

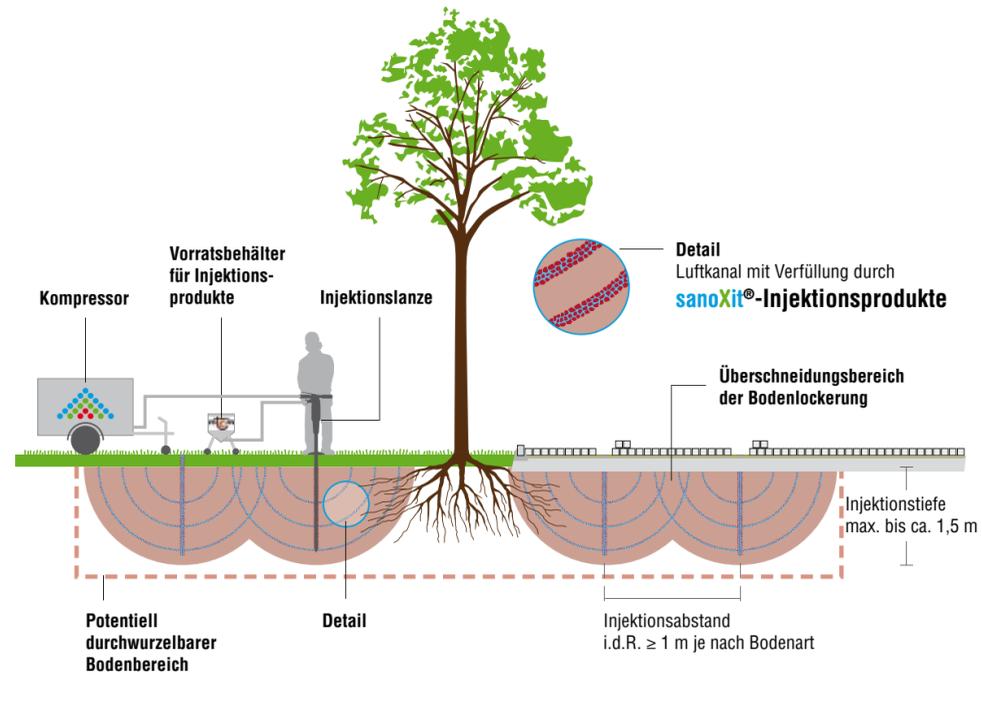


terraXit®

## Baum- und Verkehrsflächenanierung



Theoretische Tiefenlockerung mit Einbringung von sanoXit®-Injektions-Bodenhilfsstoffen



Graben-, Tiefen- oder Flächenbelüftungsmaßnahmen sowie der Einsatz von Injektionsverfahren können auch in gemischter Form bei der Sanierung von Baumstandorten in Verkehrsflächen angewendet werden. In Abhängigkeit von den Ausgangsbedingungen und der Zielstellung sind die geeigneten Maßnahmen festzulegen. Dabei sind insbesondere die Bodenverhältnisse und die vorhandene Wurzelarchitektur zu berücksichtigen, um dem Straßenbaum zukünftig ein besseres durchwurzelbares Bodenumfeld für seine Versorgung mit Luft, Wasser und Nährstoffen zu schaffen. Durch die Mängelbeseitigung der Ursachen kann ein zuvor oberflächennah ausgerichtetes Wurzelwachstum bei Straßenbäumen schadlos in die Tiefe der Verkehrsfläche verlagert werden und somit ansonsten wiederkehrende Sanierungskosten eingespart werden. Insbesondere auch durch den Einsatz des Injektionsverfahrens können neben der Behebung des Luftmangels Defizite des Bodenumfeldes hinsichtlich Nährstoffarmut, fehlende Mykorrhiza oder Bodenleben bei der Straßenbaumvitalisierung schonend beseitigt werden. So kann eine dauerhafte Lösung für den Straßenbaum und die Verkehrsfläche erzielt werden.

