



SCHWAMMSTADT WURZELBRÜCKEN VERSORGUNGSSÄULEN

BAUMSCHUTZSYSTEME
WASSERMANAGEMENT
STADTMOBILIAR



SCHWAMMSTADT
WURZELBRÜCKEN
VERSORGUNGSSÄULEN



INHALT

EINLEITUNG	4
Vorwort	4
I SCHWAMMSTADT	6
1.1 Innovatives Baumrigolensystem für klimaresiliente Städte	7
1.2 Forschung	8
1.3 Aktuelle Situation in den Städten	13
2 BAUMRIGOLEN	15
2.1 Die Baumrigolen für die Schwammstadt von morgen!	15
2.2 Baumrigolensystem ALVEUS Basic	16
2.3 Baumrigolensystem ALVEUS Advanced	17
2.4 Baumrigolensystem ALVEUS Expert	18
2.5 Projektbezogene Anfertigung der Baumrigolen	19
3 UNTERFLURSYSTEME MIT BELÜFTUNG	21
3.1 Quadro Air	22
3.2 Belüftung und Schutz mit Laserrosten	25
4 BAUMQUARTIER MIT WASSERMANAGEMENT	27
4.1 Quadro Aqua	28
4.2 Bewässerungssystem SIPA	30
5 STADTMOBILIAR	32
5.1 HUNO [®] Tankbank	34
5.2 HUNO [®] Pflanzbehälter mit Wasserreservoir	37
5.3 HUNO [®] Pflanzbehälter mit HUNO [®] SENS digitale Steuerung	43
6 NACHHALTIGKEIT - GRÜNE WÄNDE	44
6.1 Grüne Wände mit System	45
6.2 Bestandteile	46
6.3 Aufbau	48
7 SICHERHEIT UND STADTGRÜN	49
7.1 Sicherheit, Design und Stadtgrün intelligent kombiniert.	50
7.2 Smartes Pflanzen- & Wassermanagement	51
7.3 Technische Merkmale	51
7.4 Modulare Erweiterungen	51
7.5 Aufbau	52
7.6 Zertifizierte Sicherheit	53



VORWORT

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

Die Investition in modernste Technologie und in die Menschen, die diese nutzen - bei gleichzeitiger Sorge um die Umwelt - ist eines unserer wegweisenden Leitmotive.

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

Mit diesem kleinen Katalog wollen wir Sie umfassend über die Grundlagen des Baumschutzes im urbanen Bereich und unsere Baumschutzsystemen, das Wassermanagement und das Stadtmobiliar informieren. Wir freuen uns, wenn Sie mehr wissen möchten und wir eines Ihrer Projekte gemeinsam realisieren können.







I SCHWAMMSTADT

Regenwassermanagement
Baumquartiere mit Bewässerung
Mobiles Stadtgrün mit Wasserreservoir

I.I INNOVATIVES BAUMRIGOLENSYSTEM FÜR KLIMARESILIENTE STÄDTE

Mit zunehmenden Hitze- und Trockenperioden sowie häufigeren Starkregenereignissen stehen Städte vor großen Herausforderungen. Unser Baumrigolensystem bietet eine zukunftsweisende Lösung: Es kombiniert intelligente Regenwasserspeicherung mit effizienter Baumbewässerung und dezentralem Überflutungsschutz.

Im Rahmen des fünfjährigen Forschungsprojekts BeGrüKlim wurde das System wissenschaftlich durch die FH Münster unter der Leitung von Professor Grüning intensiv untersucht, weiterentwickelt und praxisnah erprobt. Ziel war es, belastbare Aussagen zur Leistungsfähigkeit, Dimensionierung und langfristigen Wirkung von Baumrigolen im urbanen Raum zu treffen.

Ein zentraler Bestandteil der Forschung waren drei Untersuchungsstandorte in Nottuln (siehe Bilder unten): ein Standort auf dem Firmengelände der HUMBERG GmbH sowie zwei weitere im Ortsteil Appelhülsen. Diese Standorte decken sowohl den Einsatz auf Gewerbeflächen als auch den klassischen Anwendungsfall als Straßenbegleitgrün im öffentlichen Verkehrsraum ab. An allen Standorten wurden jeweils ein Baum mit Baumrigolensystem sowie ein Referenzbaum ohne System parallel untersucht, um fundierte Vergleichsdaten zu gewinnen.

Die Ergebnisse zeigen deutlich das Potenzial des Systems: Baumrigolen können große Niederschlagsmengen aufnehmen und speichern, wodurch ein wirksamer Beitrag zur dezentralen Überflutungsvorsorge geleistet wird. Gleichzeitig ermöglichen sie eine zuverlässige Wasserversorgung der Bäume über längere Trockenperioden hinweg - in der Praxis über mehrere Tage bis Wochen. Messungen und Modellierungen belegen zudem, dass das System zur Stabilisierung des Bodenwasserhaushalts beiträgt und die Verdunstungskühlung im Stadtraum unterstützt.

Darüber hinaus wurden wichtige Erkenntnisse zur technischen Ausgestaltung gewonnen - etwa zur optimalen Wasserzuführung in den Wurzelraum, zur Funktionsweise von Speichersystemen bei unterschiedlichen Niederschlagsereignissen sowie zu betrieblichen Herausforderungen und Optimierungspotenzialen.

Mehrwert auf einen Blick:

- 5 Jahre wissenschaftlich begleitet und validiert (FH Münster)
- Praxistests an 3 realen Forschungsstandorten
- Nachweislich wirksam bei Starkregen und Trockenheit
- Nachhaltige Baumbewässerung mit reduziertem Pflegeaufwand
- Beitrag zur klimaresilienten Stadtentwicklung
- Wirtschaftlich und vielseitig einsetzbar

Ein innovativer Baustein für lebenswerte, grüne und resiliente Städte von morgen.



Beregnung und Bewässerung

Baumrigolen als Be- und Entwässerungssysteme in urbanen Räumen



Bewässerungsreservoir,
Humberg. | Foto: Humberg
GmbH, FH Münster

Baumrigolen und (Stadt-)Bäume zeichnen sich durch eine multifunktionale Wirkung aus. Bäume prägen das Stadtbild, spenden Schatten und kühlen durch Verdunstung. Der Rigolenkörper speichert Wasser, das unmittelbar in den Untergrund eingetragen und teilweise auch zur Baumbewässerung verfügbar ist. Darüber hinaus leistet die Rigole einen Beitrag zur Überflutungsvorsorge.

*Von Helmut Grüning, Nils Siering,
André Schulte*

Der Beitrag enthält Ergebnisse des Forschungsvorhabens „BeGrüKlim“, gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages (Förderkennzeichen: 67DAS196A).

Die Autoren erforschen an der FH Münster University of Applied Sciences Baumrigolensysteme, um Bäume mit dem vor Ort gespeicherten Regenwasser zu bewässern und damit gleichzeitig das Überflutungsrisiko durch dezentrale Rückhaltung zu begrenzen. Zu klären sind dabei u. a. Fragen zur baulichen Integration in den Verkehrsraum und zur optimalen Wasserzuführung in den Wurzelraum unter Berücksichtigung der Bedürfnisse der Bäume.

Arten und Funktion von Baumrigolen

Die gezielte Bewässerung von Stadtbäumen mit Oberflächenabflüssen von befestigten Flächen kann durch folgende Systeme erfolgen [1]: Hydraulisch optimierte Baumstandorte; Baumrigolen ohne Speicher; Baumrigolen mit Speicher.

Vor dem Hintergrund einer klimabedingten Zunahme ausgeprägter Hitze- und Trockenphasen mit Unterbrechung durch intensive Niederschläge während der Sommermonate stellen Baumrigolen ein wichtiges Element der blau-grünen Infrastruktur dar. Das Speicher-Baum-System kombiniert dabei die Bewässerung des Baumes mit gespeichertem Niederschlagswasser, Verdunstungskühlung und Stoffrückhalt (Luftschadstoffe) durch den Baum und die Überflutungsvorsorge durch dezentrale Retentionsräume.

Das auf den ersten Blick bestechend einfache Konzept erweist sich bei konkreter Umsetzung als komplex. Das zeigt bereits der



Die Arbeitsgruppe von Professor Grünig forscht an der FH Münster an Konzepten zur klimaresilienten Stadtentwicklung. | Foto: fotoartwessels-Steinfurt

Blick auf die beteiligten Institutionen im kommunalen Umfeld. Einzubinden sind die Bereiche „Straße und Verkehr“ sowie „Grünflächen und Freiraumgestaltung“, aber auch die „Stadtentwässerung“ und nicht zuletzt die „Genehmigungsbehörden“. Neben der baulichen Integration in den öffentlichen Verkehrsraum ist anschließend die dauerhafte Zuständigkeit inklusive der Finanzierungsfrage zu klären. Zudem fehlen bislang eindeutige Bemessungsvorgaben für Baumrigolen. Bei der Bemessung und Bewirtschaftung entsteht der grundlegende Nutzungskonflikt: „freier Speicher (Überflutungsvorsorge) vs. voller Speicher (Baumversorgung)“.

Im Rahmen des Projektes „Entwicklung eines Bewässerungskonzeptes von urbanem Grün während klimatisch bedingter Trockenphasen (BeGrüKlim)“ erfolgte eine Auseinandersetzung mit diesen Fragestellungen. Darüber hinaus sind zahlreiche Detailfragen zu berücksichtigen, die nicht zu klassischen Wasserwirtschaftsaufgaben zählen, wie beispielsweise die optimale Wasserzuführung in den Wurzelraum und die generellen Bedürfnisse des Baumes (Nährstoffe, Wasser und Luft). Dabei ist der Vorwurf, dass Bäume möglicherweise als „Entwässerungsmaschinen“ missbraucht werden, ernst zu nehmen.

Systeme und Standorte

Insgesamt werden im Rahmen des Forschungsprojektes BeGrüKlim an drei Standorten in Nottuln (Münsterland) Rigolensys-



Abb. 1: Prinzipskizze des Baumrigolensystems Alveus (Fa. Humberg) | Foto: Humberg GmbH, FH Münster

teme untersucht. Davon befindet sich eines auf dem Firmengelände der Humberg GmbH und zwei im Nottulner Stadtteil Appelhülsen. Die drei Standorte repräsentieren die Anwendung im Bereich von Gewerbeflächen und den klassischen Fall als Straßenbegleitgrün im öffentlichen Verkehrsraum. An jedem Standort wird sowohl ein Baum mit dem Baumrigolensystem als auch zum Vergleich ein Referenzbaum untersucht. Der Referenzbaum entspricht dem klassisch gepflanzten Stadtbaum. Bei den Bäumen handelt es sich um Amerikanische Amberbäume und Kolchische Blutahorne. Der Amberbaum wird in der aktuellen GALK-Liste als geeignet für den Straßenraum geführt, der Kolchische Blutahorn ist dort nicht gelistet.

