

Landschafts- architekten

Pflanzenverwendung |

| 3 | 2023 |





© Annett Zöllnitz

Von Claudia Blaurock

editorial

Kinder suchen ganz natürlich lieber den Schatten unter Bäumen als unter Sonnensegeln, sagte mir letztes eine Kitaleiterin bei der Abnahme der Pflanzung. Gerade in der Kita, in der wir versucht hatten, drei wunderschöne, mehrstämmige ca. 60 bis 70 Jahre alte japanische Fächerahorne umzupflanzen. Doch die Kosten schienen zu hoch, die Vergabe wurde gestoppt. Das Ergebnis: Für ein Drittel höhere Kosten wurden Sonnensegel angeschafft, welche – bis auf ein paar Quadratmeter Schatten – keine größeren Benefits aufweisen.

Eine von mehreren Situationen, bei denen mich in den letzten Monaten das Gefühl der Ohnmacht überkam sowie das Empfinden, nicht gehört zu werden und wichtige Gelegenheiten verpasst zu haben, weil: den Pflanzen (immer noch) nicht der Wert beigemessen wird, den sie verdienen.

Aber wie können wir unsere Altbäume besser schützen?

Von Baumexperten hört man gerade öfter, dass ein neugepflanzter Baum wahrscheinlich keine 70 bis 80 Jahre mehr alt werden wird. Das Potential, welches ein Altbaum entfalten kann, ist immens: Luftreinigung, Temperaturreduzierung durch Verdunstung und Schatteneinwirkung, Binden von CO₂ und Produktion von Sauerstoff sowie Lebensraum für viele Tiere. Um den Verlust eines Altbaumes auszugleichen, bedarf es hunderter Neupflanzungen und damit einhergehend eines hohen Maßes an Pflege. Oft wird dies unterschätzt. Kaum ein/e Auftraggeber/in ist noch bereit, für langfristige und fachgerechte Pflege tiefer in die Taschen zu greifen. Und noch ein Problem: Wohin mit den vielen Bäumen im ohnehin schon begrenzten Stadtraum?

Deswegen: Retten, was zu retten ist!

Wir müssen uns bereits in die Diskussionen um die Gebäudepositionierung einbringen. Ein Neubau muss mit der unmittelbaren Umgebung und somit auch mit den vorhandenen Pflanzen geplant werden. Ein Altbaum ist ein teures Gut, dessen Wert ihm auch zugestanden werden muss – auch von Seiten der Architektur und Stadtplanung. Nicht nur Allee- und Parkbäume gilt es zu schützen. Mehr noch sind jene Pflanzen, welche spontan auf Brachflächen entstehen und gen Himmel »streben«, umso schützenswerter, sind sie doch am Standort besonders etabliert und dadurch robuster.

Und wenn es dann doch zu Neupflanzungen kommt, ist es umso wichtiger, auf die klimaangepassten und trockenheitsresistenten Arten zu setzen. Pflanzungen, wie wir sie gewohnt waren, z. B. als monochromer Block oder Allee, haben ausgedient. Sie sind über viele Jahre nicht effizient und aufgrund der oft pflegebedürftigen Auswahl finanziell ein Desaster für Eigentümer und Kommunen.

Viele suchen verzweifelt nach praktischen Möglichkeiten, dem Klimawandel zu begegnen. Dazu müssen wir aus der Komfortzone heraus und den Blick über den Tellerrand wagen. Von den »alteingesessenen« heimischen Arten, mit welchen vor allem Behörden gern liebäugeln, können nur wenige mit den derzeitigen Bedingungen mithalten. Der Fokus sollte auf einer Mischung von Pflanzen liegen, welche Hitze, Trockenheit und Starkregen standhalten. Die nun dringend notwendigen »robusten« Pflanzen finden wir in vielen Teilen der Erde. Die Frage ist: Wo gibt es ähnliche Lebensbereiche in unseren Breiten? Wie können wir von ihnen lernen?

Lange wurde gegen die Natur gearbeitet. Unsere Beobachtungen und unser Wissen helfen uns jetzt, sensibler mit ihr umzugehen und die Dinge zu verändern.

Claudia Blaurock, Landschaftsarchitektin bdla. Blaurock Landschaftsarchitektur, Dresden, bdla-Fachsprecherin Pflanzenverwendung.

bdla Bund Deutscher
Landschaftsarchitekt:innen

»Kooperation« lautet das Thema der 5. bdla-Entwerfertage, die am 13. und 14. November 2023 in Berlin stattfinden. Ökologie trifft Stadt, trifft Landschaftsarchitektur, trifft Kunst, trifft Architektur, trifft Konstruktion, trifft Design. – Komplexe Anforderungen bedingen neue Konzepte für das gemeinsame Entwerfen in der Freiraumplanung wie auch in anderen Planungsdisziplinen. An den beiden Veranstaltungstagen stellen Gestalter:innen aus verschiedenen Disziplinen ihre Erfahrungen und Beispiele für innovative Kooperationen vor. Weitere Informationen unter www.bdla.de

gemeint

Wachstum und Ökosystemleistungen von Stadtbäumen heute und in Zukunft

Von Thomas Rötzer und Astrid Reischl

Stadtgebiete sind für das urbane Grün – insbesondere für Bäume – ein schwieriger Lebensraum. Hohe Temperatur-, Strahlungs- und Schadstoffbelastungen, geringe Wasserverfügbarkeit sowie begrenzter ober- und unterirdischer Wuchsraum sind nur einige der Herausforderungen, mit denen das Stadtgrün konfrontiert ist (Moser et al. 2018). Zusätzlich sind die Temperaturen aufgrund des Wärmeinseleffekts in der Stadt deutlich höher als in der ländlichen Umgebung (Oke 1982). Der Klimawandel und die weiter fortschreitende Urbanisierung werden den Wärmeinseleffekt und die damit verbundenen Auswirkungen auf die Umwelt noch erheblich verschärfen (Oliveira et al. 2011).