### Tipps für den Einbau:

- Zur Festlegung der optimalen einzusetzenden Verfahren und der Auswahl der benötigten Baustoffe für die Baum-/Verkehrsflächenanierung sollten im Vorfeld der Baumaßnahme Voruntersuchungen zur Erkundung des vorhandenen Bodenumfeldes und der Wurzelarchitektur durchgeführt werden. Insbesondere ist bei der Planung auch der Grundwasserstand zu berücksichtigen.
- Injektionen mit sanoXit®-Bodenhilfsstoffen sollen überlappend in den Bereich des potentiell nutzbaren, durchwurzelbaren Bodenraumes eingebracht werden. Die mögliche Tiefe ist abhängig von der Boden-/Substratart und kann bis zu ca. 1,5 m betragen. Die Art und Menge des einzusetzenden sanoXit®-Injektionsproduktes ist abhängig von der Festlegung der Sanierungsziele.
- Tiefbohrungen und Injektionen sollten nicht in den Bereich von Ver- und Entsorgungsleitungen eingebracht werden und sind nur oberhalb des Grundwasserstandes auszuführen.
- Freigelegte Wurzeln sind während der Sanierungsmaßnahme vor Feuchtigkeitsverlust, z.B. mit feuchten Tüchern, zu schützen.
- Wurzelfreilegungen können aus statischen Gründen nur segmentweise erfolgen.
- Wir empfehlen Ihnen bei der Baum- und Verkehrsflächenanierung einen Sachverständigen zu Rate zu ziehen.



Externe Fachberatung zu Baum- und Bodensanierungsgeräten:  
MTM Spindler & Schmidt GmbH  
Weberstraße 53 · 72535 Herolstatt · Tel. 073 89/6 00 · Fax 073 89-3 90  
mtm@mtm-spindler-gmbh.de · www.mtm-spindler-gmbh.de



Von der IHK Hannover öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Garten- und Landschaftsbau – Herstellung und Unterhaltung  
Dr. Clemens Heidger  
Mardalstraße 10 · 30599 Hannover · Tel. 05 11/ 55 43 30 · Fax 05 11/ 55 13 21  
dr.heidger@pflanzenverwendung.de · www.pflanzenverwendung.de



TerraTextura Baustoff- und Vegetations-Technologie GmbH  
Am Kuhfuß 21 · 59494 Soest · Telefon 0 29 21/9 81 03 00 · Fax 0 29 21/9 81 03 06 · info@terratextura.de · www.terratextura.de

Ihr Partner vor Ort:



Vorratsbehälter für das Einbringen von sanoXit®-Injektionsprodukten mittels Terra-Tree 40 Sondermaschine von MTM



Pneumatisch betriebene Injektionslanze, Terra-Tree 40 Sondermaschine von MTM



Pneumatisch betriebene Injektionslanze, Revita von MTM



Lockern und tiefgründiges Einbringen von sanoXit®-Injektionsprodukten mittels Terra-Tree 40 Sondermaschine von MTM



Einstich nach dem Einbringen der Injektion, Verfüllung mit sanoXit®-Fertiginjektionsmischung, Typ 1c empfohlen

# terraXit®

... know how und kompetenz



## Baum- und Verkehrsflächenanierung



Sanierungsmaßnahmen sind zum Erhalt von Bäumen und umgebenden Verkehrsflächen heute in der Praxis unerlässlich. Nahezu jeder Straßenbaum weist die Tendenz auf, sein Wurzelwerk in oberflächennahe Bereiche und damit bevorzugt auch in den Oberbau von Verkehrsflächen auszurichten.

Im Bereich des Straßenbegleitgrüns sind im Sanierungsbereich von Baumstandorten in der Praxis häufig folgende Schadensbilder zu unterscheiden:

- Extremfall 1: Der Straßenbaum ist vital; die Verkehrsfläche weist jedoch durch oberflächiges Wurzelwachstum Ebenheitsschäden in Form von Hebungen und Stolperkanten auf.
- Extremfall 2: Der Straßenbaum weist aufgrund schlechter Wachstumsbedingungen im Untergrund (schlechte Bodenverhältnisse) eine unzureichende Vitalität auf; die Verkehrsfläche ist jedoch intakt.