In Abbildung 1 ist das Prinzip des Baumrigolensystems ALVEUS dargestellt. Am Standort der Firma Humberg in Nottuln wird das Niederschlagswasser von der 300 m² großen Dachfläche in die beiden oberen Speicher geleitet. Von dort gelangt das Wasser über Perlschläu-

che in den Wurzelraum des Baumes oder aber ab einem gewissen Füllstand über den Überlauf in den unteren Speicher. Das Niederschlagswasser im unteren Speicher wird in den Untergrund versickert und steht dem Baum nicht unmittelbar zur Verfügung. Optional kann das Wasser aber auch über eine kleine Pumpe in den oberen Speicher zurück gepumpt werden. Bei starken Regenereignissen, die das ganze Speichervolumen des Systems füllen, entlastet das System über einen Notüberlauf in den Abwasserkanal. Das Rigolensystem (Typ ALVEUS) der Firma Humberg wurde in Abstimmung mit der FH Münster im Rahmen des Projektes optimiert. Ein Vorteil des Systems ist die Flexibilität, die eine individuelle Anpassung an unterschiedliche Standorte und Platzverhältnisse ermöglicht. Die Richtlinien der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL) [2] fordern ein Pflanzgrubenvolumen von 12 m³ für die Wurzel ausbreitung. Das an zwei Seiten offene System erfüllt diese Voraussetzungen.



Abb. 2a: Ausführung der Baumrigole | Foto: Grüning, FH Münster



Abb. 2b: Bau der Baumrigole | Foto: Grüning, FH Münster

An jedem Standort werden Niederschlag, Bodenfeuchte und Bodentemperatur sowie die Füllstände der Systemspeicher in einem fünfminütigen Messintervall kontinuierlich erfasst sowie die Niederschlagshöhe zur Ermittlung des Zuflusses in das System aufgezeichnet. Zum Nachweis der Bewässerungsleistung wurden in den Substratkörpern der Pflanzgruben der untersuchten Projektbäume jeweils fünf bis zehn Sonden der Firma Truebner des Typs SMT 100 eingesetzt.

Abbildung 2 veranschaulicht den Bau und die Ausführung der Baumrigolen und Abbildung 3 zeigt Baumrigolenstandorte nach dem Einbau.

Modellierung des Speicherverhaltens

Um fundiertere Aussagen über die Funktionalität des Systems als langfristiges quasi-natürliches Bewässerungselement und als Element der Überflutungsvorsorge treffen zu können, wurden die Speicher des Sys-

tems am Standort Humberg mit der Wasserabgabe in den Untergrund und in den Wurzelraum modelliert. Die Messungen der Speicherfüllstände und der Bodenfeuchte zeigten, dass die Einleitung des Wassers in den Wurzelraum des Baumes über die Perlschläuche hohen Schwankungen unterlag. Ein erhöhter Ablauf über die Perlschläuche stellte sich innerhalb der Vegetationsperiode ein. Dies wird bei der Modellierung durch Anpassung des Ablaufs über eine angenommene Vegetationsperiode von Anfang Mai bis Ende September berücksichtigt. Beispielhaft ist in Abbildung 4 der Vergleich der simulierten und gemessenen Werte für den Zeitraum vom

1. August 2022 bis 30.11.2022 dargestellt. Innerhalb der Messzeiträume nahm die Durchlässigkeit der Perlschläuche zur direkten Bewässerung der Wurzelräume zeitweise ab. Ursache sind sehr wahrscheinlich feine Partikel, die zu Verstopfungen der Poren führen. Durch Filtereinheiten soll künftig ein Rückhalt der feinpartikulären sowie weiterer Stoffe gewährleistet werden.

Zur Überflutungsvorsorge sind maximale Speicherräume optimal, damit hohe Abflussspitzen durch intensive Niederschläge reduziert werden. Vor diesem Hintergrund wurden durch Simulationsrechnungen die Entleerungszeiträume ausgewertet (vgl. Tabelle 1).

Speicher/Einleitungsebene	Vegetationsphase Mai bis September	Nichtvegetationsphase Oktober bis April
Oben/Bewässerung	23 h	40 d
Unten/Versickerung	22 h	

Tabelle 1: Entleerungszeiträume der jeweiligen Speicher in den angenommenen Vegetationsphasen:



Abb. 3: Baumrigolen nach dem Einbau | Foto: Grüning, FH Münster

Maßgeblichen Einfluss haben dabei im Wesentlichen die jahreszeitlichen Niederschlagscharakteristiken (Dauer, Häufigkeit, Intensität) und die damit zusammenhängenden Bodenfeuchten und Grundwasserstände, die Wasseraufnahme der Bäume und auch die systemspezifische Durchlässigkeit der Perlschläuche zur Wurzelraumbewässerung. Dabei zeigte sich, dass eine Entleerung der oberen Speicherebene zur Wurzelraumbewässerung ($V = 0,52 \text{ m}^3$) während der angenommenen Vegetationsphase von Mai bis September innerhalb eines Tages über die Perlschläuche üblich ist. Während der Nichtvegetationsphase im Herbst/Winter-Zeitraum ist eine völlige Entleerung des Speichers dagegen selten. Für die Simulation wurde hier eine Entleerungszeit von 40 Tagen angenommen. Der untere Speicher am Standort der Firma Humberg ist häufig bereits nach etwa einem Tag entleert. Grundsätzlich kann beim begehbaren System Alveus der untere Speicher temporär abgedichtet werden. In

diesem Fall wird dieser Speicheranteil durch kleine Pumpen in den oberen Bewässerungsspeicher gefördert und das Bewässerungsvolumen sowie der Bewässerungszeitraum dadurch gesteigert.

Derzeit fehlen Regeln zur Bemessung von Baumrigolen. Vor diesem Hintergrund wird im Rahmen des Projektes untersucht, welche Regenereignisse durch die Rigolen aufgenommen werden können. Bei den Systemen handelt es sich um dezentrale Speicher (vergleichbar mit dezentralen Regenrückhaltebecken), die unmittelbar vor Ort den Niederschlag aufnehmen und zeitlich stark verzögert in den Boden einleiten. Auf Basis der Koordinierten Starkregen-Regionalisierungsauswertung des DWD (KOSTRA) für den Bereich des Nottulner Gemeindegebietes wurde untersucht, welche Starkregen gespeichert werden können, ohne dass es zu einer Entlastung in die Kanalisation kommt. Voraussetzung dabei war, dass der Speicher zu Regenbeginn leer ist. Die Analyse ergab, dass

Regen kurzer Dauerstufen im Bereich von fünf bis zehn Minuten mit Wiederkehrintervallen von ein bis zwei Jahren komplett gespeichert werden können. Ähnlich zeigt sich das Verhalten bei sehr langen Regen mit entsprechend geringerer Intensität [3]. Werden mehrere Baumrigolen miteinander verbunden, ist ein nennenswerter unterirdischer Rückhalteraum gewährleistet.

Modellierung des Bewässerungsverhaltens

Zur Bewässerung des Baumes sind die Abflüsse maßgeblich, die dem Wurzelbereich zugeführt werden. Die Ermittlung dieser Abflussanteile über den oberen Speicher des Systems erfolgte durch Bilanzierung der gemessenen Speicherfüllstände. Zur Bestimmung dieses Volumens wurden die gemessenen Niederschläge mit der angeschlossenen, befestigten Fläche ($A_b = 285 \text{ m}^2$) multipliziert. Für die Ermittlung der Vegetationspe-

riode sind Temperaturaufzeichnungen an der Wetterstation am Flughafen Münster/Osnabrück verwendet worden [4][5]. Die Vegetationsperiode wird im Allgemeinen durch eine im Tagesmittel höher als 5°C liegende Temperatur definiert [6]. Die exemplarisch für das Jahr 2022 bilanzierten Daten enthält Tabelle 2. Der Zufluss in den Wurzelraum während der Vegetationsperiode bei Lufttemperaturen über 5 °C lag bei etwa 11 m³. Das entspricht einem gemittelten Tageszufluss von rund 50 bis 80 Liter. Wie Abbildung 5 zeigt, lässt sich damit ein Baum bis zu einer Wuchshöhe von ungefähr 20 Metern mit Wasser versorgen [1].

Ausblick

Baumrigolen wirken als dezentrale Rückhalteräume und können einen Beitrag zur Überflutungsvorsorge leisten. Insbesondere kurze Starkregen und Starkregen mit langer Dauer können wirksam zurückgehalten werden. Die Verfügbarkeit der Niederschläge zur Baumbewässerung hängen maßgeblich von den Möglichkeiten der Einleitung der Oberflächenabflüsse in den Wurzelraum ab. Klassisch erfolgen die Zuflüsse von oben über die Baumscheibe. Das Wasser ist dann allerdings nur befristet für den Baum verfügbar. Ideal sind Speicherelemente, die eine längerfristige Baumbewässerung ermöglichen. Dazu muss das Wasser entweder oberhalb des Wurzelraumes gespeichert werden oder gegebenenfalls aus einem unteren Speicher in den Wurzelraum gelangen. Möglichkeiten der Speicherbewirtschaftung durch kleine Pumpen werden derzeit an den Standorten am Pastorskamp in Nottuln untersucht. Bei

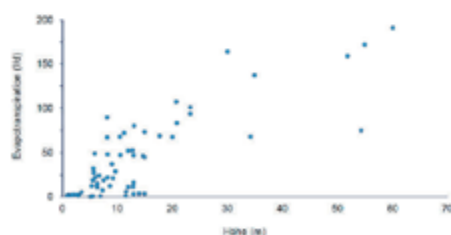


Abbildung 5: Evapotranspiration gegen Baumhöhe an Sommertagen nach einer Auswertung von internationalen Messdaten zur Evapotranspiration von (Laub-)Bäumen (Angiosperme) in verschiedenen Klimazonen und mit unterschiedlichen Standortbedingungen (n=77; Sommerzeit). [1] | Foto: Grüning, FH Münster

Zeitraum	Systemzufluss (m³)	Zufluss Wurzelraum (m³)	Zufluss Wurzelraum (%)
Gesamter Messzeitraum 01.01.2022 bis 30.11.2022	123,747	16,049	12,96
Vegetationsperiode (> 5°C) 11.04.2022 bis 18.11.2022	69,882	10,909	15,61

Tabelle 2: Bilanzierung des Zuflusses in den Wurzelbereich für 2022



Abbildung 4: Vergleich des Simulationsergebnisses mit gemessenen Werten für die Wasserhöhen im oberen und unteren Speicher während eines Kalibrierungszeitraumes. | Foto: Grüning, FH Münster

der direkten Wurzelraumbewässerung aus der oberen Speicherebene mit Perlschläuchen besteht die Gefahr der Verstopfung. Systemoptimierungen sind Gegenstand aktueller Untersuchungen. In [3] und [7] sind zusätzliche Informationen zu den Systemuntersuchungen in Nottuln beschrieben. Neben den hier dargestellten Baumrigolen mit Speicherelement sind weitere Varianten verfügbar [8], [9].