Trotz der zunehmend ungünstigeren Wachstumsbedingungen ist das urbane Grün ein wichtiges Element zur Klimaanpassung. Vor allem Bäume sind in hohem Maße in der Lage, das städtische Mikroklima abzumildern und die Auswirkungen des Wärmeinseleffekts und des fortschreitenden Klimawandels zu mindern (Rahman et al. 2020, MEA 2005). Sie sorgen für Kühlung durch Evapotranspiration und Beschattung, speichern Kohlenstoff, verringern den Abfluss und verbessern die Luftqualität. Das Ausmaß und die Höhe dieser Ökosystemleistungen (ÖSL) hängen von vielfältigen Faktoren ab, darunter das Standortklima, die Art der Begrünung (Baumbestände, vertikale Begrünung, Dachbegrünung, Sträucher), die Arteeigenschaften der Baumarten (Trockentoleranz, Wasserbedarf), das Al-



Stadtbaum (Platane) in der Innenstadt von München

© Prof. Dr. Thomas Rötzer

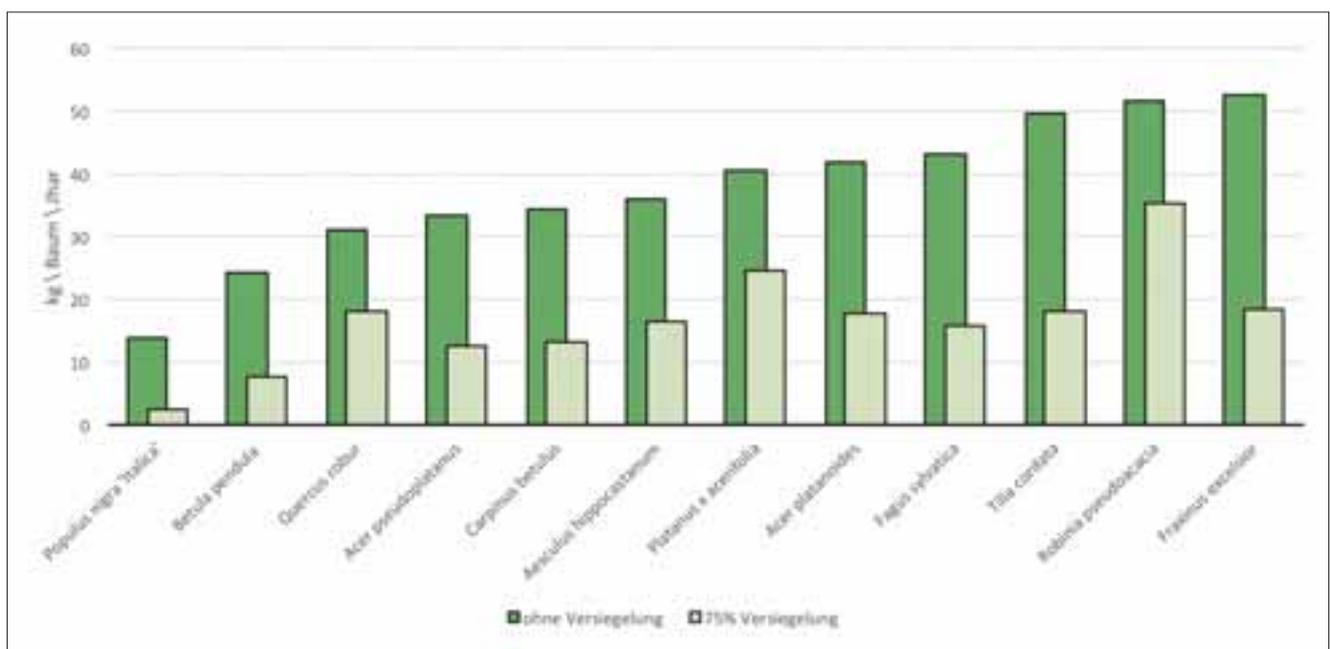


Abb. 1: Biomassenzuwächse einzelner Stadtb Baumarten (Durchmesserklasse 50–60 cm) in München im Mittel der Jahre 1991–2020 (Bodenart: sandiger Lehm) ohne und mit 75 Prozent Bodenversiegelung.

© Prof. Dr. Thomas Rötzer



Prof. Dr. Thomas Rötzer.



Dr. Astrid Reischl.

ter und die Vitalität der Bäume. Das Wissen über das Wachstum und die Bereitstellung von ÖSL mitteleuropäischer Stadtbaumarten in Abhängigkeit von den Standortbedingungen ist jedoch noch unzureichend. Vorhandene Daten aus einzelnen Regionen lassen sich nur schwer auf andere Klima- und Standortsituationen übertragen. Jedoch besteht für eine nachhaltige Planung und Bewirtschaftung des städtischen Baumbestands ein großer Bedarf an Wissen über das Wachstum und die ÖSL von Stadtbäumen.

Untersuchungen zum Wachstum und den ÖSL von Stadtbäumen

Zur Quantifizierung von Wachstum und ÖSL in Abhängigkeit der groß- und kleinräumigen Bedingungen eignen sich Wachstumsmodelle wie CityTree (Rötzer et al. 2019). Die Basis dieses Modells bilden Messungen von über 5000 Bäumen in zahlreichen Städten Deutschlands sowie Messkampagnen zum Wasserhaushalt von Stadtbäumen. Aktuell kann das Modell das Wachstum und die ÖSL von zwölf Baumarten in Abhängigkeit vom Klima und den Umweltbedingungen simulieren. Ökosystemleistungen – wie Kohlenstoffbindung, Beschattung, Kühlleistung, Wasserverbrauch oder Abflussminderung von Bäumen unterschiedlicher Größenklassen abhängig von Klima-, Boden- und Umgebungsbedingungen – können so berechnet werden.

Erbrachte ÖSL wie beispielsweise der Zuwachs an Biomasse sind stark von der Baumart und den Wachstumsbedingungen geprägt (Abb. 1). Arten wie *P. nigra* oder *B. pendula* (Durchmesser 50–60 cm) zeigen z. B. für die Stadt München mittlere jährliche Zuwächse von weniger als 25 kg. Demgegenüber stehen jährliche Biomassezuwächse von über 40 kg für die Baumarten *F. sylvatica*, *T. cordata*, *R. pseudoacacia* und *F. excelsior*. Die Zuwächse nehmen jedoch deutlich ab, wenn die Versiegelung unter den Bäumen zunimmt. Trockentolerante Baumarten wie Robinie oder Platane zeigen die geringsten Rückgänge, wenn die Versiegelung von 0 Prozent auf 75 Prozent zunimmt. Dagegen liegen die Rückgänge bei wenig trockenintoleranten Baumarten (Birke oder Säulenpappel) bei über 65 Prozent.