In beiden Fällen sind neben bautechnischen Maßnahmen insbesondere vegetations-technische Maßnahmen erforderlich, um den Entwicklungsraum eines Straßenbaumes so zu verbessern, dass Durchwurzelungen im Untergrund dauerhaft auch unter Verkehrsbelastungen möglich ist. Andernfalls wird der Straßenbaum seinen architektonischen ästhetischen Zielvorstellungen nicht mehr gerecht.

TerraTextura zeigt Lösungen auf zum Erhalt oder zur Vitalisierung von Straßenbäumen. Dabei stellen die vegetations-technischen Maßnahmen die Vorbereitung für eine dauerhafte bautechnische Sanierung der Verkehrsfläche dar.



TerraTextura  
Baustoff- und Vegetations-Technologie GmbH

Wir machen Ihnen Stoff!



Pflasterhebung durch oberflächennahes Wurzelwachstum im Verkehrsflächenoberbau



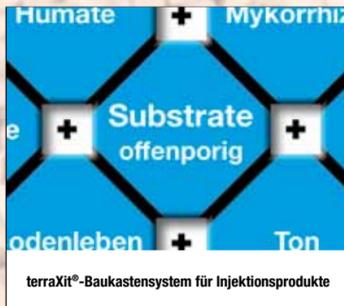
Engpass in der Verkehrsfläche



Wurzelwachstum unter Plattenbelag



Wegbegleiter Wegwarte



terraXit®-Baukastensystem für Injektionsprodukte

terraXit®, campoXit®, eloxit®, herbaXit®, lithoXit®, sanoXit®, tecton®, tecStor®, tecSteel®, Wurzellockstoff (für Sämereien) und weitere Wort-Bild-Marken sind eingetragene Marken der TerraTextura Baustoff- und Vegetations-Technologie GmbH



# terraXit®

## Systemlösung für den Extremfall 1:

### Dauerhafte Verkehrsflächenanierung bei vitalem Straßenbaum und oberflächengeschädigter Verkehrsfläche

Die Ursachen beider Extremfälle sind eindeutig. In beiden Fällen ist der Entwicklungsraum des Straßenbaumes zu gering bemessen und der Untergrund so stark verdichtet, dass nur ein oberflächennahes Wurzelwachstum möglich ist. Wesentliche Mängel sind:

- Pflanzungen in vegetationstechnisch ungeeignete Böden oder Untergrund
- Pflanzungen in zu gering bemessenen Baumgruben (z.B. 2 x 2 x 1 m)
- Luftmangel in Folge extrem hoher Untergrundverdichtung
- Zu geringer oder gar kein Entwicklungsraum (vielfach Planungsfehler)

Bei sämtlichen Schadensfällen sind vegetationstechnische Maßnahmen erforderlich. Diese müssen gezielt gerichtet und vorzugsweise im Untergrund erfolgen, denn der Hauptmangelfaktor ist hier, bedingt durch die Versiegelung der Oberfläche und der Verdichtung des Bodens, ein Luftmangel. Maßnahmen, die nur an der Oberfläche erfolgen und sich auf die Verbesserung der Baumscheibe oder Verkehrsfläche konzentrieren, sind in den meisten Fällen wirkungslos – bewirken zudem kontraproduktiv ein zur Oberfläche gerichtetes Wurzelwachstum –, da die Ursache des Mangels nicht behoben wird.

Als Sanierungsmaßnahmen kommen deshalb ausschließlich nur gezielt gerichtete Maßnahmen zur Standortoptimierung im Untergrund in Betracht. **TerraTextura** hat daher Lösungen entwickelt, die bei erhaltenswerten Bäumen im Sanierungsbereich des Bodenumfeldes zu ermitteln, um die geeigneten Maßnahmen für den jeweiligen Straßenbaum festlegen zu können.

Für den Bereich der Verkehrsflächenanierung eignen sich – wie auch aus dem Bereich der Neupflanzung bekannt – für die Erweiterung des durchwurzelbaren Bodenraums folgende festzulegende Maßnahmen:

- Grabenbelüftung
- Tiefenbelüftung
- Flächenbelüftung

und ggf. der Einsatz von zusätzlichen Injektionsverfahren zur Bodenverbesserung des durchwurzelbaren Bodenraumes.