Literaturangaben

- [1] BlueGreenStreets (Hrsg.) (2020), BlueGreenStreets als multimedialisierte Strategie zur Klimafolgenanpassung – Wissenstand 2020, April 2020, Hamburg. Statusbericht im Rahmen der BMBF Fördermaßnahme „Ressourceneffiziente Stadtquartiere für die Zukunft“ (RES-Z).
- [2] Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. - FLL (Hg.) (2015): Empfehlungen für Baumpflanzungen – Teil 1. Planung, Pflanzarbeiten, Pflege. 2. Ausgabe, Bonn: FGSV
- [3] Grüning H, Schulte A. und Siering N. (2023) Wirkung von Baumrigolen als Be- und Entwässerungssystem. In: Klimawandel – Trockenheit und Starkregen im urbanen Raum. Tagungsband der 7. Wassertage

- Münster, ISBN: 978-3-947263-34-9, S. 125 bis 136
- [4] DWD Climate Data Center (CDC): Historische stündliche Stationsmessungen der Lufttemperatur und Luftfeuchte für Deutschland, Version v006, 2018.
- [5] DWD Climate Data Center (CDC): Aktuelle stündliche Stationsmessungen der Lufttemperatur und Luftfeuchte für Deutschland, Qualitätskontrolle noch nicht vollständig durchlaufen, Version recent, abgerufen am 30.12.2022.
- [6] DWD (Hg.): Wetter- und Klimalexikon. Vegetationsperiode. Online verfügbar unter <https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=102868&lv3=102890>, zuletzt geprüft am 09.01.2023.
- [7] Grüning H, Schulte A. und Siering N. (2021) Möglichkeiten der Be- und Entwässerung durch Baumrigolen. In: gwf-Wasser und Abwasser, Jahrgang 162, Heft 6/2021, ISSN 0016-3651, S. 69 bis 77
- [8] Pallasch M., Geisler D. und Kluge B. (2022) Straßenbäume und dezentrale Versickerung als Beitrag wassersensibler Stadtentwicklung. KA Korrespondenz Abwasser, Abfall (69), Br. 9, S. 747-759
- [9] Dickhaut W., Doobe G., Eschenbach A., Fellmer M., Gerstner J., Gröngröft A., Jensen K., Lauer J., Reisdorff C., Sandner A., Titel S., Wagner A. und Winkelmann A. (2019) Entwicklungskonzept Stadtbäume - Anpassungsstrategien an sich verändernde urbane und klimatische Rahmenbedingungen. Abschlussbericht des Projektes Stadtbäume im Klimawandel (SiK), HafenCity Universität Hamburg

1.3 AKTUELLE SITUATION IN DEN STÄDTEN

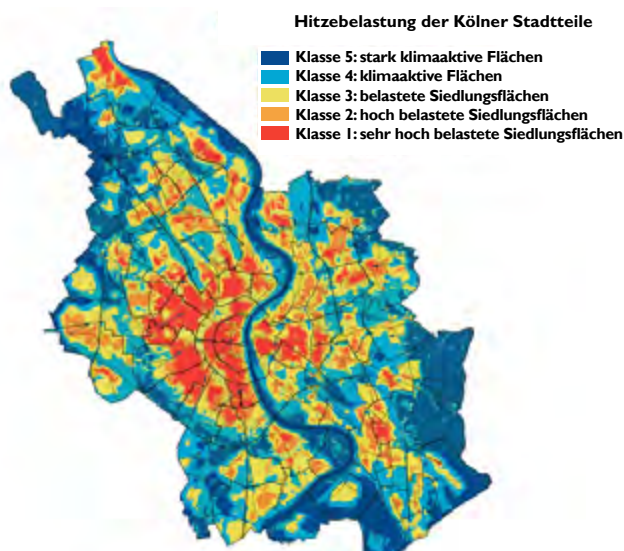
Städte und Ballungsräume stehen bei der Anpassung an die Folgen des Klimawandels vor großen Herausforderungen.

Durch steigende Temperaturen wird die Bildung innerstädtischer Wärmeinseln weiter zunehmen. Die "Hitzeinseln" in städtischen Gebieten entstehen, da Beton, Asphalt und andere städtische Materialien mehr Wärme speichern und reflektieren als natürliche Oberflächen wie Gras und Bäume. Daher weisen urbane Flächen im Vergleich zu den umliegenden ländlichen Gebieten eine höhere Temperatur auf.

Das sogenannte Schwammstadtprinzip beinhaltet die Schaffung von Grünflächen wie Parks, Gärten und begrünten Fassaden und Dächern sowie die Installation von Entwässerungssystemen wie Baumrigolen, die Niederschläge zurückhalten und wieder in den Boden leiten können. Das Ziel ist es, den Boden als Schwamm zu nutzen, um Wasser zu speichern und zu filtern und so die Temperatur in der Stadt zu senken.

Durch die Anwendung des Schwammstadtprinzips können Städte die Auswirkungen des Klimawandels abmildern, die Luftqualität verbessern und die Lebensqualität der Bewohner erhöhen.

HUMBERG hat verschiedene Systeme entwickelt, um das Schwammstadtprinzip zu unterstützen. Darunter sind sowohl mobile als auch stationäre Lösungen, für Neupflanzungen und Bestandsbäume. Und das Ganze immer unter Beachtung eines Designs, das Städte aufwertet und zum Verweilen einlädt.



2.1 DIE BAUMRIGOLEN FÜR DIE SCHWAMMSTADT VON MORGEN!

Von Sachverständigen geprüft und für gut befunden



VERSICKERN

ALVEUS BASIC

Entlastet versiegelte Flächen bei Starkregenereignissen durch Versickerung.

Manuelle Steuerung.



VORSORGEN

ALVEUS EXPERT

Digitale Steuerung ermöglicht eine Systementleerung vor Starkregenereignissen.

Strom oder Solaranschluss erforderlich.



SPEICHERN

ALVEUS ADVANCED

Speichert Niederschläge und stellt sie zeitgesteuert dem Baum zur Verfügung.

Batterie oder Solaranschluss erforderlich.

Für die urbane Vegetation

- Sukzessive Bewässerung (Tröpfchenbewässerung)
- Anwuchshilfe für Jungbäume in Verkehrsflächen
- Filter für bessere Qualität des Bewässerungs- und Versickerungswassers
- Pflanzgrubenbelüftung mit mehreren Tiefenbelüftungen
- Schutz vor Bodenverdichtung

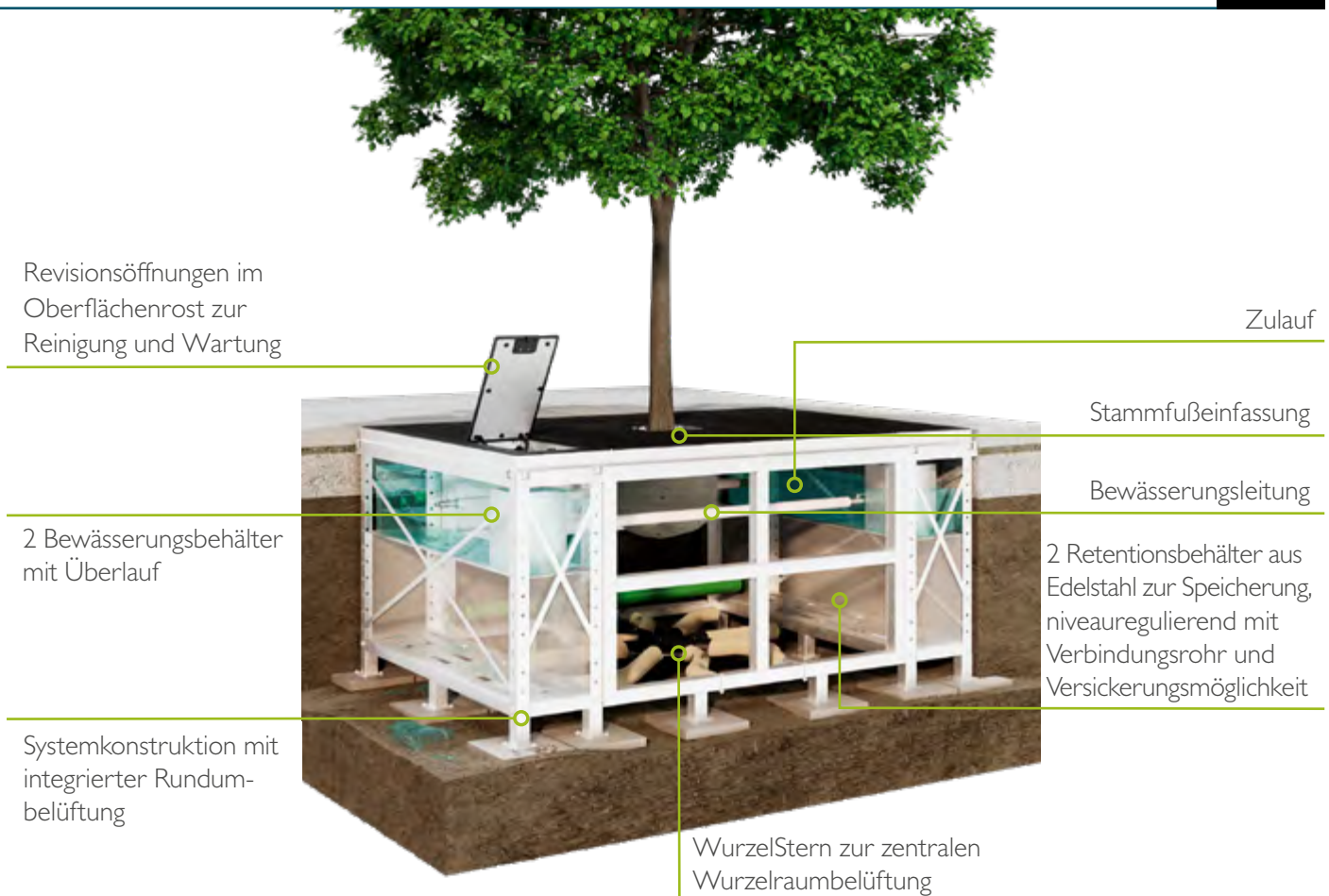
Für die urbane Hydrologie

- Anreicherung des Grundwasserspiegels
 - Kanalisation wird bei Starkregenereignissen entlastet - Minderung von Überschwemmungen
 - Minderung von hydraulischen Stößen - Entlastung der Kläranlagen
- Vernetzte Baumstandorte
 - Einheitliches Wasserniveau für gleichmäßige Versickerung