Die gezeigten Ergebnisse basieren auf mittleren Jahresverläufen der Witterung. Wichtig ist jedoch auch das Verhalten der Stadtbäume unter Trockenstress. Hierzu wurden für die Stadt München Simulationen für vier Baumarten (Durchmesserklasse 50–60 cm) auf lehmigen Sand mit einer 75 %igen Versiegelung durchgeführt und den Ergebnissen des langjährigen Mittels gegenübergestellt. Das Wachstum der Bäume zeigt deutliche Rückgänge unter Trockenstress (Abb. 2). Der Biomassezuwachs der Winterlinde ist im Trockenjahr 2003 um 27 Prozent niedriger, der von Platane und Spitzahorn um 44 Prozent bzw. 41 Prozent. Während die CO₂-Spei-

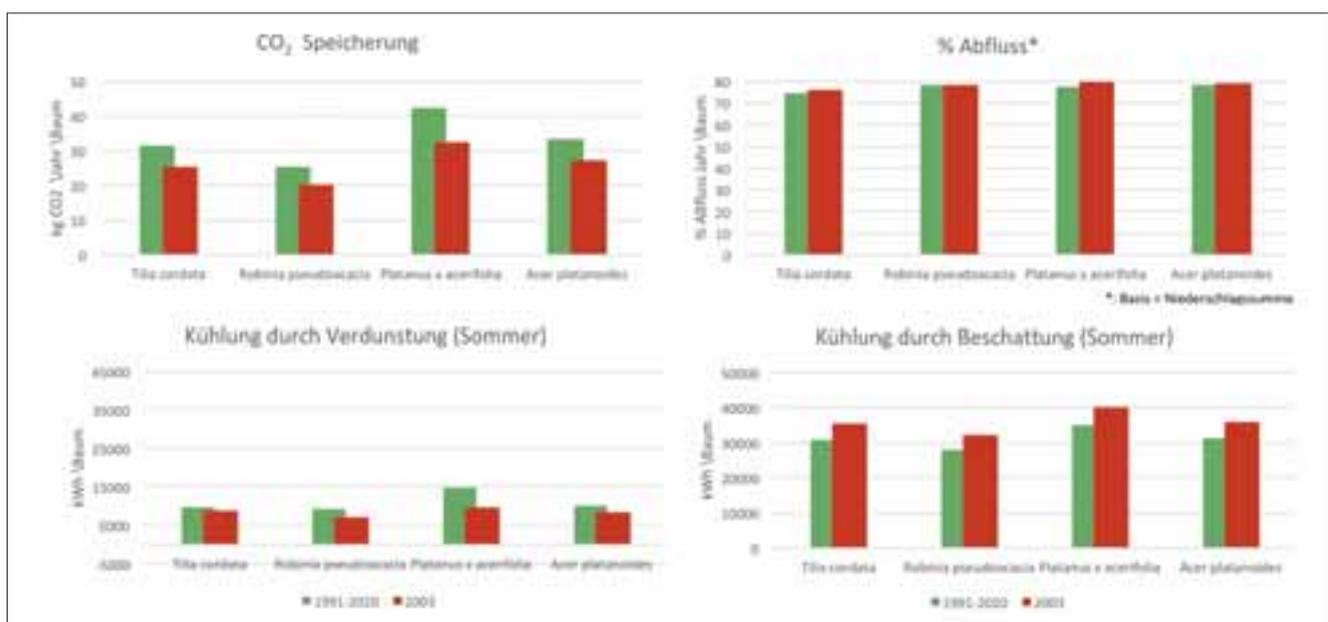


Abb. 2: CO₂-Speicherung (links oben), Abflussprozent bezogen auf den Niederschlag (rechts oben) und Kühlung durch Verdunstung (links unten) und Transpiration (rechts unten) von Winterlinde, Robinie, Platane und Spitzahorn in München für das langjährige Mittel (1991–2020) und für das Trockenjahr 2003 (Durchmesserklasse 50–60 cm, Bodentart: sandiger Lehm, 75 Prozent Bodenversiegelung)

© Prof. Dr. Thomas Rötzer

cherung bei allen vier Arten um bis zu 44 Prozent eingeschränkt ist, ist das Abflussprozent bei allen Arten nur leicht erhöht. Deutlich reduziert sich dagegen die Kühlung durch Verdunstung mit Rückgängen zwischen 12 Prozent (Winterlinde) und 34 Prozent (Platane). Die Kühlung durch Beschattung zeigt einen für alle Arten gleichen Anstieg von 15 Prozent, was auf die höhere kurzweilige Einstrahlung in den Sommermonaten des Jahres 2003 zurückzuführen ist.

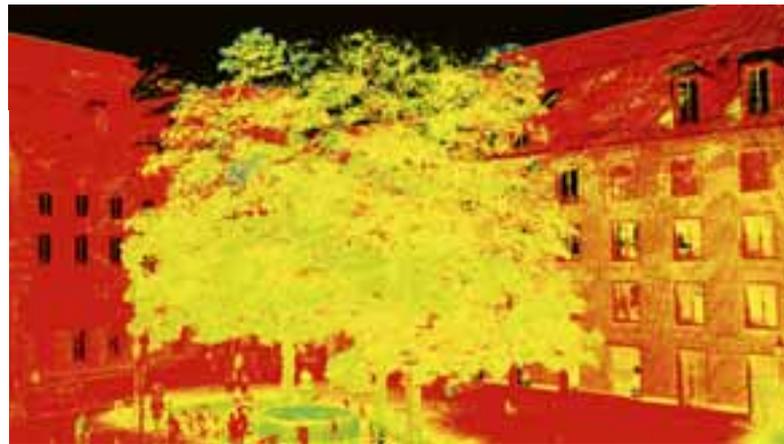
Die Zukunft der Stadtbäume

Wie aber sieht die Zukunft der Stadtbäume aus? Simulationen mit CityTree zeigen deutlich verringerte Biomassezuwächse. Gegenüber dem Klima der Jahre 1961–1990 ist unter dem regionaltypischen Klimaszenarium RCP 2.6 (best case scenario) für den Zeitraum 2081–2090 ein Rückgang um 14 Prozent auf 3,1 kg pro Baum und Jahr zu erkennen, während für das Szenarium RCP 8.5 (worst case scenario) für denselben Zeitraum ein markanter Rückgang auf 1,9 kg pro Baum und Jahr (= 47 %) simuliert wurde. Sowohl bei der Kohlenstofffixierung als auch bei der Kühlung durch Verdunstung sind hohe Abnahmen insbesondere beim Klimaszenarium RCP 8.5 erkennbar. Die Rückgänge gegenüber dem Zeitraum 1961–1990 betragen für die Kohlenstofffixierung bzw. die Kühlung 22 Prozent und 18 Prozent. Dabei ist zu beachten, dass in diesen Zukunftssimulationen die Auswirkungen von Trockenjahren nicht enthalten sind und München eine Stadt mit einem hohen Niederschlagsanteil ist.

