zusätzliche Bewässerung sorgen.



Am Radcliff Institute wurde das Fundament eines neuen Weges mithilfe eines AirSpade ausgehoben. Bewässerungsleitungen wurden durch die freigelegten Wurzeln geführt und ein minimaler Wurzelschnitt durchgeführt, bevor eine Wurzelbarriere aus Schotter und darüber die Deckschicht aus Gesteinsstaub angebracht wurde. (Foto freundlicherweise zur Verfügung gestellt von SSA.)



Um diesen bestehenden Baum werden Gräben angelegt, in denen elektrische Leitungen verlegt werden.

Natürlich sollte vorzugsweise so wenig wie möglich vom Wurzelsystem eines Baumes entfernt werden, und bei der Erschließung von Bauland für Versorgungsleitungen oder neue Strukturen sollte stets versucht werden, die Auswirkungen auf bestehende Bäume so gering wie möglich zu halten. Das Entfernen großer Wurzeln oder eines wesentlichen Wurzelanteils führt zu einer erheblichen Belastung für den Baum, der dann u. U. über eine längere Erholungsphase hinweg besondere Unterstützung benötigt.

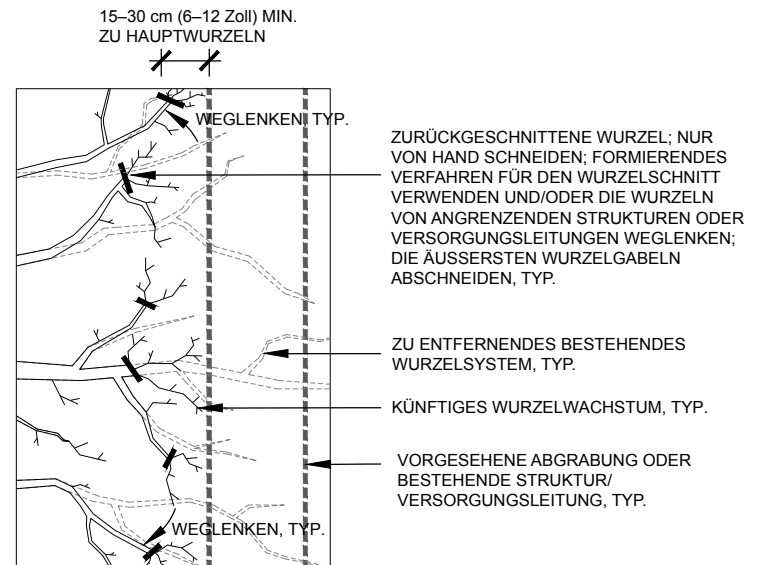
Der Wurzelschnitt für Bauvorhaben beginnt mit einer Erkundungsausgrabung durch den Baumpfleger im Zuge der Erstellung eines vorläufigen Lageplans. Der Boden sollte gelagert und sobald wie möglich wieder eingesetzt werden, um eine unnötige Belastung für den Baum zu vermeiden. Der Baumpfleger kann die für die Bäume und die kontinuierliche Infrastrukturwartung vorteilhafteste Platzierung für die Versorgungsleitungen empfehlen. Hierfür kann er die nötigen Ausgrabungen machen und Wurzeln versetzt zurückschneiden, damit diese um die Neukonstruktion herum oder von dieser weggelenkt werden. Um den Schutz und die sachgemäße Pflege und Bewässerung der Bäume sicherzustellen, sollte der Baumpfleger während der gesamten Bauzeit die Aufsicht übernehmen.



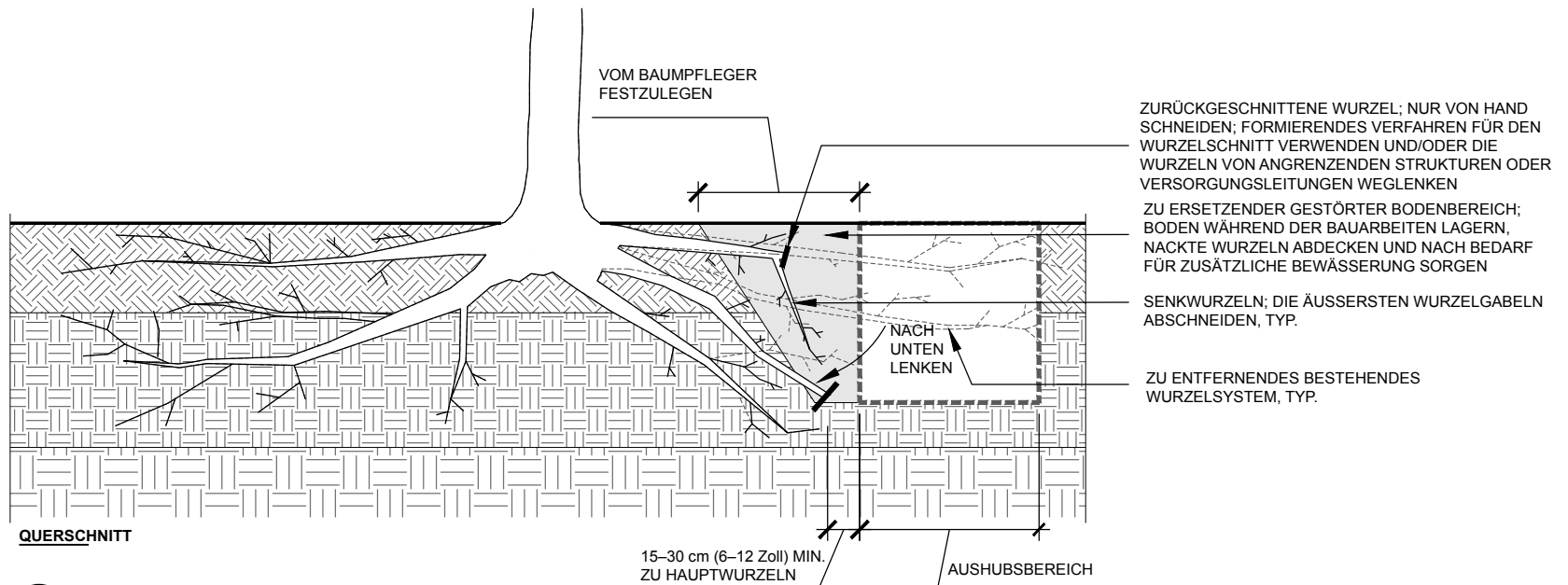
Die Installation dieses Lichthofes am MIT erforderte gewissenhaften Baumschutz, eine intensive Abgrabung mithilfe eines AirSpade sowie einen von einem geschulten Baumpfleger durchgeführten Wurzelschnitt. (Foto freundlicherweise zur Verfügung gestellt von SSA.)

HINWEISE:

1. WURZELSCHNITT VON HAND SOLLTE NUR VON EINEM ZERTIFIZIERTEN BAUMPFLEGER DURCHGEFÜHRT WERDEN. WURZELN NICHT AUSREISSEN.
2. WURZELN ABDECKEN UND NACH BEDARF FÜR ZUSÄTZLICHE BEWÄSSERUNG SORGEN. FALLS GROSSE WURZELN ODER EIN GROSSER WURZELANTEIL ENTFERNT WERDEN, ERGIBT SICH U. U. EINE LÄNGERE ERHOLUNGSPHASE.
3. ALLE ARBEITEN WERDEN UNTER DER AUFSICHT DES ZERTIFIZIERTEN BAUMPFLEGERS ODER ZUGELASSENEN BAUUNTERNEHMERS AUSGEFÜHRT. VOR BEGINN DER ARBEIT IST SICHERZUSTELLEN, DASS BÄUME IN GUTEM GESUNDHEITLICHEN ZUSTAND UND NICHT AUSSERGEWÖHNLICH BELASTET SIND.
4. BÄUME UND BAUMWURZELN WÄHREND DER GESAMTEN BAUZEIT SCHÜTZEN. INNERHALB DES WURZELSCHUTZBEREICHS NUR MIT DEM AIRSPADE ODER VON HAND GRABEN. SÄMTLICHE SCHÄDEN AN BÄUMEN ZU BEGINN UND BIS ZUR BEENDIGUNG DER ARBEITEN DOKUMENTIEREN UND BEWERTEN. SCHÄDENERSATZ IST NACH DEN IM VORAUS FESTGELEGTE BEDINGUNGEN ZU ERSTATTEN. SIEHE BAUVORGABEN.
5. ANGEMESSENES BODENFEUCHTIGKEITSNIVEAU WÄHREND DER GESAMTEN ARBEITSZEIT SICHERSTELLEN. VOR DEM EINSATZ EINES AIRSPADE MUSS DER BODEN ANNÄHERND FELDKAPAZITÄT AUFWEISEN, DARF ABER NICHT GESÄTTIGT SEIN, UND MUSS EINEN FELDFEUCHTIGKEITSTEST BESTEHEN. BÄUME NACH BEDARF VOR BEGINN DER ARBEITEN UND INNERHALB VON 24 STUNDEN NACH FERTIGSTELLUNG VON HAND BEWÄSSERN. FREILIEGENDE WURZELN ABDECKEN UND NACH BEDARF WÄHREND DER ARBEITEN BEWÄSSERN.
6. DER ZERTIFIZIERTE BAUMPFLEGER BEWERTET DEN ALLGEMEINEN GESUNDHEITZUSTAND DES BAUMES UND ERSTELLT EINEN BERICHT MIT EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WEITERE BAUMPFLEGE VOR, WÄHREND UND NACH DEN ARBEITEN.
7. VOR ALLEN GRABUNGSARBEITEN 811 ODER DIE ZUSTÄNDIGEN BEHÖRDEN VOR ORT ANRUFEN, UM BESTEHENDE VERSORGUNGSLEITUNGEN ZU ORTEN. BESTEHENDE VERSORGUNGSLEITUNGEN SIND WÄHREND DES BAUVORGANGS ZU SCHÜTZEN UND ALLE SCHÄDEN AN DIESEN LEITUNGEN OHNE KOSTEN FÜR DEN EIGENTÜMER ZU REPARIEREN.
8. WEITERE INFORMATIONEN ENTNEHMEN SIE BITTE DEN BAUVORGABEN. SIEHE AUCH RICHTLINIE DES HERSTELLERS FÜR ANGEMESSENE SICHERHEIT UND SACHGEMÄSSE BEDIENUNG.



PLAN
SKALA: 1,27 cm = 30,48 cm (1/2 Zoll = 1 Fuß)



QUERSCHNITT

6 WURZELSCHNITT MIT DEM AIRSPADE
1,27 cm = 30,48 cm (1/2 Zoll = 1 Fuß)

Freilegung von Wurzeln und Pflanzung

Bestehende Bäume werden häufig wurzelnackt gemacht, um diese umzupflanzen oder den umliegenden Boden zu entfernen. Das Freilegen der Wurzeln mit dem AirSpade ist die beste Methode, um Schäden am Wurzelsystem des Baumes minimal zu halten. Es ist derzeit auch das effizienteste Verfahren und kann außerdem bei Stauden, Sträuchern und Bodendeckern eingesetzt werden.

Diese Methode ist beim Umsetzen von Pflanzenmaterial beliebt, weil es effizient ist und das feine Wurzelsystem erhält. Zudem müssen kleine Pflanzen oft während einer umfassenderen Behandlung des Wurzelbereichs (bspw. Belüftung und Bodenlockerung) oder anderen Baustelleneinsätzen wurzelnackt gemacht werden.

Die Freilegung der Wurzeln muss dabei dringend durch einen zertifizierten Baumpfleger überwacht werden. Der Einsatz eines AirSpade kann das vom Baum erlittene Trauma zwar drastisch reduzieren, doch die Gesundheit und Pflege des Baumes vor, während und nach der Prozedur muss unbedingt überwacht werden. Zusätzliche Bewässerung ist in der Regel erforderlich und sollte unter der Anweisung und kontinuierlichen Aufsicht des Baumpflegers vorgenommen werden.