Für die urbane Ökologie

- Kostenersparnis durch reduzierte Bewässerungsgänge
- Stark reduzierte Bewässerungszeit mindert zusätzlich Personalkosten
- Einsparung von Kosten für Neubeplantungen bedingt durch Trockenschäden
- Minderung von Baukosten für zusätzliche Rückhaltebecken
- Senkung der Kosten von Hochwasserschäden





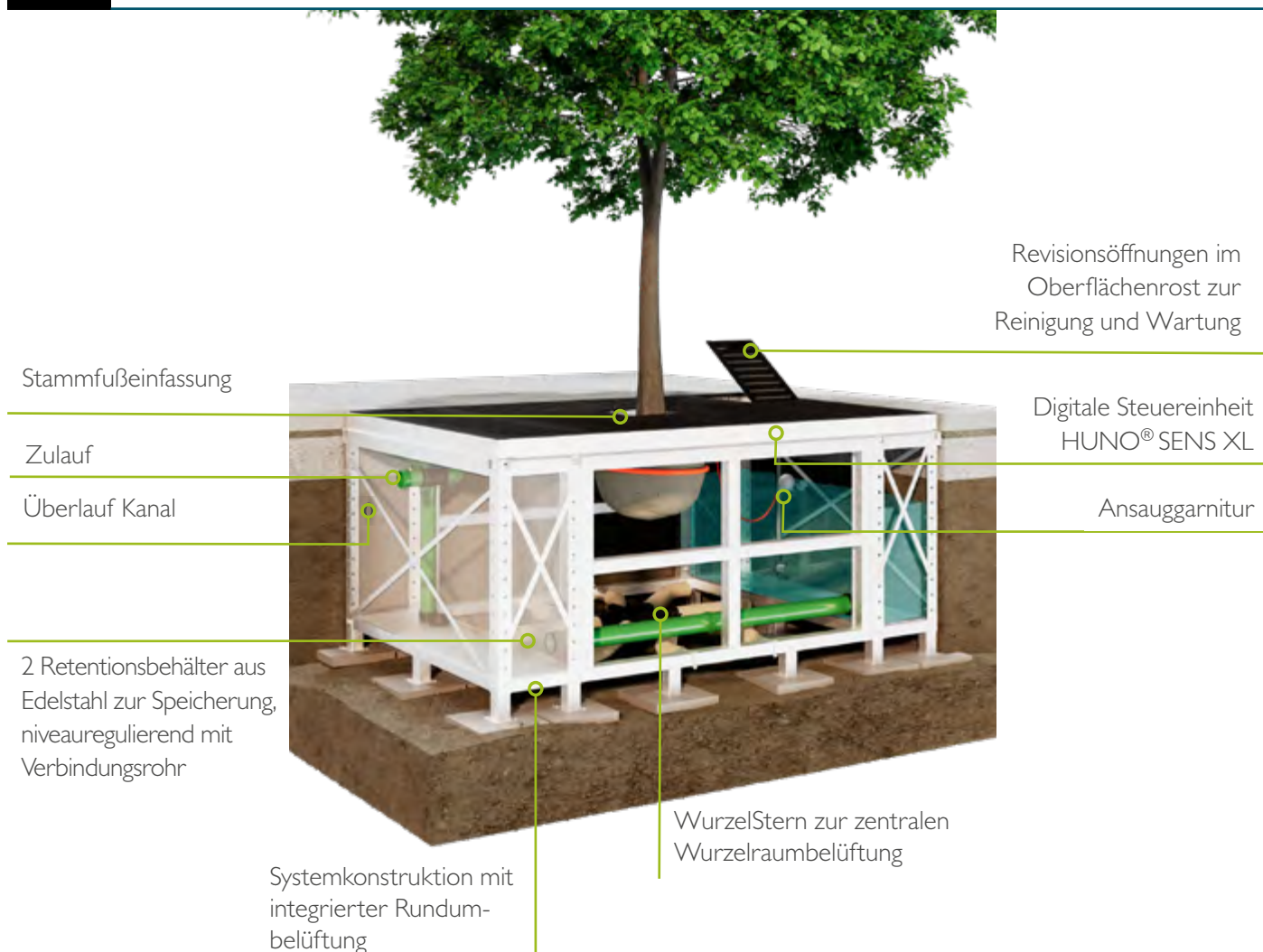
2.2 BAUMRIGOLENSYSTEM ALVEUS BASIC

Baumrigole als manuelle Lösung zur Bewässerung, Versickerung und Entlastung der Kanalisation.

Baumrigolen sind Bewässerungs- und Entlastungssysteme für Bäume. Die Pflanzgrube wird in der Regel mit einem Substrat gefüllt, das einen hohen Wasser-/Luftporenanteil hat und dem Baum so ideale Wachstumsbedingungen zur Verfügung stellt.

Die Baumrigole nutzt ein einfaches Prinzip: Regenwasser wird in die Bewässerungsspeicher geleitet und von dort über spezielle Bewässerungsrohre (Tröpfchenbewässerung) in den Wurzelbereich des Baumes abgegeben.

Bei Starkregen wird überschüssiges Niederschlagswasser über einen Überlauf in den Retentionsbehälter geleitet, um die Kanalisation zu entlasten. Gleichzeitig erfolgt eine dezentrale Versickerung vor Ort, wodurch das Grundwasser angereichert wird. Zusätzlich enthält das System eine Belüftung der Pflanzgrube sowie eine Revisionsöffnung, die sowohl manuelle Bewässerung während Trockenperioden ermöglicht als auch die Pflege und Wartung des Systems erleichtert.



2.3 BAUMRIGOLENSYSTEM ALVEUS ADVANCED

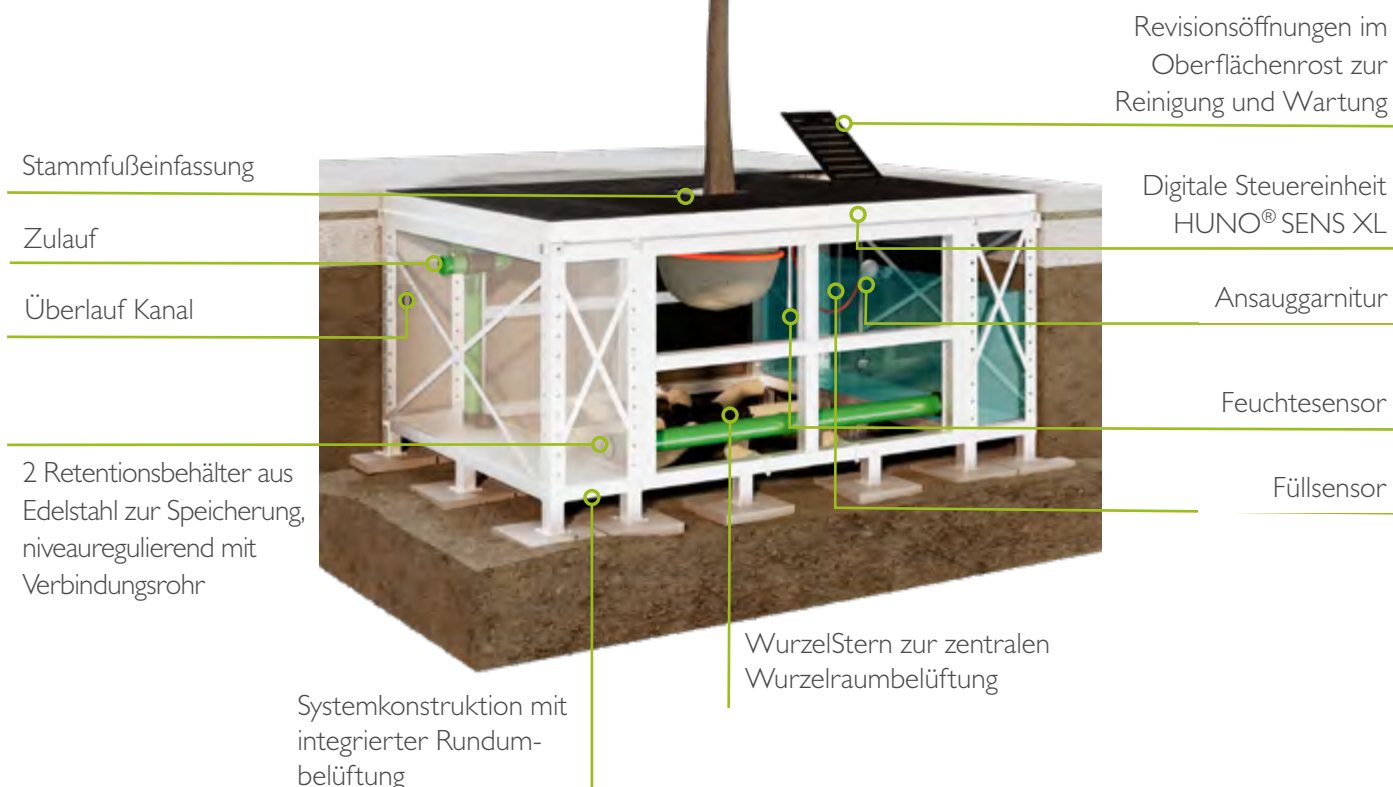
Baumrigolen zeitschaltgesteuert zur Speicherung und Bewässerung in Trockenphasen, Entlastung des Kanalnetzes und als Überflutungsvorsorge.

Die Baumrigole ALVEUS ADVANCED enthält - entgegen der Variante BASIC - eine Steuereinheit zur Baumbewässerung sowie Retentionsbehälter, die nicht versickerungsfähig sind. Sie dienen in dieser Systemvariante als reiner Speicher.