Schlussfolgerungen

Baumart, Baumalter und Baumvitalität sind entscheidend für die Höhe der ÖSL eines Baumes. Die Wachstumsraten und die Quantität der ÖSL werden zudem in hohem Maße von den Standortbedingungen wie Bodenversiegelung oder Strahlungsangebot beeinflusst, d. h. für gesunde und leistungsfähige Stadtbaumbestände müssen die jeweiligen Standortverhältnisse optimiert werden. Alte Bäume sollten möglichst erhalten werden, da sie deutlich höhere Wachstumsraten und ÖSL als junge Bäume erbringen. Die Baumartenwahl für einen Standort sollte so erfolgen, dass ÖSL gefördert werden, insbesondere im Hinblick auf den Klimawandel. In Zukunft werden das Wachstum und die ÖSL von Stadtbäumen in mitteleuropäischen Städten geringer ausfallen; Extremereignisse wie Trockenjahre könnten weitere Rückgänge verursachen. Den negativen Einflüssen des Klimawandels kann jedoch durch zahlreiche Maßnahmen wie Baumartenwahl, Standortverbesserung oder durch gezielte Bewässerung entgegengewirkt werden.

© Prof. Dr. Thomas Rötzer



Thermoscan einer Baumgruppe in der Innenstadt von München (rote Farben = hohe Temperaturen, Abnahme der Temperaturen über gelb, grün und blau).

Prof. Dr. Thomas Rötzer, wiss. Mitarbeiter, Zentrum für Stadtnatur und Klimaanpassung, Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, TU München.
Dr. Astrid Reischl, wiss. Mitarbeiterin, Zentrum für Stadtnatur und Klimaanpassung, Lehrstuhl für Waldwachstumskunde, TU München.

Quellen:

- | Gómez-Baggethun E, Barton DN. 2013. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*. 86:235–245.
- | Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Washington (DC, USA): Island Press. 137 p.
- | Moser, A., Rötzer, T., Pauleit, S., Pretzsch, H. (2018): Stadtbäume: Wachstum, Funktionen und Leistungen. Risiken und Forschungsperspektiven. *Allg. Forst- u. J.-Ztg.* 188(5/6):94–111.
- | Oke T. 1982. The energetic basis of the urban heat island. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*. 108(455):1–24.

Anzeige

Wasserspieltechnik

alles was Sie wissen sollten www.wasserspieltechnik.eu

- | Oliveira S, Andrade H, Vaz T. 2011. The cooling effect of green spaces as a contribution to the mitigation of urban heat: A case study in Lisbon. *Building and Environment*. 46(11):2186–2194.
- | Rahman, M.A., Hartmann, C., Moser-Reischl, A., von Strachwitz, M.F., Paeth, H., Pretzsch, H., Pauleit, S., Rötzer, T. 2020. Tree cooling effects and human thermal comfort under contrasting species and sites. *Agric. For. Meteorol.* 287, 107947.
- | Rötzer, T., Rahman, M.A., Moser-Reischl, A., Pauleit, S., Pretzsch, H. 2019. Process based simulation of tree growth and ecosystem services of urban trees under present and future climate conditions. *Science of the Total Environment* 676: 651–664.

Mit ICE ins Pflanzenparadies

Erweiterung Pflanzen un Blumen sowie Umgestaltung Dag-Hammarskjöld-Platz, Hamburg

Von Jörg Michel und Karen Brix

Eine historische Parkanlage mit ICE-Anschluss ist wahrscheinlich einmalig in Deutschland. Von München, Erfurt, Leipzig oder Berlin führt der Weg nach Hamburg, zum Bahnhof Dammtor und dann direkt in die weit über Hamburg hinaus bekannte und beliebte Parkanlage »Pflanzen un Blumen«.

In Folge eines im Jahre 2015 durch die Freie und Hansestadt Hamburg ausgelobten, offenen Realisierungswettbewerbs wurde die innerstädtische Parkanlage »Pflanzen un Blumen« samt ihres Umfeldes um insgesamt 4,5 ha erweitert und neugestaltet. Im Zuge des

Entscheidend für den Erfolg der Planung war es, die neu gewonnenen Pflanzflächen, insbesondere im Übergang vom Dag-Hammarskjöld-Platz zum Botanischen Garten, so zu gliedern, dass wir auf die heterogenen Standortbedingungen mit einer großen Artenvielfalt reagiert haben und sich so ein geschlossenes Pflanzbild entwickeln konnte, welches die Formensprache der Platz- und Wegeführung fortschreibt. Hierbei ließen wir uns unter anderem von den zahlreichen Richtungswechseln der Besucherströme im Park inspirieren.



Beton und Asphalt prägten das Stadtbild am Dag-Hammarskjöld-Platz. Wer den Dammtor-Bahnhof auf seiner Südwestseite Richtung verließ, sah sich plötzlich einer meterhohen Betonwand gegenüber.



Wo früher die Betonmauer die Sicht und den Zugang zum Park blockiert hat, gibt es jetzt großzügige, barrierefreie Übergänge zu den Grünanlagen.

anschließenden achtjährigen Planungs- und Bauprozesses wurden unter anderem der Trog der vierspurigen Marseiller Straße, an deren Stelle sich einst ein Teil der bepflanzten Wallanlagen befunden hatte, zugeschüttet und in eine Abfolge von einladenden Pflanzungen und Plätzen samt eines Parkbalkons mit Blick über den neugestalteten Bahnhofsvorplatz verwandelt.

Schaufenster Pflanzen un Blumen

Auf jenem Bahnhofsvorplatz, dem Dag-Hammarskjöld-Platz, das »Vorzimmer« von Pflanzen un Blumen, wurde unter anderem eine bis zu 12 m hohe Stützwand, die Blick und Zugang zum Park versperrte, abgerissen. Heute locken 3300 m² gestaltete Pflanzfläche, das sogenannte Schaufenster »Pflanzen und Blumen«, die Besucher:innen mit einer freien Sicht in den alten Botanischen Garten vom Bahnhof in den eigentlichen Park. Die unmittelbar auf dem Platz gepflanzten *Metasequoia's glyptostroboides*, *Gymnocladus dioicus* und *Liquidambar styraciflua's* scheinen dabei direkt aus dem Botanischen Garten heraus auf das Bahnhofsvorfeld »gesprungen« zu sein.

Unterschiedlich lange Pflanzstreifen in Breiten von 2 m, die aus einer Mischung aus *Calamagrostis acutiflora* »Waldenbuch«, *Hemerocallis citrina* und *Spodiopogon sibiricus* mit eingestreutem *Allium* »Summer Drummer« bestehen, wiederholen und überschneiden sich unregelmäßig und rhythmisieren so die Gesamtfläche. Dazwischen wurden von uns über zwanzig verschiedene Mischpflanzungen mit Größenordnungen von bis zu 200 m² geplant. Diese entsprechen jeweils den unterschiedlichen Standortansprüchen und sind so zusammengestellt, dass Blattstrukturen, Blütezeiten und Farben das ganze Jahr über ein ausgewogenes, harmonisches Bild ergeben.