Wenn Bäume und große Sträucher zum Umpflanzen wurzelnackt gemacht werden, muss u. U. ein Wurzelschnitt erfolgen, wenn die Wurzelmasse für ein Umsetzen zu groß ist. Falls möglich, kann der Wurzelschnitt schrittweise in den Monaten oder Jahren vor dem Umpflanzen vorgenommen werden, um die Belastung für den Baum zu reduzieren. Mit dem AirSpade ist es möglich, annähernd den gesamten Boden vom Wurzelsystem des Baumes zu entfernen oder zusätzlichen Boden für das Umpflanzen mit dem Baum zu belassen. Nach Abgrabung des Wurzelbereichs kann der Baumpfleger die Wurzelmasse auf die gewünschte Länge zurückschneiden. Es ist entscheidend, dass die nackten Wurzeln vor Sonne geschützt und gewässert werden, sowie dass die Pflanze nach dem Aushub so schnell wie möglich wieder eingepflanzt wird.

Immer mehr werden auch Baumschulerzeugnisse vor dem Verpflanzen wurzelnackt gemacht. Die beste Methode für das Aufbrechen des Wurzelballens bei Container- oder Ballenpflanzen ist das Air-Spading. Das Aufbrechen des Wurzelballens bei neuen Pflanzungen ist entscheidend, um das Wurzelwachstum in die umliegenden Böden anzuregen und das Mischen unterschiedlicher Böden zu unterstützen. Das macht das Verpflanzen zwar etwas kostspieliger, doch das Air-Spading von Pflanzen vor dem Versetzen ist ein zunehmend anerkanntes und praktikables Verfahren.



Dieser Baum am Williams College wurde unter Einsatz eines AirSpade wurzelnackt gemacht und als Teil eines neuen Innenhof-Bauprojekts umgepflanzt. (Foto freundlicherweise zur Verfügung gestellt von SSA.)



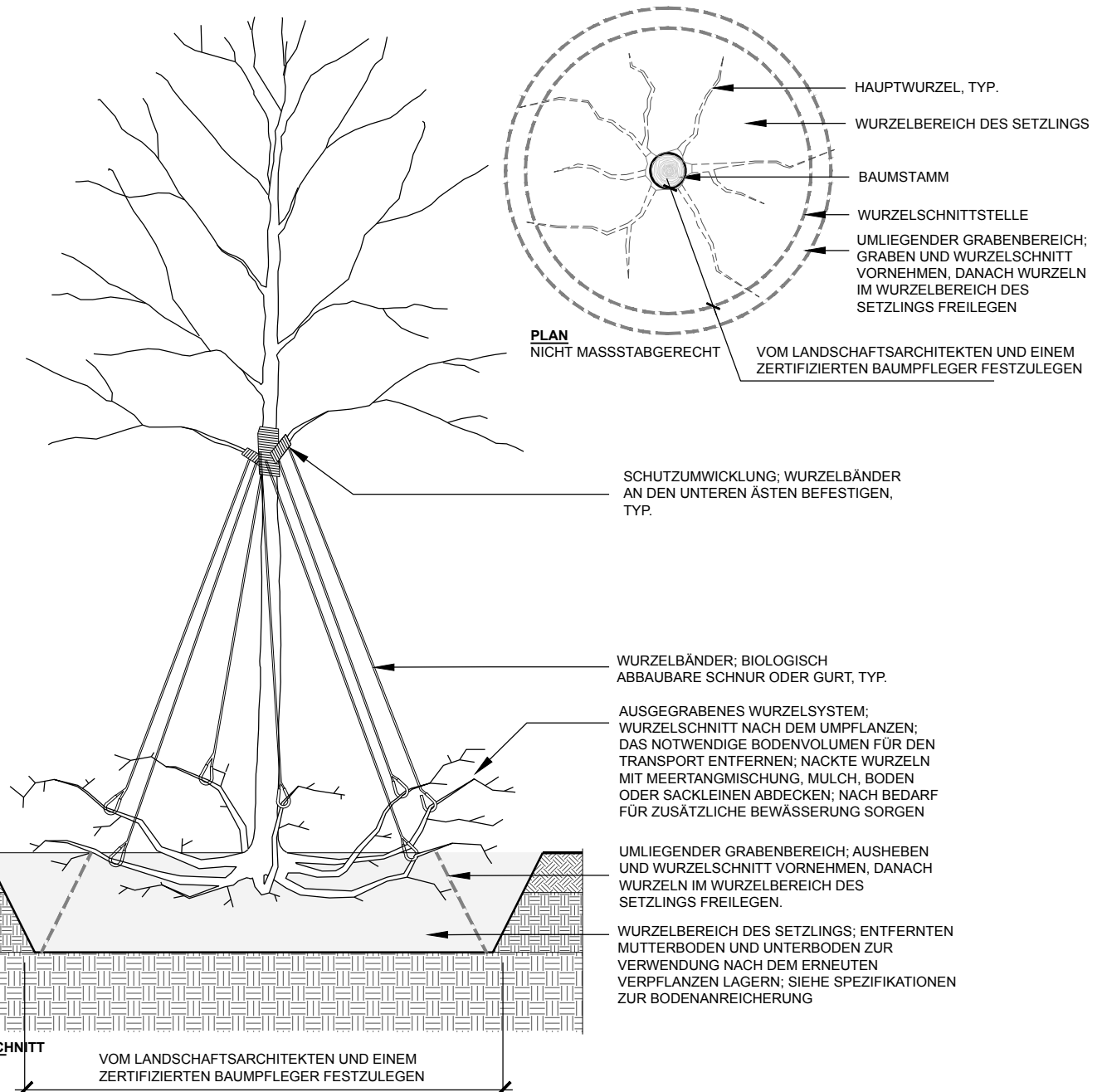
Das Freilegen von Wurzeln ermöglicht das Umsetzen großer, etablierter Bäume mit minimalem Trauma. Im Gegensatz zu Ballen- und Containerpflanzen bleibt das Wurzelsystem wurzelnackter Pflanzen annähernd vollständig und wohlgeformt erhalten.



Das Freilegen der Wurzeln kann ein teilweises oder vollständiges Austauschen des Bodens ermöglichen, neue Erschließungsmaßnahmen erleichtern und eine lange Lebensdauer der Bäume fördern.

HINWEISE:

1. WURZELSCHNITT VON HAND SOLLTE NUR VON EINEM ZERTIFIZIERTEN BAUMPFLERGER DURCHFÜHRT WERDEN. WURZELN NICHT AUSREISSEN.
2. WURZELN ABDECKEN UND NACH BEDARF FÜR ZUSÄTZLICHE BEWÄSSERUNG SORGEN. FALLS GROSSE WURZELN ODER EIN GROSSER WURZELANTEIL ENTFERNT WERDEN, ERGIBT SICH U. U. EINE LÄNGERE ERHOLUNGSPHASE.
3. ALLE ARBEITEN WERDEN UNTER DER AUFSICHT DES ZERTIFIZIERTEN BAUMPFLERGER ODER ZUGELASSENEN BAUUNTERNEHMERS AUSGEFÜHRT. VOR BEGINN DER ARBEIT IST SICHERZUSTELLEN, DASS BÄUME IN GUTEM GESUNDHEITLICHEN ZUSTAND UND NICHT AUSSERGEWÖHNLICH BELASTET SIND.
4. BÄUME UND BAUMWURZELN WÄHREND DER GESAMTEN BAUZEIT SCHÜTZEN. INNERHALB DES WURZELSCHUTZBEREICHS NUR MIT DEM AIRSPADE ODER VON HAND GRABEN. SÄMTLICHE SCHÄDEN AN BÄUMEN ZU BEGINN UND BIS ZUR BEENDIGUNG DER ARBEITEN DOKUMENTIEREN UND BEWERTEN. SCHADENERSATZ IST NACH DEN IM VORAUS FESTGELEGTE BEDINGUNGEN ZU ERSTATTEN. SIEHE BAUVORGABEN.
5. ANGEMESSENES BODENFEUCHTIGKEITSNIVEAU WÄHREND DER GESAMTEN ARBEITSZEIT SICHERSTELLEN. VOR DEM EINSATZ EINES AIRSPADE MUSS DER BODEN ANNÄHERND FELDKAPAZITÄT AUFWEISEN, DARF ABER NICHT GESÄTTIGT SEIN, UND MUSS EINEN FELDFEUCHTIGKEITSTEST BESTEHEN. BÄUME NACH BEDARF VOR BEGINN DER ARBEITEN UND INNERHALB VON 24 STUNDEN NACH FERTIGSTELLUNG VON HAND BEWÄSSERN. FREILIEGENDE WURZELN ABDECKEN UND NACH BEDARF WÄHREND DER ARBEITEN BEWÄSSERN.
6. DER ZERTIFIZIERTE BAUMPFLERGER BEWERTET DEN ALLGEMEINEN GESUNDHEITZUSTAND DES BAUMES UND ERSTELLT EINEN BERICHT MIT EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WEITERE BAUMPFLERGE VOR, WÄHREND UND NACH DEN ARBEITEN.
7. VOR ALLEN GRABUNGSARBEITEN 811 ODER DIE ZUSTÄNDIGEN BEHÖRDEN VOR ORT ANRUFEN, UM BESTEHENDE VERSORGNUNGSLIETUNGEN ZU ORTEN. BESTEHENDE VERSORGNUNGSLIETUNGEN SIND WÄHREND DES BAUVORGANGS ZU SCHÜTZEN UND ALLE SCHÄDEN AN DIESEN LIETUNGEN OHNE KOSTEN FÜR DEN EIGENTÜMER ZU REPARIEREN.
8. WEITERE INFORMATIONEN ENTNEHMEN SIE BITTE DEN BAUVORGABEN. SIEHE AUCH RICHTLINIE DES HERSTELLERS FÜR ANGEMESSENE SICHERHEIT UND SACHGEMÄSSE BEDIENUNG.



7 WURZELFREILEGUNG UND VERPFLANZUNG MIT DEM AIRSPADE
0,635 cm = 30,48 cm (1/4 Zoll = 1 Fuß)

Bodenaustausch bei Stadtbäumen

Die Bodenwissenschaft und die Bepflanzungstechnologien für Stadtbäume haben in den vergangenen Jahren enorme Fortschritte gemacht. Künstliche strukturelle Böden halten beispielsweise der Verdichtung durch Verkehr sowie dem Gewicht des Pflasters und anderen Strukturen stand und bieten gleichzeitig Belüftung und Nährstoffe bis tief in das Bodenprofil hinein. Aufgrund der überwältigenden Vorteile dieser Pflanzungssysteme kann es wünschenswert sein, den Boden um den Wurzelbereich eines Baumes teilweise auszutauschen, um die Gesundheit und Lebensdauer des Baumes zu fördern.

Diese Anwendung eignet sich perfekt für Baumsetzlinge mit Wurzelbereichen, die sich unter das Pflaster erstrecken oder denen ein schlecht geeignetes oder begrenztes Bodenvolumen zur Verfügung steht bzw. in Situationen, in denen

ein Oberbau im bestehenden Wurzelbereich geplant ist oder erneuert werden soll. Dies kann in ähnlicher Weise auch auf Bäume in stark frequentierten Rasenbereichen (bspw. in Park- oder Campusanlagen) angewandt werden, wenn ein Bodenaustausch zur Verbesserung der Langlebigkeit und Gesundheit des Rasens gewünscht ist.