Die Bewässerung erfolgt durch eine zeitschaltgesteuerte Pumpe, die den Wasserbedarf der Bäume bedarfsgerecht deckt. Der Zulauf des Wassers erfolgt über einen beruhigten Einlass, der die Aufwirbelung von Sedimenten verhindert. Bei anhaltenden Starkregenereignissen füllt sich

das System zunächst auf. Sobald der maximale Speicherstand erreicht ist, erfolgt ein Abschlag in das Kanalnetz.

Während einer Trockenperiode kann das System auch manuell über die Tanköffnung befüllt werden. Sollte kein Wasser im Speicher sein, sorgt der Schwimmerschalter des integrierten HUNO® SENS L Paketes für das automatisierte Abstellen der Pumpe.



2.4 BAUMRIGOLENSYSTEM ALVEUS EXPERT

Baumrigolen mit digitaler Steuerung zur Speicherung und Bewässerung in Trockenphasen, Entlastung des Kanalnetzes und als Überflutungsvorsorge.

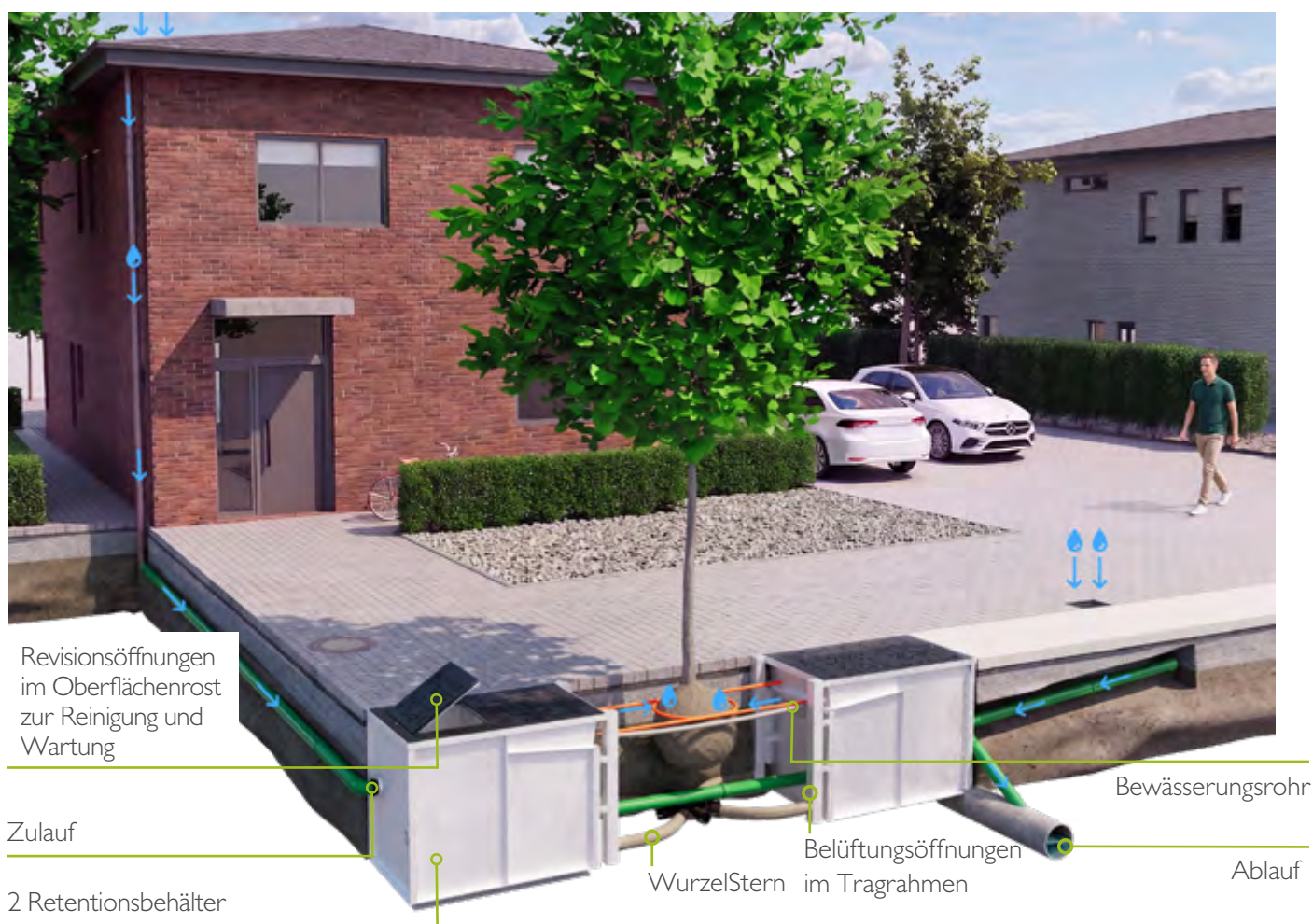
Das ALVEUS EXPERT zeichnet sich durch ein digitales Steuerungssystem aus, das jederzeit den aktuellen Wasserstand über Bodensensoren anzeigt. Mit dem integrierten HUNO® SENS XL Paket erhalten Sie umfangreiche Messdaten wie Bodenfeuchte, Niederschlagsdaten, Wettervorhersagen sowie Informationen über den Baumzustand und die Füllstände des Systems.

Dank des digitalen, online zugänglichen Dashboards können Sie eine bedarfsgerechte Bewässerung der Bäume steuern

oder das System vor bevorstehenden Starkregenereignissen entleeren. Durch diese aktive Steuerung trägt das System effektiv zur Überflutungsvorsorge bei.

Die Konfigurationsmöglichkeiten ermöglichen eine hohe Wirtschaftlichkeit, da Bewässerungszyklen eingespart und potenzielle Schäden vermieden werden können.





2.5 PROJEKTBEZOGENE ANFERTIGUNGEN DER BAUMRIGOLEN

Alle ALVEUS-Systeme können je nach Projektanforderung konfiguriert werden. Das System bietet verschiedene Möglichkeiten der Anpassung. Die Größe des Systems, die technische Ausstattung und auch die Position der Zu- und Überläufe werden für Ihr Bauvorhaben konzipiert und gefertigt. In der obigen Abbildung ist exemplarisch eine individuell gefertigte Bauweise zu sehen.

SYSTEMBEISPIEL FÜR EINE VARIANTE IN 2 X 3 M

Volumen Pflanzgrube	ca. 18 m ³
Volumen Innenraum	ca. 6 m ³
Verfülltes Substratvolumen	ca. 12 m ³
Porenanteil	ca. 35 Vol.%
Volumen Speichersystem	ca. 2,8 m ³
somit ergibt sich ein Wasserspeichervolumen	ca. 6 m ³

CASE

Im Wasserreservoir befinden sich ca. 1600 l. Geht man von einem täglichen Bewässerungsbedarf des Baumes von max. 100 l pro Tag aus, wären ca. 16 Bewässerungsfahrten durchzuführen. Der Feuchtigkeitssensor des HUNO® SENS XL gibt ein Signal, bevor der Baum unter Trockenstress leidet. Eine erforderliche Bewässerung wird über die App gesteuert. Durch die Informationen des Dashboards können Bewässerungsfahrten auch tagesaktuell entschieden werden.



ERWEITERN SOWEIT DIE WURZEL REICHT

HUNO® SYSTEMERWEITERUNGSMODUL FÜR UNTERFLURSYSTEME

Unverdichteter Wurzelraum ist für die Gesundheit und das Wachstum eines Baumes von entscheidender Bedeutung. Feinwurzeln, welche für die Wasseraufnahme und die Nährstoffversorgung eine entscheidende Rolle spielen, können sich entsprechend arttypisch entwickeln.

Um weiteren Wurzelraum und Speichervolumen im Erdreich zu generieren, können die HUNO® Erweiterungsmodul zwischen ALVEUS Baumrigolen zur Bildung eines ausgedehnten Wurzelgrabens eingesetzt werden. Dieses zusätzliche Volumen ermöglicht eine höhere Wasserspeicherkapazität, führt zu einer schnelleren Oberflächenentwässerung und unterstützt somit das Schwammstadtprinzip.

In unserer Beispielbetrachtung (oben) ergibt sich ein Substratvolumen von 66 m³ und ein gesamtes Wasserspeichervolumen von ca. 23 m³, davon können 8,4 m³ Wasser für Trockenphasen zur Baumbewässerung vorgehalten werden. Gleichzeitig dient das System als Überflutungsvorsorge. Durch eine optionale Ausstattung mit dem HUNO® SENS XL Paket kann eine Notentleerung im Falle eines angekündigten Starkregenereignisses im Vorfeld erfolgen.



3 UNTERFLURSYSTEME MIT INTEGRIERTER BELÜFTUNG

3.1 QUADRO AIR

Die Unterflurbaumroste Quadro Air bieten dem Baum unverdichteten und gut belüfteten Wurzelraum. Sie stellen sicher, dass die Wurzeln optimale Bedingungen haben, um zu wachsen und sich auszubreiten. Der Gasaustausch in der Pflanzgrube wird durch im System verbaute Tiefenbelüftungen gewährleistet und das Substrat wird vor der Verdichtung durch Pkw und Co. geschützt.

- Geringe Wartungs- und Reinigungskosten
- Flächenausnutzung bis nah an den Baumstamm durch Stammfüßeinfassung
- Für jede Baum- und Ballengröße geeignet
- Die praktikable Lösung für verpflanzte Großbäume
- Verschweißte und/oder verschraubte Stahlprofilkonstruktion mit Lüftungsschlitzen, werkseitig vormontiert, 1-teilig oder mehrteilig lieferbar
- Mehrteilige Modelle zur nachträglichen Installation rund um den empfindlichen Wurzelbereich von Bestandsbäumen geeignet, wenn dort eine Wege- bzw. Platzbefestigung erfolgen muss
- Verwendung aller Substrate, auch für einen geschichteten Substrataufbau (Ober- und Unter-substrat) geeignet
- Für Bauweisen 1 und 2 der FLL-Empfehlungen für Baumpflanzungen
- Auf jede Pflanzgrubengröße von 1,5 m x 1,5 m bis 8 m x 25 m erweiterbar und für eine Pflanzgrubentiefe von bis zu 1,5 m geeignet
- Verschiedene Pflanzgrubentiefen lieferbar
- Alle Unterflur-Baumroste sind mit Betonfundament oder geschlitzten Belüftungssäulen lieferbar
- Boden-/Substrat-Trennung aus Punktschweißgitter (unverzinkt) und verrottbarem HUNO® Biotextil
- Je nach Ausführung mit variablen Innensegmenten zur Anpassung an den Dickenzuwachs des Stammes





Baumschutz mit Belüftung

UNTERFLURBAUMROST MIT BELÜFTUNG

QUADRO AIR



Pflasteranschlagkante

Feinmaschige Gitterabdeckung
mit Huno® Geotextil

Höhenverstellbare
Huno® Luftkappe aus
Aluminium

Grobmaschiges Seitengitter
mit Huno® Biotextil

Verschiedene Fundamentvarianten sind möglich

Geschlitzte Belüftungssäulen für eine integrierte
Belüftung der Pflanzgrube



Herausnehm- und überpflasterbare Innensegmente für minimale Stammöffnung in der Pflasterfläche bei großem Wurzelraum.