Unter der Verwendung von *Stachys monnieri* »Hummelo«, *Geranium x cantabrigiense* »Berggarten«, *Sesleria autumnalis* sowie den Geophyten *Allium aflatanense* »Purple Sensation«, *Tulipa* »Groenland« und *Tulipa* »Spring Grenn« wurde eine Mischpflanzung speziell für sonnige Standorte zusammengestellt, wohingegen mit *Anemone sylvestris*, *Carex morrowii*, *Geranium phaeum* »Album«, sowie *Hyacinthoides non-scripta*, *Muscari armeniacum* »Christmas Pearl«



© Hanns-Joosten

Mit der Erweiterung vergrößert sich die Fläche von Pflanzen und Blumen auf 49 ha.

und *Chionodoxa forbesii* »Blue Giant« die halbschattigen Bereiche bepflanzt wurden.

Für die schattigen Standorte haben wir uns für eine Mischung aus *Tellima grandiflora*, *Hosta* »Blue Cadet«, *Omphalodes verna* mit einer Geophytenauswahl, bestehend aus *Anemone blanda* »White Splendour« und *Muscari armeniacum* »Atlantic«, entschieden.

Bei all der orchestralen Vielfalt aus Gräsern und Stauden fehlten nun aber doch noch die Solisten, um punktuelle Ausrufezeichen und strukturelle Akzente zu setzen. Diese Solostimmen bilden eine kleine, aber feine Auswahl an sogenannten Zukunftsgehölzen von *Acer cappadocicum* »Rubrum«, *Acer rubrum* »Autumn Flame«, *Cercidiphyllum japonicum*, *Davidia involucreta*, *Catalpa x erubescens* »Purpurea«, *Magnolia kobus* bis zur *Zelkova serrata*. Gepflanzt haben wir diese Solitäre in kleineren Qualitäten damit sie sich in Ruhe mit der Pflanzung entwickeln und genug Kraft sammeln können, um mit ihren verschiedenen Blattformen und Herbstfärbungen von gelb bis rot sowie ihren exotischen Wuchsformen den alten Baumbestand zu bereichern und zukünftig punktuell ersetzen zu können.

Grundsätzlich war bei der Pflanzung die plakative Fernwirkung der Pflanzen ebenso wichtig wie die detailreiche Betrachtung aus der Nähe. Grundkriterien bei der Pflanzen- und Gehölzauswahl waren neben Langlebigkeit ein schneller Zuwachs, eine prägende Struktur im Winter nebst ausreichender Winterhärte sowie ein schneller Austrieb nach dem Rückschnitt.

Parkbalkon Marseiller Straße

Ein Highlight der Parkerweiterung bildet der Parkbalkon, samt rahmender Pflanzung im Abschluss der Marseiller Esplanade. Bei dieser Mischpflanzung aus *Polygonum amplexicaule*, »Blackfield«, *Pennisetum alopecuroides* »Hameln«, *Narcissus 'Thalia'*, um nur einige zu nennen, wurde exemplarisch aufgezeigt, was wir unter einer zeitgenössischen Mischpflanzung verstehen: Eine Staudenpflanzung, die sich durch eine hohe Anzahl an unterschiedlichen Arten und Sorten auszeichnet, sich stark am Vorbild natürlich entstandener Pflanzengemeinschaften orientiert, um langfristig so die Existenz einer stabilen Pflanzengemeinschaft zu sichern. Die Stauden und Gräser wurden dabei nach dem Zufallsprinzip gepflanzt. Beginnend jeweils mit jenen Arten, welche die niedrigsten Stückzahlen aufweisen, wurden diese gleichmäßig über die Flächen verteilt. Nach diesem Prinzip entsteht im Laufe der Zeit eine dynamische, sich selbst regulierende Pflanzung.

Nun wäre eine erfolgreiche Pflanzplanung keine solche, hätten wir



Parkbalkon Marseiller Straße

nicht auch mit Problemen zu kämpfen gehabt. Als besonders herausfordernd stellte sich der Appetit einiger Kaninchen heraus. Einzelne Pflanzen konnten nur dadurch erhalten werden, dass innerhalb der Flächen Verbisschutz in Form von Drahteinhausungen eingefügt wurde. Auch das Missverständnis mancher Besucher:innen, angelockt durch die Schönheit der Pflanzung, die sie dann leider mit einer öffentlichen Toilette verwechselten, veranlasste uns dreireihig gestaffelte Durchgeschutzdrähte zum Schutz der Pflanzen zu installieren.

Für eine langlebige und funktionierende Pflanzung, speziell im öffentlichen Raum, hat sich für uns in diesem intensiven Planungs- und Bauleitungsprozess einmal mehr offenbart, wie wesentlich – neben einer sorgfältigen Standortanalyse in Bezug auf die Pflanzenauswahl – insbesondere die Dichte der Startbepflanzung, eine gute Bodenvorbereitung sowie die konsequente und kompromisslose Orientierung am Pflanzengesellschaftsprinzip sind.



© Hanns-Joosten

»Planten un Blumen«, niederdeutsch für »Pflanzen und Blumen«. Früher befanden sich hier die Wallanlagen. Den Namen erhielt der Park anlässlich der Niederdeutschen Gartenschau »Planten un Blumen« im Jahr 1935, als der Hamburger Gartenarchitekt Karl Plomin das Gelände in eine Parkanlage umgestaltete.

Der besondere Reiz und die Kraft dieser Parkerweiterung von »Planten un Blumen« liegt auch darin, dass die Planung in respektvoller Bescheidenheit so angelegt wurde, dass Neues ganz selbstverständlich sich in Bestehendes einfügen konnte. So kommt es auch, dass sich heute, ein Jahr nach Fertigstellung, kaum noch ein Besucher:in daran zu erinnern vermag, dass bis vor wenigen Jahren das Entreé zum wichtigsten, innerstädtischen Park Hamburgs eine baum- und strauchlose Betonwüste war.

Jörg Michel, Landschaftsarchitekt bdla, POLA Landschaftsarchitekten GmbH, Berlin.
Dipl.-Ing. Karen Brix, POLA Landschaftsarchitekten GmbH, Berlin.

Begrünung mit Aussicht

Pflanzenverwendung auf dem Bunker St. Pauli

Von Lena Selchert, Mark Krieger und Ingrid Gock

Eine Höhe von 58 m, im Sommer heiß, im Winter kalt, dazu stürmische Winde von der Elbe: Die Bedingungen für eine Begrünung auf dem Bunker St. Pauli in Hamburg waren ebenso herausfordernd wie die Zielsetzung, einen »grünen Hügel« in der Stadt mit öffentlichem Dachgarten zu schaffen. Fast zehn Jahre nach den ersten Ideen befindet sich das Projekt mit insgesamt ca. 7600 m² Dachbegrünung sowie rund 1700 m² Fassadenbegrünung nun auf der Zielgeraden.