Die in der Zeichnung dargestellten Pflanzungsinfrastrukturelemente (z. B. Belüftungsrohre, Wurzelbarrieren, Nährstoffleitungen, Bewässerungs- und Feuchtigkeitssensoren) werden beispielhaft für die vielen verfügbaren Technologien gezeigt, die je nach den Bedürfnissen des Baumes oder den Projektzielen von einem Landschaftsarchitekten ausgewählt, vermieden oder kombiniert werden können.



Installation eines neuen Pflastersystems für Ginkgo-Straßenbäume. Rechts im Foto hebt ein Baumpfleger stark verdichteten sandigen Lehm Boden aus, der 20 Jahre lang als Unterbau für das Ziegelpflaster gedient hatte. Links stellt der Bauunternehmer die Installation eines künstlichen, sandbasierten strukturellen Bodens fertig, auf dem das neue Pflaster angebracht werden soll.



Teilweise wurzelnackte Ginkgo-Straßenbäume sind für den neuen sandbasierten strukturellen Pflanzboden vorbereitet. (Fotos freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Stephen Stimson Associates.)

HINWEISE:

1. STÖRUNG DES BESTEHENDEN BODENS JE NACH GEGEBENEN BODENBEDINGUNGEN UND DER VORGEFUNDENEN VERTEILUNG DER WURZELSYSTEME BEGRENZEN. GRABUNGSARBEITEN, BODENAUSTAUSCH ODER -ANREICHERUNG HABEN GRUNDSÄTZLICH UNTER DER AUFSICHT EINES ZERTIFIZIERTEN BAUMPFLEGERS ZU ERFOLGEN

2. ALLE ARBEITEN WERDEN UNTER DER AUFSICHT DES ZERTIFIZIERTEN BAUMPFLEGERS ODER ZUGELASSENEN BAUUNTERNEHMERS AUSGEFÜHRT. VOR BEGINN DER ARBEIT IST SICHERZUSTELLEN, DASS BÄUME IN GUTEM GESUNDHEITLICHEN ZUSTAND UND NICHT AUSSERGEWÖHNLICH BELASTET SIND.

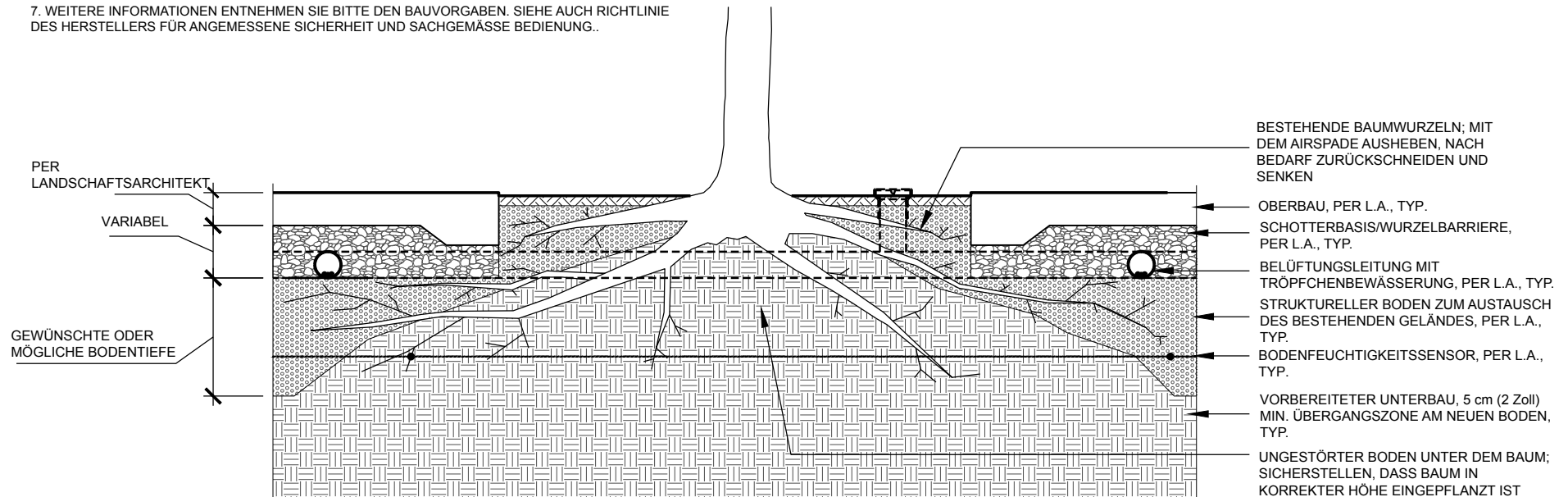
3. BÄUME UND BAUMWURZELN WÄHREND DER GESAMTEN BAUZEIT SCHÜTZEN. INNERHALB DES WURZELSCHUTZBEREICHS NUR MIT DEM AIRSPADE ODER VON HAND GRABEN. SÄMTLICHE SCHÄDEN AN BÄUMEN ZU BEGINN UND BIS ZUR BEENDIGUNG DER ARBEITEN DOKUMENTIEREN UND BEWERTEN. SCHADENERSATZ IST NACH DEN IM VORAUS FESTGELEGTE BEDINGUNGEN ZU ERSTATTEN. SIEHE BAUVORGABEN.

4. ANGEMESSENES BODENFEUCHTIGKEITSNIVEAU WÄHREND DER GESAMTEN ARBEITSZEIT SICHERSTELLEN. VOR DEM EINSATZ EINES AIRSPADE MUSS DER BODEN ANNÄHERND FELDKAPAZITÄT AUFWEISEN, DARF ABER NICHT GESÄTTIGT SEIN, UND MUSS EINEN FELDFEUCHTIGKEITSTEST BESTEHEN. BÄUME NACH BEDARF VOR BEGINN DER ARBEITEN UND INNERHALB VON 24 STUNDEN NACH FERTIGSTELLUNG VON HAND BEWÄSSERN. FREILIEGENDE WURZELN ABDECKEN UND NACH BEDARF WÄHREND DER ARBEITEN BEWÄSSERN.

5. DER ZERTIFIZIERTE BAUMPFLER BEWERTET DEN ALLGEMEINEN GESUNDHEITZUSTAND DES BAUMES UND ERSTELLT EINEN BERICHT MIT EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WEITERE BAUMPFLER VOR, WÄHREND UND NACH DEN ARBEITEN.

6. VOR ALLEN GRABUNGSARBEITEN 811 ODER DIE ZUSTÄNDIGEN BEHÖRDEN VOR ORT ANRUFEN, UM BESTEHENDE VERSORGUNGSLEITUNGEN ZU ORTEN. BESTEHENDE VERSORGUNGSLEITUNGEN SIND WÄHREND DES BAUVORGANGS ZU SCHÜTZEN UND ALLE SCHÄDEN AN DIESEN LEITUNGEN OHNE KOSTEN FÜR DEN EIGENTÜMER ZU REPARIEREN.

7. WEITERE INFORMATIONEN ENTNEHMEN SIE BITTE DEN BAUVORGABEN. SIEHE AUCH RICHTLINIE DES HERSTELLERS FÜR ANGEMESSENE SICHERHEIT UND SACHGEMÄSSE BEDIENUNG..



8

BODENAUSTAUSCH IM STÄDTISCHEN UMFELD

1,27 cm = 30,48 cm (1/2 Zoll = 1 Fuß)

ANHANG

Anhang A: Bodenzusätze

Tabelle 2. Anwendungsmöglichkeiten und Einschränkungen typischer Bodenzusätze für Stadtbäume.

Zusatz	Anwendungsbereiche											Einschränkungen						
	Bodentextur ändern	Bessere Wasserspeicherung	Bessere Entwässerung	Verringerte Dichte	Aggregation fördern	Organische Substanz vermehren	Nährstoffe vermehren	pH senken	pH anheben	Salzgehalt senken	Teuer oder begrenzt verfügbar	Übermäßige Mengen nötig	Instabil	Geruch	Salze	Schadstoffe	Potenzielle N-Immobilisierung	Wirksamkeit vorübergehend o. unbekannt
Kompost¹	•			•	•	•	•											
Laub²				•	•	•								•				
Dung²					•	•								•	•	•	•	
Biofeststoffe²					•	•								•	•	•	•	
Hölzernes Material²			•	•	•												•	
Rinde²			•	•	•												•	
Biokohle²	•	•	•	•	•			•								•	•	
Biostimulatoren					•	•	•											•
Kompost-Tee					•	•	•											•
Sand			•															
Blähschiefer				•														
Perlit/Vermiculit				•														
Polystyren				•														
Kieselerde				•														
Polymergele	•																	
Kalkdünger								•							•			•
Calciumsulfat					•						•					•		•
Schwefel und Eisen						•									•			•

¹Bezieht sich auf jede beliebige Kombination von organischen Substanzen (z. B. Gartenabfälle, Futterabfälle, Dung), die zu reifem, stabilem dunkelbraunem oder schwarzem Humus kompostiert wurden, der eine bodenähnliche Konsistenz aufweist und nach Erde riecht.

²Bezieht sich auf nicht kompostierte Substanzen. Diese Substanzen können jedoch vor der Verwendung als Zusatz ebenfalls kompostiert werden.

Tabelle exzerpiert aus ANSI A300 Support Systems Standard (Part 2), "Best Management Practices Soil Management for Urban Trees" (2014). Verwendung mit Genehmigung der International Society of Arboriculture (ISA).

Anhang B: Bauvorgaben

ABSCHNITT 312317

SPEZIALISIERTER PLAN FÜR WURZELBEREICH-UND BODENAUSHUB

Zweck dieses Dokuments: Diese Vorgaben dienen generell der Beschreibung der angestrebten Resultate von Abgrabung, Belüftung und von Modifikationen des Wurzelbereichs, die mithilfe eines als AirSpade bezeichneten Druckluftwerkzeugs durchgeführt werden. Die Verwendung dieses Geräts konzentriert sich auf die Handhabung der physikalischen Eigenschaften von Böden und Wurzelbereichen, um die für die Zielerfüllung erforderlichen Nährstoff- und Bodenbedingungen zu schaffen bzw. aufrechtzuerhalten.

Dabei wird vorausgesetzt, dass, soweit nicht anders angegeben, bereits während der Baugeingabepfung vor Ort sowie durch eine vorangegangene Diagnose und Empfehlung eines zertifizierten Testlabors und/oder eines zertifizierten Baumpflegers festgestellt wurde, dass die Verwendung dieses Geräts für die Modifizierung der vorherrschenden Bedingungen im Boden- bzw. Wurzelbereich geeignet ist.

Bodenanreicherungsverfahren, einschließlich der Handhabung von chemischen und biologischen Eigenschaften, sowie allgemeine Baumpflegepraktiken gemäß ANSI A300 (alle Teile) werden an anderer Stelle beschrieben. Diese sind mit den Arbeiten der in Paragraph 1.02 VERBUNDENE ARBEITEN aufgeführten Abschnitte abzustimmen.

TEIL 1 – ALLGEMEINES

1.00 VERBUNDENE DOKUMENTE

- A. Die Zeichnungen und allgemeinen Bestimmungen des Vertrags, einschließlich der Allgemeinen und ergänzenden Bedingungen und der Spezifikationsabschnitte der Division 01 gelten für diesen Abschnitt.

1.01 ARBEITSUMFANG

- A. Bereitstellung sämtlicher erforderlicher Arbeitsgeräte, Arbeitskräfte sowie Aufsicht für die Ausführung von spezialisierten Wurzelbereich- und Bodenausgrabungen mit einem Druckluftwerkzeug (hier auch als AirSpade bezeichnet) innerhalb der in den Zeichnungen angegebenen Grenzen oder wie in diesem Dokument festgelegt. Zum Arbeitsumfang gehören unter anderem:
 1. Das Entfernen und Aufbrechen von Böden im Umfeld bestehender Bäume, um eine Sichtprüfung und Korrektur spezieller pflanzlicher Gesundheitsprobleme durchzuführen.