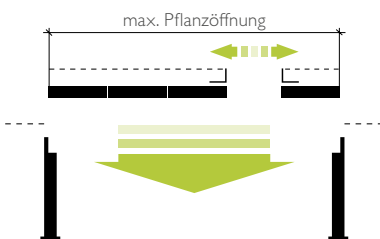
- Überpflaster- oder ausasphaltierbares Innensegment
- Mehrteilige, verschweißte und verschraubte Stahlkonstruktion
- Einfache Montage und leichter Transport durch geschraubte Modulbauweise



Verschraubte Konstruktion mit Oberflächenrost und großem Wurzelraum. Wartung, Pflege und Pflanzung erfolgt ohne Pflasterarbeiten.

- Mehrteilige, verschweißte und verschraubte Stahlkonstruktion
- Pflanzung und Pflasterung kann zeitlich getrennt erfolgen
- Für Bäume mit bis zu 1,4 m Wurzelballen Durchmesser

- 2 x 4 m große Konstruktion mit sehr großer Pflanzöffnung, 12 m³ Wurzelraum und variabel ausrichtbarer Baumöffnung
- Leichte Montage durch einfache Modulbauweise
- Extrem großer Wurzelraum



3.2 BELÜFTUNG UND SCHUTZ MIT LASERROSTEN

Unsere Laserroste stellen den krönenden Abschluss einer Pflanzgrube dar. Sie sind rund, quadratisch, rechteckig oder organisch geformt und schützen den oberen Wurzelbereich.

Sie sind in verschiedenen Materialien erhältlich und verfügen auf Wunsch über eine Antirutsch-Beschichtung nach der BGR-Richtlinie.



RADIALO L



AUTUMN L



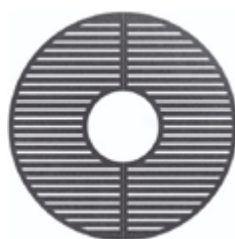
QUADUS L



DIAGUS L



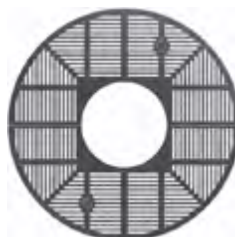
AMBIO L



LINEARUS L



GRAMMA L



LINEARLEAF L

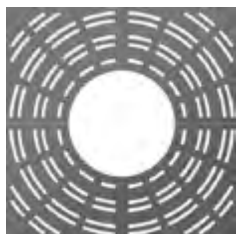
Neben ihrer Funktion als Baumschutz dienen sie auch als Träger für Bodeneinbauleuchten verschiedener Hersteller.

Das Hauptargument für Laserroste ist jedoch die endlose Variationsvielfalt durch modernstes Laser-Schnittverfahren. Dieses ermöglicht sowohl kleinste Fertigungsgrößen als auch die Realisierung Ihres Designs.

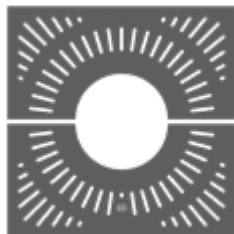
Laserroste überzeugen, wenn Individualität mit Wurzelschutz kombiniert werden soll. Beispielsweise bei historischen Pflasterbelägen, die ungewöhnliche Geometrien vorgeben oder die Bäume nicht im Zentrum der Pflanzgrube stehen.

Das Laserrost ruht an seinen Rändern auf Fundamenten, die schädliche Oberflächendrücke von den Baumwurzeln fern halten. Es liegt mehrteilig verschraubt, freitragend in einem Außenrahmen mit Pflasteranschlagkante, welcher der Form des Außenmaßes entspricht. Natürlich besteht die Möglichkeit, Laserroste mit anderen Baumschutzprodukten, wie beispielsweise Unterflurbaumrosten, zu kombinieren.

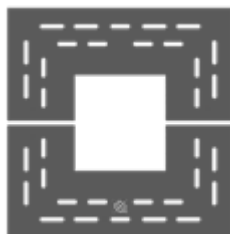




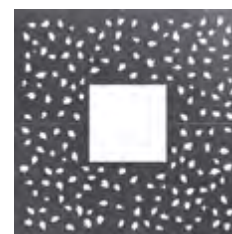
AMBIO L



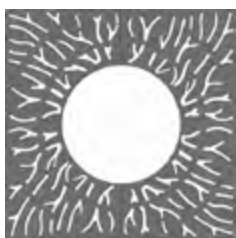
SIRIUS L



SORBUS L



AUTUMN L



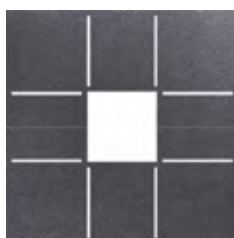
VERMIS L



DIAGUS L



ALBA L



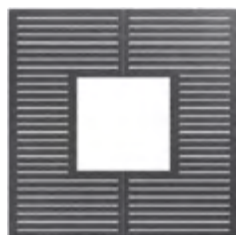
MAGIS L



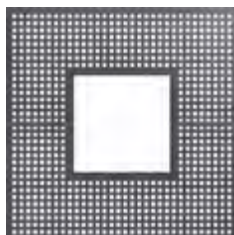
GRAMMA L



LINEARLEAF L



LINEARUS L



QUADUS L





4 BAUMQUARTIER MIT WASSERMANAGEMENT



4.1 QUADRO AQUA

Die Unterflursysteme bieten einen optimalen Raum für Baumpflanzungen im urbanen Raum und leisten gleichzeitig einen wichtigen Beitrag zum Prinzip der Schwammstadt. Durch einen integrierten Wassertank im System wird Regen- und Bewässerungswasser gespeichert und bedarfsgerecht über einen Tropfschlauch direkt an den Baum abgegeben. So wird Wasser effizient genutzt, Versickerung gefördert und die Versorgung des Baumes auch in Trockenperioden sichergestellt.

Alle Systeme sind mit einer patentierten Rundumbelüftung der Pflanzgrube ausgestattet. Dies beinhaltet bis zu 16 Tiefenbelüftungen mit einer Luftaustrittsfläche von bis zu 1140 cm². Gleichzeitig ist eine Flächennutzung bis an den Baumstamm bei einer dynamischen Radlast von 1,5 t bis 5,0 t möglich.

Unsere Baumschutzsysteme sind kunststofffrei und geben keinerlei Schadstoffe an das Erdreich ab, zudem sind sie zu 99 % recycelbar.

Durch ein unabhängiges Sachverständigenbüro für effizientes Baummanagement wurden 84 Platanen, 21 Schnurbäume und 39 Silberlinden an 2 Standorten über einen Zeitraum von 3 Jahren überwacht. Aus dem Monitoring geht hervor, dass die Bäume, die in unseren Unterflursystemen mit Oberflächenbelägen wie Pflaster und Asphalt angepflanzt wurden, eine bessere Vitalität und arttypische Blattfarbe aufgewiesen haben als jene, die direkt in eine Rasenfläche gepflanzt wurden. Ebenso verfügten die erstgenannten über einen vergleichsweise hohen jährlichen Stammzuwachs - ein weiteres deutliches Indiz für die nachhaltige Wirksamkeit des Systems.

INNOVATIVE PFLANZGRUBENLÖSUNG MIT INTEGRIERTER BEWÄSSERUNG

Unsere Pflanzgruben zeichnen sich durch eine gebrauchsmustergeschützte integrierte Belüftung (DBGM) aus, die für eine optimale Versorgung der Pflanzen sorgt. Ergänzend ist im Tragrahmen eine integrierte Bewässerungslösung verbaut: Gespeichertes Wasser wird kontrolliert an den Wurzelraum abgegeben, wodurch die Versorgung der Pflanzen auch in Trockenphasen sichergestellt und gleichzeitig Staunässe vermieden wird.

Die Konstruktion besteht aus feuerverzinktem Profilrohr gemäß DIN EN ISO 1461, was höchste Stabilität und Langlebigkeit garantiert.

Für die Abdeckung stehen verschiedene Oberflächenroste zur Auswahl, darunter Laser-, Gitter- und Gussroste, die sich flexibel an unterschiedliche Anforderungen anpassen lassen. Die Innensegmente sind so gestaltet, dass sie eine große Pflanzöffnung ermöglichen, während die Stammöffnung minimal bleibt - ideal für gesundes Pflanzenwachstum.

Die Pflanzgruben bieten eine optimale Belüftung sowie eine intelligente Kombination aus Wasser- und Nährstoffmanagement. Das Betonfundament (C35/45) kann wahlweise mit oder ohne Anschluss an den HUNO® WurzelStern ausgeführt werden, um individuelle Bedürfnisse zu erfüllen.

Diese Lösung eignet sich hervorragend zur Vergrößerung begehrter Flächen und zur sicheren Gestaltung von Fußgängerüberwegen - funktional, robust und ästhetisch ansprechend.

- **Keine Verdichtung des Wurzelraums**
- **Feuerverzinkter Stahl nach DIN EN ISO 1461**
- **Dynamische Radlasten bis zu 50 kN**
- **Diverse Oberflächenbeläge**
- **Integrierter Gasaustausch über HUNO® Wasser-Luftkappe**



4.2 BEWÄSSERUNGSSYSTEM SIPA

Viele Bäume leiden unter der Hitze und Trockenheit und müssen lange Phasen ohne Niederschlag auskommen. Eine unregelmäßige Versorgung mit Wasser führt für die Stadtbäume zu Stress. Beispielsweise verdunstet eine Birke ca. 60 l pro Tag. Bei einer Unterversorgung wirft sie das Laub jedoch ab, sodass keine Verdunstung und dadurch kein Kühlungseffekt der Umgebung stattfinden kann.