Seinen Ausgang nahm das Projekt auf Initiative engagierter Bürger:innen aus dem Stadtteil. Sie trugen den Gedanken an den Erbpächter der Immobilie, Prof Dr. Thomas Matzen, heran, den

nungskonzept folgte. Die intensive Zusammenarbeit mit Mark Krieger und Ingrid Gock in der Gehölz- und Staudenplanung ergab sich aus langjährigen beruflichen und freundschaftlichen Kontakten.

Ästhetisch verankert im Stadtteil

Prägend für die Pflanzplanung ist der starke lokale Charakter des Projekts. Es galt, einen Ansatz zu finden, der sowohl den Nutzungsansprüchen als auch den Eigenheiten der Umgebung gerecht wird. Das Fußballstadion des FC St. Pauli direkt nebenan, die als alternativ bekannten Stadtteile Karolinentviertel und St. Pauli in Steinwurfweite: schnell war klar, dass sich die zukünftige Begrünung in diese or-



Auf der obersten Gebäudeebene entsteht ein öffentlich zugänglicher Dachgarten.



Bunker St. Pauli: ein Koloss in direkter Nachbarschaft zum Volksfest Hamburger Dom und zum Fußballstadion des FC St. Pauli.

denkmalgeschützten Bau mit der dunklen Historie in einen Ort der Gemeinschaft und der Erholung zu verwandeln. Prof. Dr. Matzen ließ sich überzeugen, das Projekt umzusetzen und zu finanzieren. Auch die Kosten für die Pflege der Begrünung trägt zukünftig die Bauherin Matzen Immobilien. Seit Baustart 2019 wurde der 38 m hohe Bestandsbau zunächst um fünf pyramidenähnliche Etagen mit einer Höhe von 20 m erweitert.

Die neuen Staffelgeschosse bieten künftig Platz für ein Hotel, eine Sport- und Veranstaltungshalle, Räume für Stadtteilkultur sowie einen Gedenk- und Informationsort. Am Nutzungskonzept wirkte auch der gemeinwohlorientierte Verein Hildegarden e. V. mit. Landschaftsarchitektur+ war bereits an den ersten Ideenworkshops beteiligt, bevor die offizielle Beauftragung für das Begrü-

ganisch gewachsenen, teils ungezähmten Strukturen einzufügen hat. Ziel wurde eine Vegetation, die sich durch Wind und Wetter geprägt im Laufe der Zeit zu einer schützenden Hülle verwebt. Als Inspiration standen Bilder von »Lost Places« Pate – jene menschenverlassenen Orte, in denen sich Fauna und Flora ihren Raum zurückerobern und Vergänglichkeit spürbar machen. Beim Betrachter wecken derartige Bilder oftmals eine tiefe Sehnsucht nach Ursprünglichkeit und Echtheit. Auch für den Bunker, ebenfalls Relikt einer anderen Epoche, schien die Ästhetik der sich selbst überlassenen Natur, die nach und nach das Bauwerk einfriedet, passend. Dicht stehende Großsträucher unterschiedlicher Altersstufen, Nadel- und Laubbäume mit vielfältigem Farben- und Blattspiel, dazu naturbelassene Hecken ohne Formschnitt – erzeugt wird hier eine gesellschaftstaugli-



© Landschaftsarchitektur+

Auch Hotelgäste haben später Blick ins Grüne. Die Gehölze vor den Fenstern müssen Wind und Wetter trotzen.



© Frank Schulte Kommunikation

Zwischen Kupfer-Felsenbirne und Portugiesischer Lorbeerkirsche lassen sich das Stadion und in der Ferne die Hafenkranne erahnen.



© Landschaftsarchitektur+

Die Aussichtsterrassen sind bereit für den Besucheransturm.

che, urbane Version des wildwüchsigen Idealbilds. Belebt werden die Gehölzflächen von einer klassischen, absonnigen Gehölzrandunterpflanzung. Die Staudenkombinationen unterscheiden sich nach Himmelsrichtung und lassen Sukzession zu. Insgesamt kommen auf dem Bunker rund 4700 Bäume, Sträucher, Hecken- und Kletterpflanzen sowie mehr als 16 000 Stauden zum Einsatz. Große Erdvolumina der Pflanzflächen und -tröge stellen sicher, dass sich auch jenseits des Sichtbaren hilfreiches Bodenleben ausbreitet.

Grenzen der Gestaltung

Natürlich wirken bei einem Projekt wie dem Bunker St. Pauli diverse limitierende Kräfte. So erfordern etwa Trockenheit, Frostgefahr sowie Hitze im Sommer eine besonders robuste Bepflanzung, die punktuellen Schwankungen stand hält. Einer der Hauptakteure daher auf dem Bunker: die Bergkiefer, die ihr stoisches Durchhaltevermögen in unwirtlichen, alpinen Regionen seit langer Zeit unter Beweis stellt. Aber auch Feldahorn und Kupfer-Felsenbirne manifestierten sich nach Analyse der Standortbedingungen als geeignete Kandidaten. Abstand genommen wurde im Planungsprozess von Rhododendron. Denn, obwohl Dauerbrenner in Hamburgs Grünanlagen und somit tief im visuellen Gedächtnis der Stadt verankert, konnte sich der Entwurf einer »rosa Rhododendron-Wolke« nicht durchsetzen – zu hoch ihr Bedarf an Luftfeuchtigkeit für den Bunker.

Ein weiterer Aspekt, der die Ästhetik der Bunker-Begrünung maßgeblich beeinflusst: die Vorgaben der Stadt Hamburg. So sollen in der Sommerzeit mindestens 75 Prozent der Fassadenflächen durch Begrünung verdeckt sein, in den Wintermonaten kaum weniger. Das bedeutete für die Planung eine hohe Anzahl immergrüner Gehölze, darunter Gewöhnlicher Wacholder, Strauch-Wald-Kiefer, Prager Schneeball, Portugiesische Lorbeerkirsche, Wintergrüne Ölweide, Stechpalme, Feudorn und Gewöhnliche Mahonie.

Dargestellt wurde die Idee des grünen Bunkers bereits sehr früh im Planungsprozess durch medial verbreitete Visualisierungen.

An diesen Anmutungen wird das Projekt seitdem gemessen. So wurden beim Bunker etwa noch vor Fertigstellung der Bepflanzung Fragen laut, warum Brüstungen nicht überwuchert und Fassaden nicht gänzlich grün seien. In einigen Jahren werden die Attiken nur noch in Teilbereichen sichtbar sein, in denen sich aus Gründen des Brandschutzes oder erschwerten Zugangsbedingungen für die Pflege eine Begrünung nicht realisieren ließ. Doch Vegetation braucht Geduld – ein rares Gut heutzutage.