Ziffer 2. unten löschen, wenn eine Diagnose bereits erbracht wurde und der Bauunternehmer die spezialisierten Ausgrabungen unternimmt, um die vorgeschriebenen Behandlungsmaßnahmen zu erledigen.

2. Das Entfernen und Aufbrechen von Böden im Umfeld bestehender Bäume, um Pflanzenkrankheiten zu diagnostizieren.
3. Das Entfernen und Aufbrechen von Böden im Umfeld bestehender Bäume,

- um das Einbringen gemischter oder angereicherter Böden zur Förderung des Wurzelwachstums zu erleichtern.
4. Das Entfernen und Aufbrechen von Böden im Umfeld bestehender Bäume, um einen Wurzelschnitt zu ermöglichen.
5. Das Entfernen und Aufbrechen von Böden im Umfeld bestehender Bäume, um die Lage von Wurzelsystemen zu ermitteln.
6. Das Entfernen und Aufbrechen von Böden im Umfeld bestehender Bäume, um vorgesehene Erschließungsmaßnahmen zu unterstützen.
7. Die Ausgrabung von Wurzelhälsen, um den unteren Baumstamm und die Brettwurzeln der bezeichneten Bäume und Sträucher freizulegen.
8. Der Bodenaustausch zur Vermeidung oder Abschwächung von Bodenverdichtung, schlechter Entwässerung, Bodenstrukturproblemen oder den Einwirkungen eines neuen Landschaftsbaus.
9. Wurzelschnitt.
10. Entsorgung von sämtlichem Müll, Schutt und anderem Abfall, der sich aus den in diesem Abschnitt aufgeführten Arbeiten ergibt.

1.02 VERBUNDENE ARBEITEN

- A. Vertragsunterlagen auf Bestimmungen prüfen, die die in diesem Abschnitt aufgeführten Arbeiten beeinflussen. Andere Spezifikationsabschnitte, die die in diesem Abschnitt aufgeführten Arbeiten direkt betreffen, sind unter anderem:

1. Abschnitt 015639, VORLÄUFIGER BAUMSCHUTZ.
2. Abschnitt 015640, VORLÄUFIGER BAUM- UND BODENSCHUTZ.
3. Abschnitt 024113, SELEKTIVER GELÄNDEABRISS UND ENTSORGUNG.
4. Abschnitt 311000, RÄUMEN UND RODEN.
5. Abschnitt 311300, SELEKTIVES FÄLLEN UND BESCHNEIDEN VON BÄUMEN.
6. Abschnitt 311317, BAUMSCHNITT.
7. Abschnitt 312300, GRABUNGSARBEITEN, VERFÜLLUNG UND VERDICHTUNG; Grabung und Verfüllung.
8. Abschnitt 312500, EROSIONS- UND SEDIMENTKONTROLLE.
9. Abschnitt 329115, PFLANZBÖDEN.
10. Abschnitt 329300, BEPFLANZUNG.
11. Abschnitt 329600, UMPFLANZUNG.

1.03 IN BEZUG GENOMMENE NORMEN

- A. Die zutreffenden Vorschriften der folgenden Normen sind einzuhalten. Besteht ein Konflikt zwischen diesen Normen und anderen festgelegten Vorschriften, gilt jeweils die restriktivere Vorschrift.

1. American National Standards Institute (ANSI):

Z133.1 Sicherheitsvorschriften für das Beschneiden, Reparieren, Pflegen und Entfernen von Bäumen sowie für das Freischneiden.

A300 Baumpflegemaßnahmen – Pflege von Bäumen, Sträuchern und anderen Gehölzen - Standardverfahren (Teile 2, 5 und 8).

2. Council of Tree and Landscape Appraisers:

Guide for Plant Appraisal - 9 Ausgabe

3. TCIA – Tree Care Industry Association, Inc. (TCIA)

1.04 DEFINITIONEN

- A. Baumpfleger (w/m): Eine Person, die mit der professionellen Baumpflege befasst ist, und durch Erfahrung, Ausbildung und entsprechende Schulung die Kompetenz hat, die Verwaltung von Bäumen und anderen Gehölzen zu überwachen.
- B. Kronentraufe: Eine imaginäre, von den Astausmaßen definierte Linie.
- C. Wurzelschutzbereich: Das für den Erhalt der Baumgesundheit und -stabilität erforderliche Mindestvolumen an Wurzeln, in der Regel bestimmt, indem der Baumdurchmesser 1,3 m (4,5 Fuß) über der Geländehöhe gemessen und mit 30 cm (12 Zoll) multipliziert wird, ein Mindestradius von 3 m (10 Fuß) vom Baumstamm oder entlang der Kronentraufe des Baumes, je nachdem was vom Baumstamm weiter entfernt liegt, oder wie anders in den Zeichnungen angegeben oder im Feld bestimmt. Der Wurzelschutzbereich wird fallweise vom Baumpfleger festgelegt/bestimmt und vom Landschaftsarchitekten genehmigt.
- D. Fertighöhe: Geländeniveau der fertigen Oberflächen.
- E. Graben von Hand: Vorsichtiger Bodenaushub mit Handwerkzeugen zur Freilegung von Wurzeln für eine Inspektion oder zur Ermittlung der Stellen, an denen ein mechanischer Aushub ohne erhebliche Wurzelschäden oder -verluste erfolgen kann.
- F. Unterbau: Oberfläche oder Höhengniveau des Unterbaubodens nach erfolgter Ausgrabung bzw. obere Fläche einer Verfüllung unmittelbar unterhalb des Pflanzbodens.
- G. Mutterboden: Boden in der obersten Schicht des bestehenden Bodenprofils am Projektgelände.
- H. Lehm: Böden mit einer Kombination aus Partikeln, i. d. R. annähernd gleiche Teile Sand, Schluff und Ton und einschließlich organischer Substanzen.
- I. Mulch: Ein auf die Bodenoberfläche aufgetragenes Material, bestehend aus 100% feingehackter Pinienrinde oder Hackschnitzel (hergestellt, indem Baumteile in einer Holzhackmaschine verarbeitet werden), von einheitlicher Größe und frei von Fäulnis, Laub, Zweigen, Schutt, Steinen und anderen, für das Pflanzenwachstum schädlichen Materialien. Stücke von mehr als 7 cm (3 Zoll) oder dicker als 6 mm (1/4 Zoll) dürfen nicht verwendet werden.
- J. Laubkompost: Gut kompostierte, stabile und unkrautfreie organische Substanz; pH von 5,5 bis 8; Feuchtigkeitsgehalt von 35 bis 55 Gewichtsprozent; 100 Prozent passieren durch einen 25-mm (1 Zoll) Sieb; löslicher Salzgehalt von 2 bis 5 dS/m; 0,5 Prozent inerte Schadstoffe nicht überschreitend und frei von für Setzlinge schädlichen Substanzen.
- K. Bewertung von Baumressourcen: Ein Dokument oder Lageplan, das bzw. der die Baumressourcen auf dem Gelände beschreibt und Informationen aus einer Bestandsaufnahme (z. B. Baumarten, Größe (T-B-H), Standort, Zustand und Wahrscheinlichkeit des Baumbruchs) enthält.

1.05 VORLAGEN

- A. Legen Sie einen ausgearbeiteten „Spezialisierten Plan für Wurzelbereich- und Bodenaushub“ vor, der das Ausmaß der mit Druckluft zu entfernenden Böden angibt. Geben Sie alle vorgesehenen Bereitstellungsräume, Zugänge für Fahrzeuge oder Ausrüstungen, Grabenaushube, Bodenaushube oder andere Störungen des Bodens an. Einschließlich:

1. Der vorgeschlagene Plan wird vom Eigentümer und Landschaftsarchitekten geprüft und genehmigt. Vor dieser Genehmigung werden keine Arbeiten aus diesem Abschnitt ausgeführt.

Löschen Sie Ziffer B. unten, wenn eine Diagnose bereits erbracht wurde und der Bauunternehmer die spezialisierten Ausgrabungen unternimmt, um die vorgeschriebenen Behandlungsmaßnahmen zu erledigen.

- B. Legen Sie eine ausgearbeitete „Bewertung von Baumressourcen“, wie in diesem Dokument festgelegt, vor.
- C. Vorgeschlagene Methoden, Materialien und Zeitpläne für die Bearbeitung von Böden und Wurzelbereichen in Übereinstimmung mit ANSI A300 (alle Teile) sind von einem zertifizierten Baumpfleger zur Genehmigung vorzulegen.
- D. Legen Sie einen Zeitplan für das Air-Spading bestehender Bäume vor.
- E. Legen Sie eine Beschreibung für jede Art der vorgeschlagenen, spezialisierten Wurzelbereich- und Bodenaushubmaßnahmen mit Begründung und Angabe des Ausführungsorts für jede beschriebene Art vor. Spezialisierte Wurzelbereich- und Bodenaushubmaßnahmen sind unter anderem:
1. Bodenbelüftung und -auflockerung.
 2. Sternförmiger Grabenaushub.
 3. Vertikalmulchen.
 4. Ausgrabung eines Wurzelhalses.
 5. Wurzelschnitt.
 6. Freilegung von Wurzeln/Wurzelnackt machen.
 7. Bodenaustausch.
 8. Umpflanzen.
 9. Wurzelumlenkung.
 10. Anlegung von Wurzelgräben.
 11. Bodenaushub oder Grabenlegung für Bau- oder Versorgungsarbeiten im Wurzelschutzbereich.

Untersuchungen des Wurzelbereichs können aus vielfältigen Gründen erforderlich sein, einschließlich:
Ausgrabung von Wurzelhälsen zur Identifizierung von Wurzelschäden oder Wurzelkrankheiten.
Abbildung von Wurzelsystemen im Erschließungsbereich, um die Installation von Fundamenten und unterirdischen Leitungen zu unterstützen:

Wurzelschnitt
Analyse des Wurzelbaus
Identifizierung der Wurzellage bei Nachbarsteitigkeiten
Risikobewertung und -management
Bewertung der Baumstabilität

Löschen Sie Ziffer F. unten, wenn eine Diagnose bereits erbracht wurde und der Bauunternehmer die spezialisierten Ausgrabungen unternimmt, um die vorgeschriebenen Behandlungsmaßnahmen zu erledigen.

F. Führen Sie für jeden Baum eine Untersuchung des Wurzelbereichs durch und bewerten Sie die Kronen-/Laubbonitur. Legen Sie eine von einem zertifizierten Baumpfleger erstellte Gesundheitsbewertung für jeden Baum, an dem spezialisierte Ausgrabungsarbeiten durchgeführt werden sollen, vor. Diese sollte zeigen, dass alle Bäume gesund genug sind, um der vorgeschlagenen Druckluftmaßnahme und der zu erwartenden Störung von Boden bzw. Wurzelsystemen zu widerstehen.

1. Legen Sie digitale Fotos vor, in denen die Baumzustände dokumentiert und die Befunde der Wurzelbereichuntersuchung veranschaulicht dargestellt sind. Siehe Paragraph 3.05.

1.04 OBJEKTSCHUTZ

A. Vermeiden Sie die Beschädigung sowie die Bewegung, Absenkung oder den Zusammenbruch von angrenzenden Leitungen, Strukturen und Bäumen. Die Haftung für solche Schäden, Bewegungen, Absenkungen und Zusammenbrüche liegt bei Ihnen. Sämtliche Schäden sind ohne Kosten für den Eigentümer umgehend zu reparieren.

1.05 STRAFEN FÜR BAUMBESCHÄDIGUNG

Der erste Abschnitt A ist beizubehalten, wenn Abschnitt 015639 Teil der Bauunterlagen ist. Ist dies nicht der Fall, löschen Sie diesen und behalten Sie den zweiten Abschnitt A bis E bei.