Das HUMBERG Bewässerungssystem SIPA bietet eine Lösung in Form einer sukzessiven Baumbewässerung. Der Tragrahmen dient als Wasserspeicher und gibt durch die optionale Tröpfchenbewässerung ausreichend Wasser an das Wurzelwerk ab.

Das System kann sowohl für Neupflanzungen als auch für Bestandsbäume eingesetzt werden und ist in vielen Größen und Designs lieferbar.

- **Längere Bewässerungsintervalle**
- **Kontinuierliche Wasserabgabe**
- **Trinkwassereinsparung**
- **Diverse Oberflächenbeläge möglich, je nach Ausführung**
- **Keine Verdichtung des Wurzelraums**
- **Vandalismussicher**
- **Erheblich höhere Wasseraufnahme als Bewässerungssäcke**
- **Hohe Wirtschaftlichkeit durch schnelles Befüllen**





Baumschutz mit Wassermanagement

BEWÄSSERUNGSSYSTEM SIPA

Je nach Größe des Systems können bis zu 360 l Wasser gespeichert werden, die dann nach und nach an den Baum abgegeben werden. Bei einem System von 1,5 mal 1,5 m beträgt die Füllzeit des SIPA-Systems ungefähr 4 bis 5 Minuten. Über die sukzessive Bewässerung entleert sich dieser Tank dann über 6 bis 8 Stunden.



FASSUNGSVERMÖGEN

130 l bei einem 1,5 m x 1,5 m System

230 l bei einem 2 m x 2 m System

360 l bei einem 2,5 m x 2,5 m System

FÜLLZEIT:

4 - 5 min (1,5 m x 1,5 m System)

WASSERABGABE:

6 - 8 Stunden (ca. 130 l)



5 STADTMOBILIAR MOBILIAR MIT WASSERRESERVOIR



PLÄTZE ZUM LEBEN ERWECKEN

Stadtmobiliar, Pflanzen und Bäume sind entscheidend für lebenswerte Städte. Sie schaffen Orte zum Verweilen, Begegnen und Ausruhen, fördern damit Gemeinschaft und Lebensqualität. Begrünung verbessert das Klima, spendet Schatten, filtert Schadstoffe aus der Luft und sorgt für kühlere Temperaturen an heißen Tagen. Pflanzen und Bäume steigern zudem das Wohlbefinden, senken Stress und laden zum Innehalten ein. Zusammen tragen sie dazu bei, dass Städte nicht nur funktional, sondern lebendig, gesund und einladend sind.

Pflanzgefäße kommen zum Einsatz, wenn der Platz in städtischen Räumen begrenzt ist. Durch die Transportfähigkeit der Behälter ist eine Mehrfachnutzung der Plätze über das Veranstaltungsjahr verteilt möglich. Zudem ist eine schnelle und einfache Umgestaltung des Stadtbildes auf diese Weise möglich.

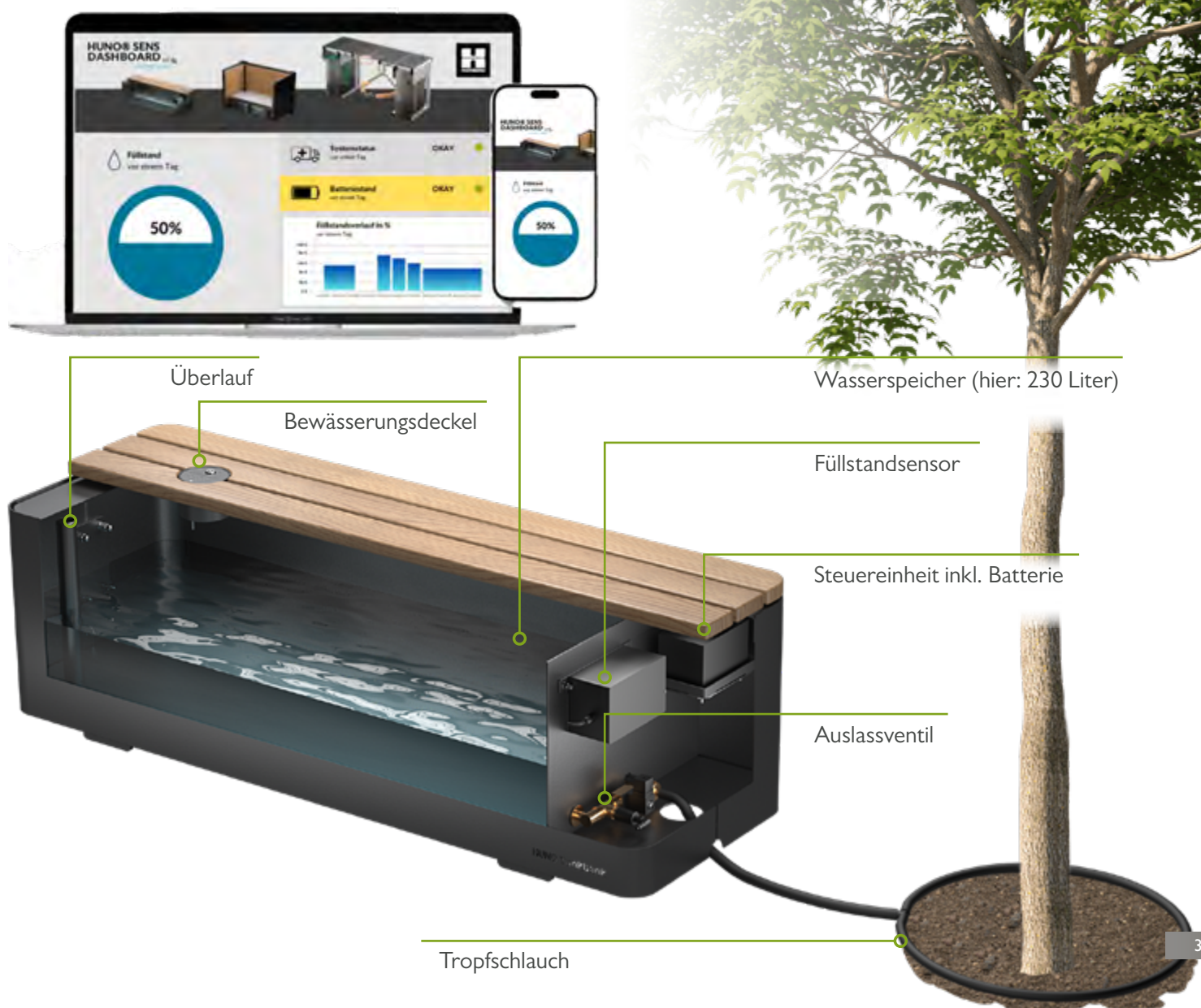


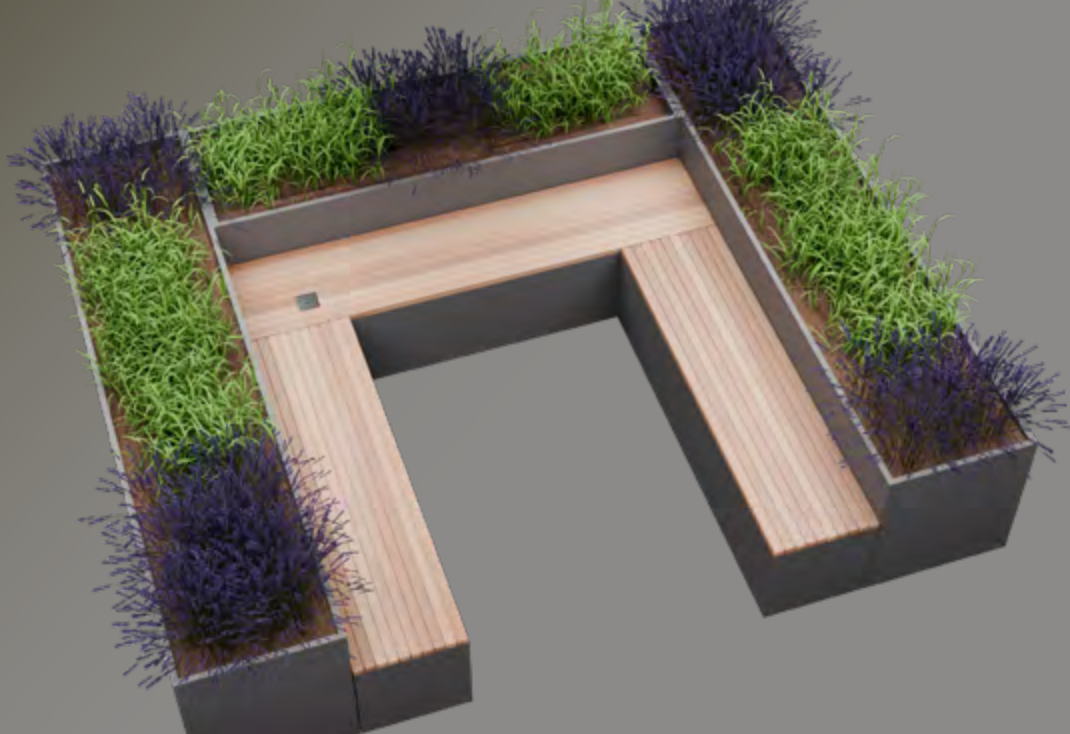
5.1 HUNO® TANKBANK - DIE SITZBANK MIT INTEGRIERTEM WASSERTANK UND DIGITALER STEUERUNG

Die HUNO® Tankbank ist eine Sitzbank mit integriertem Wasserspeicher. Mittels eines Tropfschlauches, der um einen Baum gelegt werden kann, wird die Bewässerung von Stadtbäumen deutlich erleichtert und effizienter gestaltet.

Das Bewässerungssystem der HUNO® Tankbank ermöglicht eine kontinuierliche und langsame Abgabe von Wasser über einen regulierbaren Auslass und einen Tropfschlauch. Die Zuleitung vom Wasserreservoir zum Baum erfolgt mithilfe einer Kunststoffleitung, die unter dem Pflaster verlegt ist und ober- oder innerhalb der Baumwurzel endet.

Die HUNO® SENS Steuerung liefert Echtzeitinformationen über den aktuellen Füllstand des Wasserreservoirs und ermöglicht die individuelle Steuerung der integrierten Ventile über eine App. Dadurch kann die Bewässerung präzise an die spezifischen Bedürfnisse der Vegetation angepasst werden und der Tank kann gezielt gefüllt werden.