Dafür ist im Regelfall die Decke der Verkehrsfläche zumindest teilweise aufzunehmen, um die darunterliegenden Wurzeln schonend freizulegen. Dies kann durch Lockerung und Absaugung erfolgen. Im Regelfall wird bei der Grabenbelüftung gemäß dem Wurzelverlauf ein Graben angelegt, indem die freigelegten Wurzeln „tiefer“ in Höhe des Unterbaus gelegt werden. Die Wurzeln können nun mit **sanoXit®-Mykorrhiza** geimpft werden, im Graben auf eine Lage aus **sanoXit®-Wurzellockstoff** in **herbaXit®-Baumsubstrat**, Typ 2a gebettet und mit einem Splittgemisch aus **terraXit®-Gerüstbaustoff** 8/32 mm verfüllt und jeweils verdichtet werden. Der so vorbereitete Wurzelgraben dient als Unterbau für den zu erneuernden Oberbau der Verkehrsfläche. Belüftungsrohre in regelmäßigen Abständen im Graben sorgen für den Luftaustausch mit der Oberfläche.

Bei der Tiefenbelüftung können, ohne bestehende Wurzeln zu verletzen, Tiefbohrungen nachträglich in den Untergrund eingebracht werden, um den durchwurzelbaren Bodenraum für den Straßenbaum in der Tiefe noch nachträglich zu erschließen. Die Bohrungen sind jeweils mit einem Belüftungsrohr zu versehen und mit **herbaXit®-Tiefenbelüftungssubstrat** zu verfüllen.

Großflächig kann eine Verkehrsflächenanierung im Wurzelbereich eines bestehenden Straßenbaums (insbesondere auch nachträglich) mittels Flächenbelüftungsmaßnahmen erfolgen.

Hierzu ist/sind im Regelfall:

1. Der vorhandene Belag wie bei der Grabenbelüftungsmaßnahme aufzunehmen,
2. die Wurzeln schonend freizulegen und mit **sanoXit®-Mykorrhiza** zu impfen und ggf. wie bei der Grabenbelüftungsmaßnahme in Gräben tieferzulegen,
3. die Wurzeln oder das Wurzelgeflecht mit **sanoXit®-Wurzellockstoff** in einer Schichtdicke von 5 cm zu unterlegen und in **herbaXit®-Baumsubstrat**, Typ 2a zu betten,
4. mit einem Splittgemisch aus **terraXit®-Gerüstbaustoff** 8/32 mm, das in regelmäßigen Abständen mit Belüftungsrohren zu versehen ist, zu verdichten, zu überbauen und mit einem Geotextil-Vlies abzudecken ist.
5. Auf diesen Unterbau kann der (zu erneuernde) Oberbau der Verkehrsfläche aufgebracht werden.

Zusätzlich kann es notwendig werden, den Untergrund weiterhin mit Tiefbohrungen zu versehen und mit Bodeninjektionsverfahren zu belüften und vegetationstechnisch zu verbessern.



Schonende Wurzelfreilegung mittels Saugfahrzeug



Wundbehandlung und Beimpfung mit sanoXit®-Mykorrhiza



Einbau von herbaXit®-Baumsubstrat in Wurzelgraben



Einbau von sanoXit®-Wurzellockstoff und herbaXit®-Baumsubstrat



Flächenbelüftungsmaßnahme als Vorbereitung für die Sanierung der Verkehrsfläche



Lockerung und Absaugen des Bodens mittels Saugfahrzeug, freigelegtes Wurzelgeflecht



Einbau von sanoXit®-Wurzellockstoff auf der Sohle unterhalb der Wurzeln



Einbetten und überbauen der Wurzeln in herbaXit®-Baumsubstrat, Typ 2a (überbaubar mit Wurzellockstoff)



# terraXit®

## Systemlösung für den Extremfall 2:

### Straßenbaumvitalisierung bei intakter Verkehrsfläche

Auf Basis des **terraXit®-Baukasten-System** – das eine Individualisierung unserer Produkte flexibel gewährleistet – haben wir für die Vitalisierung von Bäumen oder allgemein zur Bodenumfeldverbesserung – spezielle **sanoXit®-Bodenhilfsstoffe** entwickelt, die auf einfachste und wirtschaftliche Weise mittels speziellen Injektionsgeräten in den durchwurzelten und potenziell durchwurzelbaren Bereich eines zu sanierenden oder neuen Baumes eingebracht werden können.