A. Siehe Abschnitt 015639, VORLÄUFIGER BAUM- UND PFLANZENSCHUTZ.

A. Bestimmte Baumexemplare innerhalb des Baubereichs und an anderen wichtigen Standorten werden vom Eigentümer und vom Architekten identifiziert und mit einer roten Markierung versehen. Aus dem Verlust eines jeden dieser Bäume ergibt sich eine Geldstrafe in Höhe von 10.000 EUR pro Baum. Für Schäden an allen anderen Bäumen auf dem Gelände wird eine Geldstrafe in Höhe von 200 EUR pro Zoll Stärke des Baumes angesetzt.

1. Falls zu einem beliebigen Zeitpunkt während der Maßnahmen Schäden an Baumstamm oder Wurzelrinde festgestellt werden, vergrößert der Arbeiter den Abstand zwischen Werkzeug und Wurzel bzw. Baumstamm oder stellt die Arbeit ein. Rindenschäden sind nicht hinnehmbar und werden mit Geldstrafen geahndet.

B. Für Vorfälle innerhalb des Baumschutzbereiches wird gegen den Bauunternehmer eine Strafzahlung in Höhe von 1000 EUR erhoben.

C. Schäden an Bäumen, Sträuchern und anderer Vegetation werden vom Architekten und Eigentümer in Übereinstimmung mit der in Abschnitt A und B oben festgelegten Feinstruktur beurteilt.

D. Im Falle von sichtbar beschädigten Bäumen oder Wurzelsystemen hält der Eigentümer gegenüber dem Bauunternehmer unter den oben genannten Voraussetzungen für einen Zeitraum von zwei Jahren einen entsprechend bewerteten Betrag zurück. Nach dieser Frist wird die Auswirkung der Schäden auf die Bäume entsprechend beurteilt.

E. Falls Bäume oder Sträucher, die gerettet werden sollten, Schaden erleiden und ersetzt werden müssen, stellt der Bauunternehmer wie vom Eigentümer und Architekten festgelegt, die entsprechende Anzahl an Bäumen und Sträuchern von entsprechendem Durchmesser und von derselben Art und Sorte bereit und

sorgt für deren Einpflanzung. Dabei entspricht der Gesamtdurchmesser der Ersatzbäume und -sträucher dem Durchmesser der zu ersetzenden Bäume und Sträucher.

1.06 BESTEHENDE LEITUNGEN

A. Bestehende Strukturen und Versorgungsleitungen sind angemessen vor Schäden zu schützen.

1.07 QUALITÄTSSICHERUNG

Wählen Sie für nationale Zertifikation den Punkt A. unten, erster Abschnitt. Wählen Sie für Commonwealth of Massachusetts allein den zweiten Abschnitt.

A. Die in diesem Abschnitt genannten Arbeiten sind von einem professionellen, ISA-zertifizierten Baumpfleger auszuführen, der mindestens fünf Jahre Berufserfahrung aufweist und das International Society of Arboriculture (ISA) Certification Program, gefördert von der International Society of Arboriculture (P.O. Box 3129, Champaign, IL 61826 (217) 355-9411; Email: isa@isa-arbor.com) erfolgreich abgelegt hat.

A. Die in diesem Abschnitt genannten Arbeiten sind von einem zertifizierten Baumpfleger auszuführen, der mindestens fünf Jahre Berufserfahrung aufweist und das Massachusetts Certified Arborist (MCA)-Programm, einschließlich Prüfung, gefördert durch die Massachusetts Arborists Association (8-D Pleasant Street, South Natick, MA 01760; (508) 653-3320; FAX: (508) 653-4112; E-Mail: MaarbAssn@aol.com) erfolgreich abgelegt hat.

B. Baumpfleger müssen über die folgenden Mindestqualifikationen verfügen:

1. Zertifizierung durch:

a. Ein von TCIA -- Tree Care Industry Association, Inc. akkreditiertes Unternehmen

b. ISA – International Society of Arborists

2. Erfüllt die bundesstaatlichen Versicherungsanforderungen.

3. Lizenziert für die Ausbringung und Nutzung von Pestiziden, sofern eine Pestizidausbringung erforderlich ist.

C. Die für die Ausführung der Arbeiten verwendeten Geräte werden von erfahrenen Facharbeitern betrieben, die vom Gerätehersteller in Übereinstimmung mit der Bedienungsanleitung des Herstellers und dem „Merkblatt zu den technischen AirSpade Anwendungen (2016)“ in der sicheren und sachgemäßen Bedienung der Druckluftwerkzeuge geschult und zertifiziert wurden.

D. AirSpade-Anwendungen werden nicht durchgeführt, wenn es stark regnet oder der zertifizierte Baumpfleger festgestellt hat, dass der Boden zu nass oder zu trocken ist.

E. Baumstämme werden während allen aufgeführten Tätigkeiten angemessen vor Schäden durch AirSpade-Anwendungen geschützt.

1.08 BAUÜBERWACHUNG

A. Der Einsatz eines AirSpade kann das vom Baum erlittene Trauma zwar drastisch reduzieren, doch die Gesundheit und Pflege des Baumes vor, während und nach der Prozedur muss dringend überwacht werden. Zusätzliche Bewässerung ist in der Regel erforderlich und sollte unter der Anweisung und kontinuierlichen Aufsicht

eines zertifizierten Baumpflegers vorgenommen werden.

- B. Die Bauüberwachung liegt in der Verantwortung eines zertifizierten Baumpflegers. Sämtliche Schäden an bestehenden Bäumen sind dem Architekten unmittelbar zu melden. Falls ein Baum beschädigt wird, werden sämtliche Arbeiten eingestellt und die Schadensursache untersucht. Die Arbeit wird erst wieder aufgenommen, wenn der Bauunternehmer einen Plan für die Vermeidung künftiger Baumschäden vorgelegt hat und dieser schriftlich vom Landschaftsarchitekten genehmigt wurde.

1.09 BAUVORBESPRECHUNG

- A. Bauvorbesprechung: Setzen Sie vor der Umsetzung von spezialisierten Wurzelbereich- und Bodenaushubmaßnahmen eine Besprechung mit dem Landschaftsarchitekten, dem zertifizierten Baumpfleger (Herstellervertreter von AirSpade) und dem Eigentümer an, um folgende Punkte abzugleichen und zu prüfen:

1. Projektvorgaben für Baum- und Bodenschutzmaßnahmen gemäß den Vertragsunterlagen.
2. Produktinformationen des AirSpade-Herstellers, einschließlich Anwendungs-, Bedienungs- und Sicherheitsanweisungen.
3. Abgrenzung des Bereichs, in dem die spezialisierten Wurzelbereich- und Bodenaushubmaßnahmen durchgeführt werden sollen.
4. Alle vorgesehenen Bereitstellungsräume, Zugänge für Fahrzeuge oder Ausrüstungen, Grabenaushube, Bodenaushube oder andere Störungen des Bodens.

Löschen Sie Ziffer 5. unten, wenn eine Diagnose bereits erbracht wurde und der Bauunternehmer die spezialisierten Ausgrabungen durchführt, um die vorgeschriebenen Behandlungsmaßnahmen zu erledigen.

5. Gesundheitliche Bedürfnisse einzelner Bäume, einschließlich spezifischer Geländebedingungen, die die Projektziele oder die Bauausführungsstrategie beeinflussen könnten.
6. Gesundheitspflegestrategie für die Bäume vor, während und nach den Baummaßnahmen.

Löschen Sie B unten, wenn bereits in Division 01 ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN abgedeckt.

- B. Werden die Arbeiten nahe an einem Wohnbereich ausgeführt, wird die Arbeit auf den Zeitraum zwischen 8:00 Uhr und 18:00 Uhr bzw. nach Anweisung der staatlichen oder kommunalen Behörden beschränkt.
- C. Wird Luft aus dem Schlauch und Druckluftgerät ausgelassen, wird die Spitze des Geräts am bzw. im Boden gehalten, um übermäßigen Lärm zu vermeiden.

TEIL 2 – PRODUKTE

2.01 GERÄTE

Wählen Sie den ersten Abschnitt A, wenn firmenspezifische Vorgaben zugelassen sind

- A. Spezialisierte Wurzelbereich- und Bodenaushubmaßnahmen werden mit dem AirSpade [Serie 2000] der Guardair Corporation, einem Druckluftwerkzeug bestehend aus einem ergonomischen pistolenartigen Griff, einem isolierten Glasfaserrohr und einer patentierten Überschalldüse, hergestellt von AirSpade, einer Abteilung von GuardAir Corporation (47 Veterans Drive, Chicopee, MA 01022; Tel. +1-413-594-4400; www.airspade.com) oder einem entsprechenden, zugelassenen Gerät ausgeführt.

1. Der Kompressor befindet sich in gutem Zustand und weist keine Anzeichen von übermäßigem Ölaustrag in den Luftstrom auf.
2. Werkzeuge sind mit einem „Totmannauslöser“ versehen

- A. Spezialisierte Wurzelbereich- und Bodenaushubmaßnahmen werden mit einem Druckluftwerkzeug, auch AirSpade genannt, ausgeführt. Die Druckluft wird von einem Kompressor geliefert, der auf den Nennfluss des Geräts angepasst ist, und einen konzentrierten Luftstrahl erzeugt, der in der Lage ist, den bestehenden Boden zu durchstoßen und aufzubrechen, und somit eine schnelle, effiziente Ausgrabung möglich macht.

1. Der Kompressor befindet sich in gutem Zustand und weist keine Anzeichen von übermäßigem Ölaustrag in den Luftstrom auf.
2. Werkzeuge sind mit einem „Totmannauslöser“ versehen

TEIL 3 – AUSFÜHRUNG

3.01 ALLGEMEINES

- A. Der Zugang zu dem Gelände, auf dem das Air-Spading ausgeführt werden soll, ist beschränkt. Nur Personal, das mit den Maßnahmen befasst ist, hält sich innerhalb von 7,5 m (25 Fuß) der Arbeiten auf. Um zu verhindern, dass Steine und Schutt während der Arbeiten aus dem unmittelbaren Arbeitsbereich herausgeschleudert werden, wird eine vorübergehende Abschirmung aufgestellt.
- B. Personal, das das Druckluftwerkzeug bedient oder in der Nähe des Werkzeugs arbeitet, trägt angemessene persönliche Schutzausrüstung, welche die nachstehend aufgeführte Mindestausrüstung umfasst:
1. Schutzhelm mit Gesichtsschutzschild aus Kunststoff
 2. Korbbrillenartiger Augenschutz
 3. Gehörschutzstöpsel
 4. Kapselgehörschutz
 5. Langärmeliges Hemd und lange Hosen
 6. Arbeitstiefel und Socken
- C. Falls im Gebiet Feuerameisen aktiv sind, trifft das Personal Vorsichtsmaßnahmen und dichtet unter anderem Hosen- und Ärmelaufschläge ab und verwendet Insektenschutzmittel gegen Feuerameisen.
- D. Die eingesetzten Luftschläuche verfügen an jeder Schlauchverbindung über Sicherheitsstifte und Peitschensicherung.
- E. Das Luftstrom-Heizventil (falls Teil des Kompressors) ist während der Arbeiten in Baumnähe abgestellt, damit die Rinde nicht beschädigt wird.