In die Zukunft gedacht

Der Faktor Zeit spielt in der Pflanzenverwendung generell eine wichtige Rolle. So gilt es heute zu antizipieren, wie sich unsere Umwelt morgen verändert. Dabei müssen wir zulassen lernen, dass auch bei sorgfältigster Planung auf Basis langjähriger Erfahrung Exemplare ausfallen können. Dem begegnet das Begrünungskonzept des Bunkers mit einer besonders vielfältigen Bepflanzung, die selbst Teilentnahmen verkraftet. Ganz grundsätzlich wird sich das gesellschaftlich akzeptierte Bild von Freianlagen künftig wandeln. Statt saftig-grüner Rasenflächen braucht es Pflanzungen, denen trockene oder braune Strukturen im Sommer nichts anhaben. Die Landschaftsarchitektur muss hier zwischen Realität und Wunschvorstellung der Bauherren vermitteln. Und schließlich: Die Landschaftsarchitektur übernimmt auch nach Fertigstellung einer Begrünung Verantwortung für die Ästhetik und lenkt die weitere Entwicklung der Pflanzungen. Beim Bunker St. Pauli stellt unter anderem die Einweisung von Fachleuten für Gehölzschnitt sicher, dass die »wildwüchsige« Atmosphäre auch zukünftig bewahrt wird. Wie die Nutzer:innen diese neue Form der urbanen Kulturlandschaft annehmen, erwarten wir mit Spannung.

Lena Selchert, Landschaftsarchitektur+ Holzapfel-Herziger & Benesch PartG mbB, Hamburg.
Mark Krieger, Professor für Pflanzenverwendung in der Landschaftsarchitektur, Ostschweizer Fachhochschule, Rapperswil.
Ingrid Gock, Planungsbüro garten.park.landschaft, Lübeck.

Druckluftlanzen im Einsatz

Sanierung von Bodenschadverdichtung an urbanen Baumstandorten

Von Thorsten Gaertig, Oliver Löwe und Katharina Weltecke

Stadtbäume müssen überwiegend in versiegelten oder stark verdichteten Böden wurzeln. Sowohl die Infiltrationsrate von Niederschlägen als auch der Gasaustausch zwischen Boden und Atmosphäre ist dort gegenüber ungestörten Böden stark verringert. Wachstumsdepressionen, Vitalitätsverluste, verfrühtes Absterben und in der Folge ein hoher Erhaltungs- und Pflegeaufwand sind bei Bäumen auf verdichteten Böden eher die Regel als die Ausnahme.^[1,2]

Zur Sanierung stark verdichteter Böden werden in der Praxis verschiedene Verfahren eingesetzt, deren Wirkung nur in Einzelfällen wissenschaftlich geprüft wurde. In dem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) geförderten Projekt »Sanierung von Bodenschadverdichtung an urbanen Baumstandorten (SANUR-BAUM)« werden an der Fakultät Ressourcenmanagement, HAWK – Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst in Göttingen, Verfahren zur Sanierung städtischer Baumstandorte auf ihre Wirksamkeit überprüft.



© Thorsten Gaertig

Mobiles CO₂-Messgerät zur Beurteilung der Bodenbelüftung.

Diagnose von Bodenschadverdichtung – CO₂-Konzentration der Bodenluft als Indikator

Um geeignete Sanierungsmaßnahmen empfehlen bzw. den Sanierungserfolg evaluieren zu können, muss eine Beurteilung der Bodenstruktur erfolgen. Die gängigen Untersuchungsmethoden zur Diagnose von Bodenstrukturstörungen sind zeitaufwendig und häufig im urbanen Raum nur begrenzt einsetzbar.^[3] Die CO₂-Konzentration der Bodenluft ist hingegen ein

schnell zu erhebender, aussagekräftiger Indikator für Störungen der Bodenstruktur und des Gashaushalts, die überwiegend auf Bodenschadverdichtungen zurückzuführen sind.

Wenn das bei der Bodenatmung produzierte CO₂ nicht mehr aus dem Boden entweichen kann, reichert es sich in der Bodenluft an. Bei ausreichender Bodenbelüftung liegen die CO₂-Konzentrationen im Oberboden in 5 cm Tiefe unter 0,6 Prozent. CO₂-Konzentrationen zwischen 0,6 Prozent und 1 Prozent deuten auf eine kritische Belüftungssituation hin; bei Konzentrationen über 1 Prozent liegen Belüftungstörungen vor, die zu einem deutlichen Rückgang der Durchwurzelung führen.^[4]

Für ein schnelles CO₂-Monitoring wurde gemeinsam mit der Göttinger Firma »Messwert – Sanfte Mess- und Regeltechnik GmbH« ein kompaktes mobiles CO₂-Messgerät entwickelt, welches zu Analysen der CO₂-Konzentrationen der Bodenluft bis in 25 cm Tiefe geeignet ist.^[5]

Sanierungsverfahren

Ein in der Praxis gängiges Verfahren zur Sanierung von Bodenschadverdichtung ist der Einsatz von Druckluftlanzen.

a) Druckluftlanzensanierung

Dabei wird Wasser oder Luft mit Hochdruck in den Boden injiziert, wodurch die Bodenstruktur aufgebrochen und gelockert werden soll (s. Abb. S. 17). Häufig wird mit dem Wasser- oder Luftstrom ein Stützgranulat in den Boden eingeführt, das ein Zusammensinken des Bodens nach der Belüftungsmaßnahme verhindern soll.

Auf drei verdichteten Standorten mit jeweils unterschiedlicher Hauptbodenart (Sand, Schluff und Ton) wurden verschiedene Varianten der Druckluftlanzensanierung (mit Stützkorn, ohne Stützkorn, mit Wasser) durchgeführt.

Der Arbeitshypothese folgend, dass die Bodenoberfläche um das Volumen der durch die Sanierung im Boden geschaffenen Poren erhöht sein muss, wurde der Sanierungserfolg über bodenphysikalische Messungen hinaus mit Hilfe von Laserscanaufnahmen vor und nach der Sanierung geprüft. Aus der Veränderung der Mikrotopografie, die mit einer Auflösung von wenigen Millimetern erfasst wurde, konnten Bereiche, die sich aufgrund der Sanierung gehoben haben, exakt quantifiziert werden.

b) Sanierung mit wurzelstarken Pflanzen

Aus der Landwirtschaft und von Rekultivierungsmaßnahmen ist der Einsatz tief- und intensivwurzelnder krautiger Pflanzen, die verdichtete Bereiche durchwurzeln können und dadurch neue Poren schaffen, bekannt. Auf drei stark verdichteten Standorten wurde mit einer speziellen Saatmischung der Fa. Feldsaaten Freudenberger GmbH & Co. KG versucht, die Bodenstruktur zu verbessern. Der Sanierungserfolg wurde insbesondere über die Quantifizierung der Tiefendurchwurzelung sowie die CO₂-Konzentrationen im Oberboden überprüft.

c) Modellierung der Wirkung von Belüftungsrohren

Insbesondere auf versiegelten Standorten werden häufig Belüftungsrohre verbaut, um künstliche Transportwege für Sauerstoff in den Unterboden bzw. für CO₂ aus dem Boden heraus zu legen. In den einschlägigen Regelwerken werden pauschale Angaben gemacht, wie diese an einem Standort eingebracht werden sollten.