So können die speziellen Standortgegebenheiten von Baumaßnahmen und die individuellen Wünsche unserer Kunden bei der Konzipierung des geeigneten Produktes gezielt berücksichtigt werden.

Das **terraXit®-Baukastensystem** nutzt im Mittelpunkt die optimalen bau- und vegetationstechnischen Eigenschaften von hochwertigen porösen Gesteinskörnungen auf der Basis von Ziegel und/oder Lava als Gerüstbaustoff für das standfeste Verfüllen der Bodenlockerung per Druckluftinjektionsgerät.

Die Wirkungsweise der möglichen Komponenten sind:

- **Wurzellockstoff**  
Mega-Absorber mit der Wirkung als Ionenaustauscher, Wurzelstimulator und „Depotdünger“
- **Humate**  
hochwirksame Huminsäuren zur Wurzelstimulierung
- **Mykorrhiza**  
spezielle, selektive Symbiosepilze zur verbesserten Wasser- und Nährstoffversorgung des Baumes
- **Nährstoffe**  
organischer/mineralischer Dünger
- **Substrate, offenporig**  
Poröse wasserspeichernde Gesteinskörnung als kornerter Gerüstbaustoff
- **Wasserspeicher**  
zur Erhöhung des Wasserspeichervermögens
- **Bodenleben**  
zur Aktivierung der Bodenlebens und zur organischen Düngung
- **Ton**  
zur Erhöhung der Kationenaustauschfähigkeit durch hochwirksame Tonminerale
- **Ton-Humus-Komplex-Bildner**  
zur Aktivierung der Mikrofauna und speziell der Regenwurmmaktivität im Untergrund

Bei allen **terraXit®-Produkten** kommen im Rahmen des **terraXit®-Baukastensystems** nur qualitativ hochwertigste Komponenten zum Einsatz. Die bodenaktiven **sanoXit®-Bodenhilfsstoffe** werden in der Regel in fester Form in den Boden eingebracht. Die Einbringung in flüssiger oder gelförmiger Form ist ebenfalls möglich und kann in speziellen Fällen zielführend sein.

Die notwendigen Bodenhilfsstoffe mit ihren speziellen Rezepturen und Inhaltsstoffen können sachgerecht und individuell für die jeweilige Baumaßnahme auftragsbezogen abgestimmt, produziert und eingebaut werden.

Für die Anwendung zur Vitalisierung von Baumstandorten stehen folgende Produkte als Fertigmischungen zur Verfügung (Sonderprodukte bitte anfragen):



sanoXit®-Fertiginjektionsmischungen mit Angabe der dominierenden Wirkungsweisen

Typ	sanoXit®-Injektionsprodukt	Luftkanal	Wasserspeicher	Wurzelstimulierung, Ionenaustauscher, organische Substanz	Bodenlebenstimulierung	Organische Langzeitdüngung	Symbiosepilz	Ton	Ton-Humus-Komplexbildner
1a	Gerüstbaustoff	x							
1b	Wasserspeicher		x						
1c	Gerüstbaustoff mit erhöhtem Wasserspeicher	x	x						
2a	Wurzellockstoff	x	x	x					
2b	Bodenleben				x	x			
2c	Mykorrhiza						x		
2d	Montmorillonit-Ton	x	x					x	
2e	Ton-Humus-Komplex-Bildner	x	x	x				x	x
3a	Humatinjektion	x	x	x					
3b	„Sandige Böden“	x	x	x	x	x	x	x	x
3c	„Lehmige Böden“	x	x	x	x	x	x		



Bohren von vertikalen Belüftungskanälen



Einbau und Verdichtung der Flächenbelüftung



Aufgelegtes Geotextil-Vlies mit Einbau der darüber liegenden Schottertragschicht



Verdichtete Schottertragschicht



Verdichtete Schottertragschicht als Grundlage für die aufzubringende Verkehrsflächendecke