3.02 BODENVORBEREITUNG

- A. Bäume, die spezialisierten Wurzelbereich- und Bodenaushubmaßnahmen unterzogen werden sollen, werden vor Beginn der Arbeiten angemessen bewässert. Menge und Häufigkeit der Bewässerung werden von einem zertifizierten Baumpfleger festgelegt. Beginnen Sie keine Arbeiten, bevor die Vorbereitungsgenehmigung schriftlich vom zertifizierten Baumpfleger erteilt ist.
- B. Der Boden muss vor und während der Arbeiten bis auf annähernd Feldkapazität feucht sein. Wird während der Arbeiten Staub erzeugt, wird unterbrochen und der Boden befeuchtet. Sind in dem Bereich, in dem die Ausgrabung stattfindet, Grasnarbe, große Steine oder Mulch vorhanden, werden diese vor Beginn der Arbeiten entfernt.

3.03 BODENBEARBEITUNG MIT DRUCKLUFT

- A. Der Bauunternehmer verwendet zur Belüftung und Auflockerung bis in die vorgegebene Tiefe (in der Regel 15-20 cm [6–8 Zoll]) der Mutterbodenschicht den AirSpade. Ist eine Modifikation des Bodengehaltes und Belüftung tiefer in den Boden hinein erforderlich, kann diese Anwendung mit anderen, beispielsweise dem sternförmigen Grabenaushub oder dem Vertikalmulchen, kombiniert werden. (Siehe Abschnitte 3.06 und 3.07.)

1. Legen Sie Pressholzplatten über die angrenzenden Gräben, um ein Wiederauffüllen zu vermeiden.
2. Bringen Sie den AirSpade in einem Winkel von 30° bis 45° (je nach Zieltiefe) und ungefähr 25 mm (1 Zoll) über der Oberfläche in Position.
3. Bewegen Sie die Düse von Seite zu Seite, um die gewünschte Grabenbreite zu definieren.
4. Lassen Sie das Gerät nicht an einer Stelle verweilen.
5. Die Breite, Tiefe und Länge des Grabens sowie eine Bodenanreicherung kann je nach den Bedürfnissen des Baums und den Projektzielen festgelegt werden.
6. Der justierbare Schmutzschild sollte in Bodennähe angebracht sein, um hochgewirbeltes Material vom Arbeiter wegzulenken.
7. Bitte beziehen Sie sich auf die aktuellen Sicherheit- und Bedienungsrichtlinien des Herstellers.

3.04 BODENANREICHERUNG

- A. Bodenanreicherung: Düngemittel, Kompost und andere Bodenelemente werden gleichmäßig verteilt und deren Anteile in Übereinstimmung mit Absatz 329115, PFLANZBÖDEN auf Basis der Ergebnisse von Bodentests festgelegt. Bodenzusätze werden mit einem AirSpade in den bestehenden Boden hineingemischt.

3.05 WURZELBEREICHUNTERSUCHUNG

- A. Die Untersuchung des Wurzelbereichs umfasst mindestens die folgenden Punkte:
1. Festlegung der Untersuchungsziele, zum Beispiel die Identifizierung geschnittener oder beschädigter Wurzeln (insbesondere bei Bäumen in der Nähe von unlängst vorgenommenen Ausgrabungsarbeiten an Baustellen oder in der Nähe von frischen Gräben für unterirdische Versorgungsleitungen), die Identifizierung von Wurzelerkrankung oder -verfall, das Bohren nach Verfall oder die Probenentnahme für das Labor.
 2. Auch die Lage von Baumwurzeln muss unter Umständen bestimmt werden, beispielsweise während einer Baumbewertung in Zusammenhang mit dem

Absacken von Gebäuden oder wenn Bauarbeiten in der Nähe des Baumes geplant sind.

3. Definition des abzugrabenden Bereiches – markieren Sie die Bodenoberfläche des zu untersuchenden Bereichs und definieren Sie die Inspektions-/Aushubtiefe.
 4. Nach der Inspektion ist festzulegen, wie der Bereich behandelt wird; d. h. ob zum Auffüllen der selbe Boden oder neuer Boden verwendet werden soll oder ob nicht aufgefüllt wird; Mulch, Rollrasen oder Samen auf der Oberfläche.
 5. Definition der Nachpflege, d. h. Feuchtigkeitssensoren im Boden, Bewässerungsniveau oder -häufigkeit.
- B. Die Beurteilung sollte auch Empfehlungen zum Baumschutz, zum Gesunderhalt vor, während und nach Fertigstellung der Baumaßnahmen sowie zu allen anderen Problemen oder Beschränkungen enthalten, die in den Projektzielen und/oder den Ausführungsstrategien auf Grundlage von Baum- und Feldbedingungen berücksichtigt werden sollten.
- C. Ausgrabungen für unterirdische Untersuchungen zur Ermittlung des Zustands von strukturellen Wurzeln, und damit der Baumstabilität, sind mit dem AirSpade oder von Hand auszuführen. Zur Untersuchung von vermuteten Baumwurzelerfall oder -schaden wird der AirSpade verwendet.

3.06 VERTIKALMULCHEN

Verwenden Sie das Vertikalmulchen für Gelände, die eine flache Bodentiefe, anaerobe Bedingungen oder anderweitig schlechte Wachstumsbedingungen aufweisen. Diese Anwendung ist besonders sinnvoll in Bereichen, die gemeinsam mit Stauden oder Bodendeckern genutzt werden, und die so wenig wie möglich gestört werden sollen.

- A. Das Vertikalmulchen mit dem AirSpade wird für die Auflockerung und Anreicherung von Böden tief in den Wurzelbereich des Baumes hinein verwendet.
- B. Zeichnen Sie die Position der Löcher mit Sprayfarbe auf dem Boden vor.
- C. Bohrlöcher werden auf eine festgelegte Tiefe (in der Regel 45–90 cm [18–36 Zoll]) ausgehoben, je nach den jeweiligen Geländeanforderungen und der ermittelten Gesundheit der Bäume. Stößt der AirSpade auf Widerstand, ziehen Sie das Gerät langsam aus dem Boden und führen es erneut ein, damit die gelöste Erde aus dem unteren Teil des Loches nach oben austreten kann.
- D. Füllen Sie vertikale Löcher mit reifem Laubkompost oder anderen Zusatzstoffen nach Empfehlung des Baumpflegers.
- E. Um unerwünschte Konzentrationen von angereicherten Nährstoffen („Hotspots“) zu vermeiden, verwenden Sie Zusätze, die mit dem bestehenden Boden kompatibel bzw. vermischt sind. [Siehe Absatz 329115, PFLANZBÖDEN]. Umfassendere Resultate werden erzielt, indem das Vertikalmulchen über mehrere Wachstumsperioden hinweg durchgeführt wird.

3.07 STERNFÖRMIGER GRABENAUSHUB

Legen Sie sternförmige Gräben an, um den Boden bis in mäßige Tiefen innerhalb des Wurzelschutzbereichs aufzulockern und anzureichern. Diese Anwendung ist besonders sinnvoll in Bereichen, die gemeinsam mit Stauden oder Bodendeckern genutzt werden, und die so wenig wie möglich gestört werden sollen.

- A. Das Anlegen sternförmiger Gräben mit dem AirSpade wird für die Auflockerung und Anreicherung von Böden tief in den Wurzelbereich des Baumes hinein verwendet.
- B. Zeichnen Sie die Position der Gräben mit Sprayfarbe auf dem Boden vor.
- C. Heben Sie Gräben mit der festgelegten Tiefe (in der Regel 25–30 cm [10–12 Zoll]) aus, je nach den jeweiligen Geländebedingungen und des ermittelten Gesundheitszustandes der Bäume.
- D. Um unerwünschte Konzentrationen von angereicherten Nährstoffen („Hotspots“) zu vermeiden, verwenden Sie Zusätze, die mit dem bestehenden Boden kompatibel bzw. vermischt sind. [Siehe Absatz 329115, PFLANZBÖDEN].

3.08 AUSGRABUNG VON WURZELHÄLSEN

- A. Ist die Geländeoberfläche gegenüber dem Stammfuß oder Wurzelhals des Baums zu hoch, wird dies durch eine Ausgrabung des Wurzelhalses mit dem AirSpade korrigiert. Das AirSpade muss ständig vor und zurück bewegt werden. Lassen Sie das Gerät nicht an einer Stelle verweilen.
- B. Feine Wurzeln sollten geschnitten und entfernt werden, sofern sie die Ausgrabung beeinträchtigen. Die Ausgrabungen werden eingestellt, wenn der obere Teil eines Großteils der Brettwurzel freiliegt. Nach dem Freilegen identifiziert ein zertifizierter Baumpfleger, welche Wurzeln entfernt oder umgelenkt werden müssen. Wurzeln mit einem Durchmesser von weniger als 6 mm (1/4 Zoll) können mithilfe des AirSpade im Boden versenkt werden. Falls die Ausgrabungen eine Tiefe von 30 cm (1 Fuß) überschreiten, konsultieren Sie den zertifizierten Baumpfleger und der Landschaftsarchitekten. Werden Anzeichen von Verfall oder Erkrankung entdeckt, benachrichtigen Sie den zertifizierten Baumpfleger und den Landschaftsarchitekten. Werden während der Arbeiten Ringelwurzeln mit einem Durchmesser von weniger als 1/3 des Baumstamms oder mehrere Ringelwurzeln am Stamm gefunden, sollten diese entfernt werden. Falls Ringelwurzeln mit einem Durchmesser von mehr als 1/3 des Baumstamms oder viele kleinere Ringelwurzeln am Stamm gefunden werden, benachrichtigen Sie den zertifizierten Baumpfleger und den Landschaftsarchitekten.
- C. Setzen Sie den Mutterboden bzw. den angereicherten Boden wieder ein, um die Wurzeln bis zu einer angemessenen Geländeoberfläche wieder abzudecken. [Siehe Absatz 329115, PFLANZBÖDEN.]
- D. Nach Entfernen des übermäßigen Bodens wird der abgegrabene Bereich nach Anweisung des Baumpflegers mit Mulch oder Hackschnitzeln gefüllt. Der Mulch bzw. die Hackschnitzel kommen nicht mit dem Baumstamm in Berührung und die Brettwurzeln werden nicht so abgedeckt, dass eine Prüfung nicht mehr möglich ist. Der Mulch bzw. die Hackschnitzel sollten, je nach Grobkörnigkeit des Materials und Genehmigung des zertifizierten Baumpflegers und Landschaftsarchitekten, zwischen 5 und 10 cm (2–4 Zoll) tief aufgetragen werden.

3.09 WURZELSCHNITT UND WURZELFÜHRUNG

- A. Bei Bäumen, bei denen Boden im Wurzelbereich abgegraben wird, wird ein Wurzelschnitt von einem zertifizierten Baumpfleger unter Verwendung eines AirSpade durchgeführt, wobei so wenig vom Wurzelsystem des Baums wie möglich entfernt wird.

- B. Nachdem bestehende Wurzeln freigelegt wurden, bestimmt ein zertifizierter Baumpfleger, an welchen Stellen Schnitte mit einer Handschere am besten vorgenommen werden. Kleinere Wurzeln werden in den Bodenhorizont nach unten gelenkt, sodass sie in eine neue Wachstumsrichtung geführt werden.
- C. Liegt der abgegrabene Wurzelbereich des Baums mehrere Tage oder länger frei, sind die Wurzeln zu schützen und abzudecken (z. B. mit Boden, Mulch oder Sackleinen) und es ist nach Bedarf für zusätzliche Bewässerung zu sorgen.

3.10 FREILEGEN VON WURZELN UND VERPFLANZEN

Das Freilegen der Wurzeln mit dem AirSpade kann auch bei Stauden, Sträuchern und Bodendeckern eingesetzt werden. Mit diesem Umpflanzverfahren können feine Wurzelsysteme erhalten werden. Zudem müssen kleine Pflanzen oft während einer umfassenderen Behandlung des Wurzelbereichs (bspw. Belüftung und Bodenlockerung) oder anderen Baustelleneinsätzen wurzelnackt gemacht werden. Immer mehr werden auch Baumschulerzeugnisse vor dem Verpflanzen wurzelnackt gemacht.