© O. Löwe

Druckluftlanzenanierung im Krupp-Park in Essen.

Dies führt dazu, dass die Rohre unabhängig von der Bodenart, der Gasdurchlässigkeit und des Versiegelungsgrades ähnlich angeordnet werden und damit nicht immer optimal zur Bodenbelüftung beitragen.

Für die Planung von Belüftungsmaßnahmen ist es sinnvoll, bereits im Vorfeld zu wissen, wie ein System aus Belüftungsrohren bei konkreten Bodenverhältnissen vor Ort konzipiert sein muss, um den Gasaustausch im Wurzelraum zu ermöglichen. Mit dem Softwarepaket Comsol Multiphysics ist es möglich, den Gasaustausch zwischen Boden und Atmosphäre zu simulieren und den Effekt von unterschiedlich dimensionierten oder unterschiedlich verteilten Belüftungslöchern oder -rohren zu berechnen.

In Labor- und Geländeversuchen wird derzeit unter kontrollierten Bedingungen die Entsorgung von CO₂ aus dem Boden über Belüftungsrohre gemessen, um damit das Modell zu kalibrieren.

Erste Projektergebnisse

Da das Projekt noch bis Ende des Jahres 2023 läuft, kann zu den Maßnahmen bislang nur ein Zwischenfazit gezogen werden.

Bei der Druckluftlanzenanierung zeigt sich, dass

- I Varianten mit Stützkorn denen ohne Stützkorn oder mit Wasser überlegen sind;
- I sandige und schluffige Standorte eher von der Maßnahme profitieren als tonige;
- I Hebungseffekte der Bodenoberfläche bis zu einem Radius von 40 cm um die Injektionsstelle zu beobachten sind.^[6]

Bei der Phytomelioration hat sich herausgestellt, dass

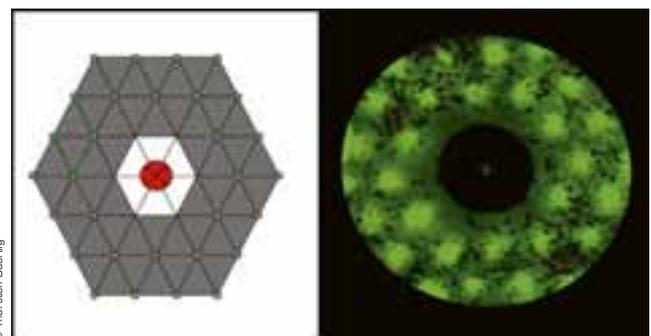
- I die verwendete Pflanzmischung nur erfolgreich anwächst, wenn der Boden vorab vertikutiert wurde und eine 2–3 cm mächtige Schicht Mutterboden als Saatbett aufgetragen wurde;
- I eine tiefreichende Durchwurzelung in dem etwa zweijährigen Untersuchungszeitraum insbesondere auf den sehr stark verdichteten Standorten nicht erreicht werden konnte.^[7]

Bei der Modellierung der Belüftungsrohre liegen bislang nur die Laboregebnisse vor: In einem großen Bodenkörper im Labor, der analog zur Wurzelatmung von einer tiefliegenden künstlichen CO₂-Quelle gespeist wird, decken sich die im Bodenkörper gemessenen CO₂-Konzentrationen mit den Ergebnissen, die das Modell berechnet hat.

Prof. Dr. Thorsten Gaertig, Professor für Bodenkunde und Stadtökologie, Fakultät Ressourcenmanagement, HAWK Hochschule für Angewandte Wissenschaft und Kunst, Göttingen.
 M. Sc. Oliver Löwe, Projekt Sanurbaum, Fakultät Ressourcenmanagement, HAWK Hochschule für Angewandte Wissenschaft und Kunst, Göttingen.
 Dr. Katharina Weltecke, Sachverständige für Baumstandorte, Boden & Baum Bad Arolsen, und Projekt Sanurbaum, Fakultät Ressourcenmanagement, HAWK Hochschule für Angewandte Wissenschaft und Kunst, Göttingen.

Quellen:

- I 1 Roloff, A. (2013): Bäume in der Stadt. Besonderheiten – Funktionen – Nutzen – Arten – Risiken. Eugen Ulmer KG, Stuttgart (Hohenheim), 254 S.
- I 2 Weltecke, K.; Gaertig, T. (2012): Influence of soil aeration on rooting and growth of the Beuys-trees in Kassel, Germany. Urban Forestry & Urban Greening 11 (3) 329–338.
- I 3 Weltecke, K. und Gaertig, T. (2012): Geht unseren Bäumen die Luft aus? - Möglichkeiten und Grenzen der Diagnose von Bodenbelüftungsstörungen städtischer Baumstandorte. In: Dujesiefken, D. (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2012. Haymarket Media, Braunschweig, 112–125.
- I 4 Gaertig, T., Schack-Kirchner, H., Hildebrand E.E. Und Wilpert V., K. (2002): The impact of soil aeration on oak decline in southwestern Germany. Forest Ecology and Management 159 (1-2) 15–25.
- I 5 Gaertig, T., Löwe, O., Kurth, E.W., Thiers, O. Weltecke, K. (2023): A Identifikation von Belüftungsstörungen im Boden mit einem praxistauglichen mobilen CO₂-Messgerät. In: Dujesiefken, D., (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2023. Haymarket Media, Braunschweig
- I 6 Löwe, O., K., Seidel D., Weltecke, K., Gaertig, T. (2023): Einsatz von Druckluftlanzen im Boden – Quantifizierung des Sanierungserfolges mittels Laserscanaufnahmen der Bodenoberfläche. In: Dujesiefken, D., (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2023. Haymarket Media, Braunschweig
- I 7 Weltecke, K., Löwe, O., Gaertig, T. (2023): Sanierung von Bodenschadverdichtungen mit Pflanzen. In: Dujesiefken, D., (Hrsg.): Jahrbuch der Baumpflege 2023. Haymarket Media, Braunschweig



© Thorsten Gaertig

Links: Sanierungs raster mit dem Baum (rot) im Mittelpunkt und den grün dargestellten Druckluftinjektionsstellen. Rechts: Digitales Geländemodell einer Druckluftlanzenanierung im Krupp-Park in Essen. Hebungen der Bodenoberfläche infolge der Sanierung grün dargestellt.