- A. Verwenden Sie zur Freilegung von Wurzeln für das Umpflanzen oder für den Bodenaustausch um den bestehenden Baum, einen AirSpade, um die Schäden am Wurzelsystem so gering wie möglich zu halten. Bei diesen Maßnahmen werden bestehende Baumwurzeln soweit nötig freigelegt, sodass sie beschnitten und nach unten umgelenkt werden können, um neuen angrenzenden Oberbausystemen Platz zu machen.
- B. Entfernen Sie mit dem AirSpade annähernd den gesamten Boden vom Wurzelsystem des Baumes oder belassen Sie zusätzlichen Boden für das Umpflanzen mit dem Baum. Nach Abgrabung des Wurzelbereichs kann der Baumpfleger die Wurzelmasse auf die gewünschte Länge zurückschneiden. Es ist entscheidend, dass die nackten Wurzeln vor Sonne geschützt und gewässert werden, sowie dass die Pflanze nach dem Aushub so schnell wie möglich wieder eingepflanzt wird.

3.11 BODENAUSTAUSCH

- A. Siehe Absatz 329115, PFLANZBÖDEN.

3.12 MATERIALENTSORGUNG

- A. Böden, die im Zuge des Air-Spading bewegt werden, werden gesammelt und ausgelagert oder auf nicht sichtbare Weise auf dem Gelände entsorgt.
- B. Material von spezialisierten Wurzelbereich- und Bodenaushubmaßnahmen, das nicht aufbereitet werden soll und im Projekt nicht wiederverwendet werden kann, ist Eigentum des Bauunternehmers. Es ist auszulagern und auf legale Weise zu entsorgen.
- C. Schutt, Müll und andere Materialien sind unverzüglich und nicht erst während der abschließenden Aufräumarbeiten auf dem Gelände zu entsorgen.

ENDE DES ABSCHNITTS

Glossar

Air-Spading. Bezieht sich auf alle spezialisierten Bodenaushubtechniken, in denen ein Überschall-Druckluftgerät zum Einsatz kommt.

American Society of Landscape Architects (ASLA). US-amerikanischer Berufsverband für Landschaftsarchitekten.

Anaerob. Bodenbedingungen ohne Sauerstoff, i. d. R. verursacht durch Sättigung, übermäßige Verdichtung bzw. schlechte oder mit der Landschaftsnutzung nicht kompatible Bodenstruktur.

Anorganisch. Bezieht sich auf kohlenstoff- und nährstoffarme Böden; i. d. R. inertes Gestein oder Sand. Anorganische Bodenzusätze werden oft verwendet, um die Bewässerung und Belüftung von Böden zu verbessern.

Anreicherung. Das Hinzufügen von Zusatzstoffen zum bestehenden Geländeboden.

Aufrauen. Verfahren zur Lockerung verdichteter Böden entweder mittels mechanischer oder pneumatischer Grabwerkzeuge.

Baumpfleger (w/m). Eine Person, die mit der professionellen Baumpflege befasst ist und durch Erfahrung, Ausbildung und entsprechende Schulung die Kompetenz hat, die Verwaltung von Bäumen und anderem Gehölz zu überwachen. Qualifizierte Baumpfleger sollten durch die ISA zertifiziert sein. Baumpflegeunternehmen sollten von der TCIA akkreditiert sein und die staatlichen Versicherungsanforderungen erfüllen.

Baumwertgutachten. Eine formale Beurteilung der Werte von Bäumen auf Basis eines vereinbarten Standards, in der Regel von einem zertifizierten Baumpfleger durchgeführt.

Belüftung. Beschreibt die Fähigkeit, Luft durch den Boden zu übertragen sowie die Verfügbarkeit von Sauerstoff für das Wurzelsystem einer Pflanze. Wird auch verwendet, um verschiedene Methoden für das Lockern oder Durchstoßen verdichteter oder schlecht entwässerter, gesättigter Böden zu beschreiben.

Bewertung von Baumressourcen. Ein Dokument oder Lageplan, das bzw. der die Baumressourcen auf dem Gelände beschreibt und Informationen aus einer Bestandsaufnahme (z. B. Baumarten, Größe, Standort, Zustand, Pflanzengesellschaft, Struktur, Gesundheit und Populationsschätzung) enthält.

Bodenbearbeitung. Ein Verfahren zur Lockerung und zum Umgraben von Böden, i. d. R. innerhalb der oberflächlichen Bodenschichten; die Bodenbearbeitung fördert das Wurzelwachstum, indem sie die Belüftung verbessert und den verdichteten Porenraum öffnet.

Bodenhorizont. Eine von mehreren Schichten im Bodenprofil, die sich durch physischen Aufbau, Farbe und Textur unterscheiden. Der Horizont „A“ bezieht

sich auf den Mutterboden in der Nähe der Oberfläche (45–60 cm [18–24 Zoll] Tiefe oder mehr) und setzt sich im Normalfall aus organischen und anorganischen Substanzen zusammen, die für das Pflanzenwachstum nötig sind. Der Horizont „B“, oder Unterboden, ist für das tiefe Wurzelwachstum ebenfalls wichtig und ist i. d. R. gröber und enthält weniger organische Substanzen und Nährstoffe als der Mutterboden. Der Horizont „C“, oder Substrat, ist in der Regel anorganisch und stellt die Grenze für den Großteil der vertikalen Durchwurzelung dar.

Bodenmikroben. Eine große Anzahl an Organismen, die für den Erhalt gesunder Bodenökologie und anhaltender Nährstoffaufnahme und Wurzelwachstum des Baumes nötig sind.

Council of Tree and Landscape Appraisers. Herausgeber des „Guide for Plant Appraisal“, einem Standardwerk zur Wertermittlung von Bäumen.

Durchlässigkeit. Die Fähigkeit, Wasser durch den Boden passieren zu lassen. Durchlässigkeit wird häufig durch Bodenzusammensetzung, -verebnung und -verdichtung beeinträchtigt.

Erste Geländeuntersuchung. Ortsbegehung, i. d. R. von Projekt-Baumpfleger und Landschaftsarchitekt, zur Bestandsaufnahme und Beurteilung von Gesundheit und Behandlungsoptionen bestehender Bäume und um strategische Planungsmöglichkeiten auf Basis der gegebenen Gelegenheiten und Beschränkungen festzulegen.

Faserwurzeln. Feine Wurzelmasse, die für den Großteil der Wasser- und Nahrungsaufnahme des Baums verantwortlich ist.

Fertighöhe. Höhe von Oberflächen nach der Fertigstellung der Bau- bzw. der Baumpflegearbeiten.

Formierender Wurzelschnitt. Das Schneiden von Wurzelzweigen, die in die gewünschte Richtung wachsen.

Graben von Hand. Vorsichtiger Bodenaushub mit Handwerkzeugen zur Freilegung von Wurzeln für eine Inspektion oder zur Feststellung, wo ein mechanischer Aushub ohne erhebliche Wurzelschäden oder -verluste erfolgen kann.

International Society of Arboriculture (ISA). Internationaler Berufsverband für Baumpfleger.

Kronentraufe. Das äußere Ende des Laubdaches eines Baumes in Projektion auf den Boden.

Landschaftsarchitekt (L.A.) (w/m).

Laubkompost. Gut kompostierte, stabile und unkrautfreie organische Substanz, pH von 5,5 bis 8; Feuchtigkeitsgehalt von 35 bis 55 Gewichtsprozent; 100

Prozent passieren durch einen 25-mm (1 Zoll) Sieb; löslicher Salzgehalt von 2 bis 5 dS/m; 0,5 Prozent inerte Schadstoffe nicht überschreitend und frei von für Setzlinge schädlichen Substanzen.

Lehm. Böden mit einer Kombination aus Partikeln, i. d. R. annähernd gleiche Teile Sand, Schluff und Ton und einschließlich organischer Substanzen.

Leitwurzel. Große Wurzeln, die sich vom Zentrum der Pflanze erstrecken.

Mulch. Ein auf die Bodenoberfläche aufgetragenes Material, oft zur Unterstützung der Feuchtigkeitsspeicherung und zur Verhinderung der Bodenverdichtung. Hackschnitzel sind eine spezielle Art Mulch, die bei den meisten Baumpflegeanwendungen bevorzugt verwendet werden, da sie stets verfügbar, verdichtungsresistent und relativ nährstoffarm sind. Andere gängige Mulcharten werden aus kompostierter organischer Substanz wie Laub oder Pinienrinde hergestellt.

Mulch aus Hackschnitzeln. Ein auf der Bodenoberfläche aufgetragenes Material bestehend aus zermahlenem Holz, Rinde und Laub, i. d. R. hergestellt, indem Baumteile in einer Holzhackmaschine verarbeitet werden.

Mutterboden. Boden in der obersten Schicht des bestehenden Bodenprofils am Projektgelände.

Nützlinge. Siehe Bodenmikroben.

Organische Zusatzstoffe. Bezieht sich auf kohlenstoff- oder nährstoffreiche Bodenzusätze. Gängige organische Zusatzstoffe sind Dung, Kompost und andere Düngemittel.

Pfahlwurzel. Eine lange, typischerweise einzelne Wurzel, die sich vertikal von der zentralen Leitwurzel des Baumes tief in das Bodenprofil erstreckt.

Ringeln. Wurzeln oder Material, die sich um andere Wurzeln, den Wurzelhals oder den Baumstamm herumwickeln oder diese überschneiden. Ringelwurzeln können einen Baum schwächen oder töten, indem sie den Kreislauf abschnüren und strukturelle Probleme verursachen.

Senkwurzeln. Treten entlang lateraler Wurzeln und i. d. R. innerhalb der Kronentraufe auf. Sie wachsen senkrecht bis zu mehreren Metern nach unten. Senkwurzeln spielen eine wichtige Rolle für den Wasser- und Mineralienzugang tief im Bodenprofil. Diese Funktion ist besonders wichtig, wenn die lebenswichtigen Ressourcen, besonders Wasser, in den oberflächlichen Böden ausgeschöpft sind. Senkwurzeln spielen auch bei der Verankerung des Baums eine Rolle (exzerpiert von ISA Root Management BMP).

Spezialisierter Plan für Wurzelbereich- und Bodenaushub. Gibt das Ausmaß der mit Druckluft zu entfernenden Böden an. Zeigt alle vorgesehenen

Bereitstellungsräume, Zugänge für Fahrzeuge oder Ausrüstungen, Grabenaushube, Bodenaushube oder andere Störungen des Bodens.

Strafen für Baumbeschädigung. Eine gegen einen Bauunternehmer verhängte Strafe für die Beschädigung von Bäumen während Baumaßnahmen. Die Strafzahlungen werden in der Regel auf Basis von Branchenstandards zur Wertermittlung von Bäumen bemessen bzw. wichtigen Baumexemplaren speziell zugewiesen und sollten in den Bauvorgaben festgelegt und als Teil der bekannten Baueventualitäten in das Angebot einfließen.

Tree Care Industry Association (TCIA). Berufsgenossenschaft der Baumpflegefirmen und verbundenen Unternehmen.

Untersuchung des Wurzelbereichs. Diagnostische Bestandsaufnahme oder Probe des Wurzelbereichs eines Baumes, i. d. R. mit einem AirSpade und grundsätzlich durch einen geschulten Baumpfleger durchgeführt.

Wurzelballen. Der unterirdische Teil des Wurzelsystems eines Baumes, entweder aus Containerzucht oder mit einem Baumspaten ausgegraben. Zum Wurzelballen gehört der verpflanzte Boden. Er kann nach dem Verpflanzen lange Zeit erkennbar sein und wegen der Unterschiede zum Geländeboden Wachstumsprobleme bei der Pflanze verursachen.

Wurzelhals. Der Übergang zwischen dem Wurzelsystem und dem Baumstamm.

Wurzelackte Pflanzen. Pflanzen, bei denen der Boden aus dem Wurzelsystem entfernt.

Wurzelschutzbereich. Das für den Erhalt der Baumgesundheit und -stabilität erforderliche Wurzelvolumen, i. d. R. gemessen mit einem Mindestdurchmesser von 3 m (10 Fuß) ab Stamm oder bis zum eineinhalbfachen (1,5 x) der aktuellen Kronentraufe des Baumes. Der Wurzelschutzbereich wird fallweise vom Baumpfleger festgelegt/bestimmt und vom Landschaftsarchitekten genehmigt.

Zugelassener Bauunternehmer (w/m). Arbeiter, die mit dem spezialisierten Bodenaushub mit einem AirSpade befasst sind, sollten über ein Mindestmaß an Bildung, Schulung und Erfahrung verfügen, um die nötigen Aufgaben zu erledigen.

Zusatz. Bodenzusätze, die dem bestehenden Geländeboden zugeführt werden können. Hierzu gehören organische und anorganische Substanzen, Nährstoffe, Biokohle oder Nützlinge.

Zusätzliche Bewässerung. Bewässerung außerhalb des normalen Baumpflegeprogrammes, i. d. R. aufgrund von Baumaßnahmen, Verpflanzungen, Dürre oder anderen Baumpflegemaßnahmen, die den Baum übermäßig belasten. Zusätzliche Bewässerung erfordert häufig eine kontinuierliche Überwachung durch einen professionellen Baumpfleger.

Literaturhinweise

- ANSI A300 Support Systems Standard (Teil 2). „Best Management Practices Soil Management for Urban Trees.“ International Society of Arboriculture (ISA), 2014.
- ANSI A300 Support Systems Standard (Teil 3). „Tree, Shrub, and Other Woody Plant Maintenance – Standard Practices (Supplemental Support Systems).“ International Society of Arboriculture (ISA), 2006.
- Christina E. Wells, Kelby L. Fite und Dr. E. Thomas Smiley. „Soil Decomposition and Amendment for Urban Trees“, Tree Care Industry, September 2009, S. 8-11.
- Dr. E. Thomas Smiley. „Air Excavation to Improve Tree Health.“ Tree Care Industry, May 2001. S. 45-47.
- Kelby Fite und Dr. E. Thomas Smiley. „Best Management Practices (BMP) - Managing Trees During Construction, Second Edition.“ International Society of Arboriculture (ISA), 2016.
- Kelby Fite, Dr. E. Thomas Smiley, John McIntyre und Christina E. Wells. „Evaluation of a Soil Decomposition and Amendment Process.“ Arboriculture & Urban Forestry 2011. 37(6): 293–300.
- Neal, Cathy. „Getting to the roots: Production Effects On Tree Root Growth and Morphology - American Nurseryman.“ B&B. American Nurseryman, 1. Juli 2014. Web. 19. Mai 2016.
- Phelps, Johanna. „To preserve and protect: Working with arborists.“ Point of View. Metropolis Magazine, 7. Jan. 2016. Web. 19. Mai 2016.
- Rick Sweet. „Ease Excavating Dangers with Compressed Air Tools“, Damage Prevention Professional. Winter, 2016.

Online Ressourcen

- AirSpade „Applications: Arboriculture/Horticulture“, einschließlich Rahmenbauvorgaben: <https://www.airspade.com/applications/markets/arboriculture-horticulture>
- Bartlett Tree Resource Library: <https://www.bartlett.com/resourceList.cfm>
- International Society of Arboriculture: <http://www.isa-arbor.com/>
- Diese Broschüre kann zusammen mit den Rahmenbauvorgaben und CAD-Details online unter www.airspade.com/guide als PDF heruntergeladen werden.

Biografien der Autoren

Bartlett Tree Research Laboratories

Kelby Fite, Mitautor

V.P. Forschung & Leitung, Bartlett Tree Research Laboratories

Kelby ist bereits seit vierzehn Jahren Mitglied des Bartlett Tree Research Laboratories-Teams, wo er zuerst als Pflanzenschutzspezialist tätig war. In seiner aktuellen Position als Forschungsleiter ist sein primärer Verantwortungsbereich die Forschung und Öffentlichkeitsarbeit zu Schattenbaum-Management und Baumpflege mit Schwerpunkt auf städtischen Böden und integrierter Schädlingsbekämpfung. Er promovierte in Pflanzen- und Umweltwissenschaften an der Clemson University mit Forschungsschwerpunkt auf der Sanierung städtischer Böden und Wurzelbiologie und besitzt zudem einen Master in Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung und einen Bachelor of Science in Gartenbau von der University of Georgia.

Dr. Thomas Smiley, Mitautor

Leitender Forscher der Baumpflege, Bartlett Tree Research Laboratories

Dr. Tom Smiley ist ein leitender Forscher der Baumpflege bei Bartlett Tree Research Laboratories in Charlotte, NC, sowie Lehrbeauftragter für urbane Forstwirtschaft an der Clemson University. Dr. Smiley ist in der Baumpflegebranche aktiv und ist Mitautor von vielen Best Management Practices, die von der International Society of Arboriculture (ISA) herausgegeben werden. Seine Forschungsarbeiten führten zu Verbesserungen an Methoden zur Erhöhung der Lebensdauer von Fußgängerwegen in der Nähe von Bäumen, zum Schutz von Bäumen vor Blitzschäden, zur Förderung des Wurzelwachstums bei Bäumen und zur Reduzierung des Baumrisikos.

Guardair Corporation

Richard N. Sweet, Mitautor

AirSpade-Produktspezialist, Guardair Corporation

Rick vermittelt bereits seit 12 Jahren die Vorteile des druckluftgetriebenen Bodenaushubs an Baumpfleger und Gartenbauer. Vor seiner Zeit bei AirSpade war Rick in einer Reihe von Vertriebs- und Managementpositionen beim Traditionsunternehmen H. J. Heinz Company angestellt. Er erwarb seinen B. A. in Mathematik von der University of Wisconsin und seinen MBA von der University of Pittsburgh.

Thomas C. Tremblay, Mitautor

President, Guardair Corporation

Mit einer reichen Geschichte, die bis ins Jahr 1942 zurückreicht, ist die Guardair Corporation ein Weltklasse-Hersteller von industriellen/gewerblichen Druckluftwerkzeugen und -zubehör, einschließlich des AirSpade. 1994 war Tom Leiter einer Buy-Out-Gruppe, die das Unternehmen erwarb, und seither führt und fördert er das Unternehmen. Vor Guardair war Tom Vizepräsident von New England Capital, der Risikokapitalabteilung der Bank of New England, und davor war er als leitender Berater bei der Technology Consulting Group in Boston tätig. Tom hat einen B. S. in Elektrotechnik vom Lafayette College, sowie einen Master in Wirtschaftsingenieurwesen und Produktionstechnik von der Boston University.

Rico Associates

Vincent P. Rico, Autor Bauvorgaben

Landschaftsarchitekt, Berater für Bauvorgaben, ASLA, CSI, SCIP, CCS, RLA,

Vince ist ein praktizierender Landschaftsarchitekt und Berater in Boston, Massachusetts. Er hat mit zahlreichen prämierten Landschaftsarchitekturfirmen zusammengearbeitet und ist ein Fachmann für Nuancen in Bauvorgaben und für Projektabwicklung. Vince erwarb

einen Bachelor of Science von Serkis University im Jahre 1980 und einen Bachelor in Landschaftsarchitektur von der State University of New York, College of Environmental Science and Forestry im Jahre 1981.

Stephen Stimson Associates | Landschaftsarchitekten

Terence J. Fitzpatrick, ASLA, Redaktion

Terry ist Designer und Projektleiter bei Stephen Stimson Associates in Cambridge, Massachusetts. Er hat Erfahrung in den verschiedensten Projekten und ist besonders an innovativen Bautechnologien und urbaner Forstwirtschaft interessiert. Terry hat Abschlüsse in Landschaftsarchitektur vom SUNY College of Environmental Science and Forestry (BLA, 2009) und der Graduate School of Design an der Harvard University (MLA II, 2013).

Christopher Miczek, Technische Redaktion

Chris erwarb seinen Bachelor in Landschaftsarchitektur 2011 von der University of Rhode Island und wurde für seine Studienarbeit mit dem RIASLA Merit Award ausgezeichnet. Chris arbeitete mehrere Jahre bei Bartlett Tree mit besonderem Schwerpunkt auf dem Erhalt großer bestehender Bäume an neuen Baustellen in und um Boston. Heute verwaltet Chris den Betrieb der Baumschule Charbrook und arbeitet als Landschaftsplaner mit umfassender Erfahrung in Baustellenüberwachung, Baumschutz und Bepflanzung.

Stephen Stimson, FASLA, Gutachter

Stephen wuchs auf einem Milchviehbetrieb auf. Die Landschaften, die er in Neuengland und im gesamten Land geschaffen hat, finden ihre Inspiration und Form in diesem landwirtschaftlichen Erbe. Er studierte an der University of Massachusetts und an der Harvard Graduate School of Design und praktiziert bereits seit mehr als 20 Jahren Landschaftsarchitektur. Die Firma gründete er 1992. Seine Arbeit wurde mit zahlreichen Preisen von der Boston Society of Landscape Architects und der American Society of Landscape Architects ausgezeichnet. Er lehrte an der Harvard Graduate School of Design und war Dozent und Juror an der University of Massachusetts, der Rhode Island School of Design und der Roger Williams University. 2004 wurde Stephen aufgrund seiner herausragenden Leistungen auf dem Gebiet der Landschaftsarchitektur zum Stipendiat der American Society of Landscape Architects gewählt. In den vergangenen fünf Jahren kultivierte er die Baumschule Charbrook für die Projektnutzung und für Feldforschungsarbeiten zur Anzucht heimischer Pflanzen, zur Artensammlung, zur Gestaltung mit Pflanzen sowie zu bodenkundlichen Voraussetzungen.

Joseph Wahler, Mitautor

Principal, ASLA, RLA

Joe ist bereits seit über 15 Jahren als Landschaftsarchitekt tätig. Er ist ein Meister der Zusammenarbeit und der Eleganz durch Anwendung neuer Technologien im Gestaltungs- und Bauprozess. Zu Joes Projekten zählen die Gesamtkonzeption und Sanierung des Forest Park in Lake Forest, Illinois, ein vorgesehene Hauptquartier mit LEED Platin-Auszeichnung für Parks & People in Baltimore, sowie der Ferrous Site Park in Lawrence, Massachusetts. Er hat an zahlreichen institutionellen Projekten, einschließlich des neuen Science and Engineering Complexes an der Harvard University, sowie an privaten Wohnsitzen in Neuengland, den Mittelatlantikstaaten und Prince Edward Island gearbeitet. Joe erhielt einen Master in Landschaftsarchitektur von der Ohio State University im Jahr 2001 und einen Bachelor of Science in Zierpflanzen von der University of Illinois Urbana-Champaign im Jahr 1998. Joe erhielt den Merit for Excellence in the Study of Landscape Architecture von ASLA im Jahr 2001.

Merkblatt zu den technischen AirSpade-Anwendungen

Guardair Corporation
Bartlett Tree Research Laboratories
Stephen Stimson Associates | Landschaftsarchitekten

Diese Broschüre kann zusammen mit den CAD-Details online als PDF heruntergeladen werden: www.airspade.com/guide

AIRSPADE[®]
Eine Abteilung der Guardair Corporation

47 Veterans Drive • Chicopee, MA 01022-1062
Gebührenfrei in US: 1-800-482-7324 | Lokal: +1-413-594-4400 | Fax: +1-413-594-4884
Email: info@airspade.com • airspade.com