KONFIGURATIONS- MÖGLICHKEITEN

Die HUNO® Tankbank ist ein modulares System, mit dem sich aus verschiedenen Basismodellen vielfältige Konfigurationsmöglichkeiten ergeben. Hierbei können verschiedene Grundformen kombiniert werden, um das Wasservolumen zu erhöhen. Zusätzlich können Pflanzgefäße mit eigenem Wasserreservoir mit den Tankbänken kombiniert werden. Die Kombination aus Tankbank und Pflanzgefäß schafft nicht nur eine optisch ansprechende Einheit aus Sitzgelegenheit und Begrünung, sondern erfüllt auch eine zentrale Funktion für die nachhaltige Stadtentwicklung: Sie verbessert das Mikroklima, sorgt für gesündere Pflanzen, spart Kosten bei der Bewässerung und steigert gleichzeitig die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum.

Auch gibt es mit unserer HUNO® Sens-Steuerung die Möglichkeit, die Bewässerung komplett zu automatisieren sowie den Füllstand als auch den Feuchtezustand der Pflanze über einen Sensor zu überwachen.

Die Sitzflächen der HUNO® Tankbänke fertigen wir in verschiedenen Ausführungen und in verschiedenen Farben, angefangen vom klassischen Holz über Recyclingkunststoff bis hin zu innovativem Material aus Reishülsen oder langlebigen und farblich individuell gestaltbaren Alugussflächen.

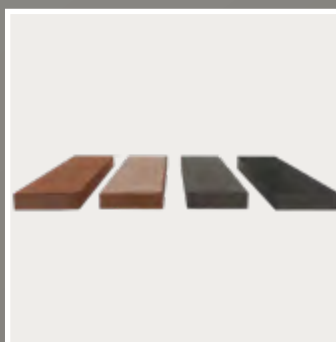
VARIANTEN:



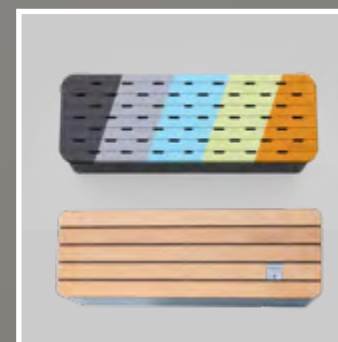
Kontinuierliche Wasserabgabe über einen Tropfschlauch mit Vliesummantelung



Steuereinheit (optional) im Trockenbereich der HUNO® Tankbank zur digitalen Ventilsteuerung



Reishülsenprofile in verschiedenen, langlebigen Farben



Oben: Alugussfläche mit unzähligen Farbmöglichkeiten
Unten: Massives Hartholz, unbehandelt



INDIVIDUELLE FERTIGUNG

Die Sitzflächen der HUNO® Tankbänke sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich – hier in einer innovativen Variante aus Reishülsen, die witterungsbeständig, wartungsarm und vollständig kreislauffähig ist.

Mit diesen Bankleisten aus Reishülsen sparen Sie zusätzlich CO₂, Geld und Aufwand, denn im Gegensatz zum klassischen Holz, das jährlich geschliffen und lackiert werden muss, beschränkt sich die nötige Pflege auf den Austausch im Falle von Vandalismus.

HUNO® Tankbänke können frei nach Ihren Wünschen mit Pflanzbehältern kombiniert und auch untereinander verbunden werden. So erhöhen Sie die Wassermenge und reduzieren den Gießaufwand zusätzlich.



5.2 HUNO® PFLANZBEHÄLTER MIT WASSERRESERVOIR

PFLANZBEHÄLTER MIT SITZBANK UND SOLARLEUCHTE

Der CUBUS Pflanzbehälter ist ein Pflanzgefäß mit integriertem Wasserspeicher. Mittels Kapillardochtmatten in den Seiten wird die Bewässerung von Stadtgrün deutlich erleichtert und effektiver.

Die Systemvariante mit Bank in modernem Design und einer Vielzahl an Farb- und Größenvariationen lässt sich perfekt in die Stadtgestaltung integrieren. Zudem schaffen die Bänke Wohlfühlplätze und steigern damit die Aufenthaltsqualität in der Stadt.

Als neueste Variante bieten wir die Pflanzgefäße CUBUS und ARBITAN nun in Kombination mit einer Solarleuchte an. Diese beleuchtet Plätze und Wege in der Nacht und liefert Strom für den optionalen Feuchtigkeitssensor im Pflanzgefäß.

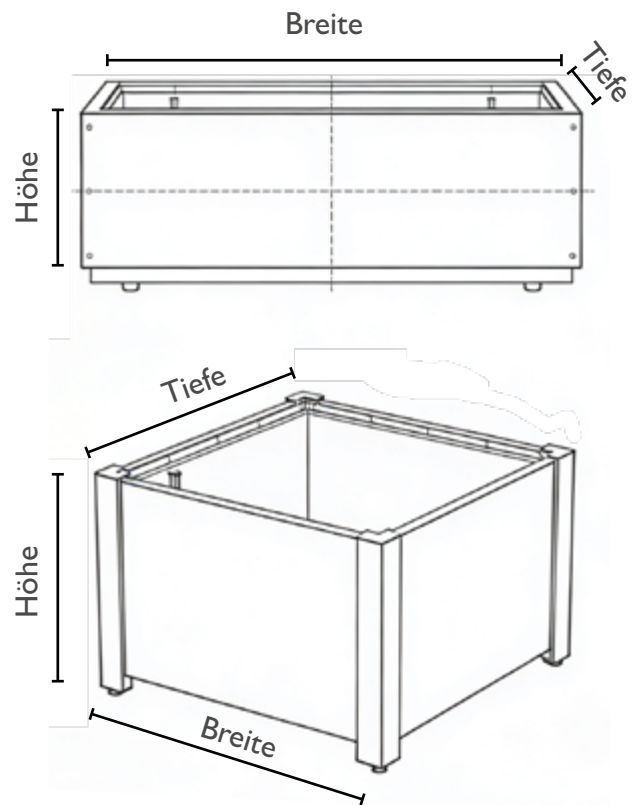
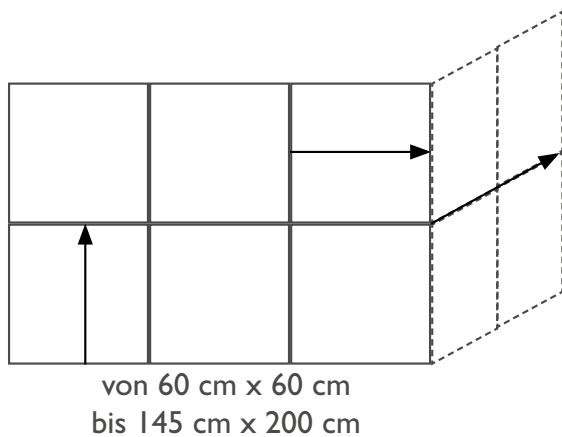


Pflanzbehälter
Cubus

Solarleuchte

Individuelle Fertigung

Alle eckigen Pflanzbehälter sind flexibel in Breite, Höhe und Tiefe anpassbar und können aus unterschiedlichen Materialien gefertigt werden.



Pflanzbehälter sind flexibel in Breite, Höhe und Tiefe lieferbar



ARBITAN

- Stahlblech S235JR (EN DIN 10 027-I)
- feuerverzinkt
- pulverbeschichtet DB 703 Eisen-glimmer feinstruktur-metallic
- höheneinstellbare Edelstahlstellfüße
- HUNO® Bewässerungssystem mit Kapillardochtmatten
- Überlauf
- Wassereinfüllrohr mit Verschlussstopfen
- Wasserablassschraube



CUBUS

- Stahlblech S235JR (EN DIN 10 027-I)
- feuerverzinkt
- pulverbeschichtet DB 703 Eisen-glimmer feinstruktur-metallic
- Seitenwände und Eckpfosten in einer Flucht mit einer ca. 8 mm breiten Schattenfuge
- höheneinstellbare Edelstahlstellfüße bündig mit dem Außenblech sowie einer Innenverlagerung von 15 cm möglich
- HUNO® Bewässerungssystem mit Kapillardochtmatten
- Überlauf
- Wassereinfüllrohr mit Verschlussstopfen
- zwei Wasserablassschrauben



PLANT

- Stahlblech S235JR (EN DIN 10 027-I)
- feuerverzinkt
- pulverbeschichtet DB 703 Eisen-glimmer feinstruktur-metallic
- ohne Innenbehälter
- Schriftzug und Logo nach technischer Prüfung möglich

BAUWEISE PLANT



Wassereinflussrohr mit Verschlussstopfen

Verschlusshaken (mit Dreikant abschließbar)

Kapillardoichtbewässerungsmatten

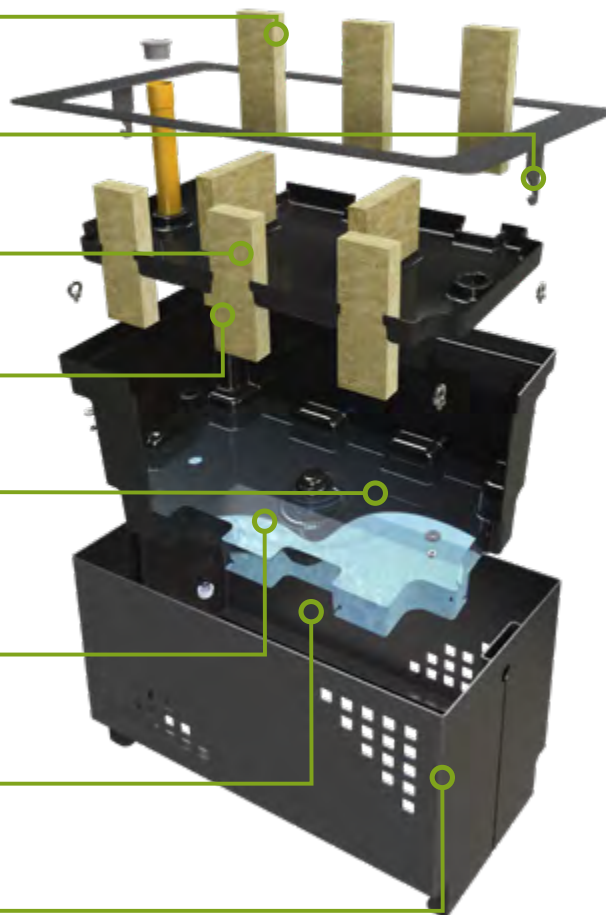
Hebeösen

Wasserüberlauf

Innenbehälter

Wasserablass

Variables Lochmuster nach Kundenwunsch



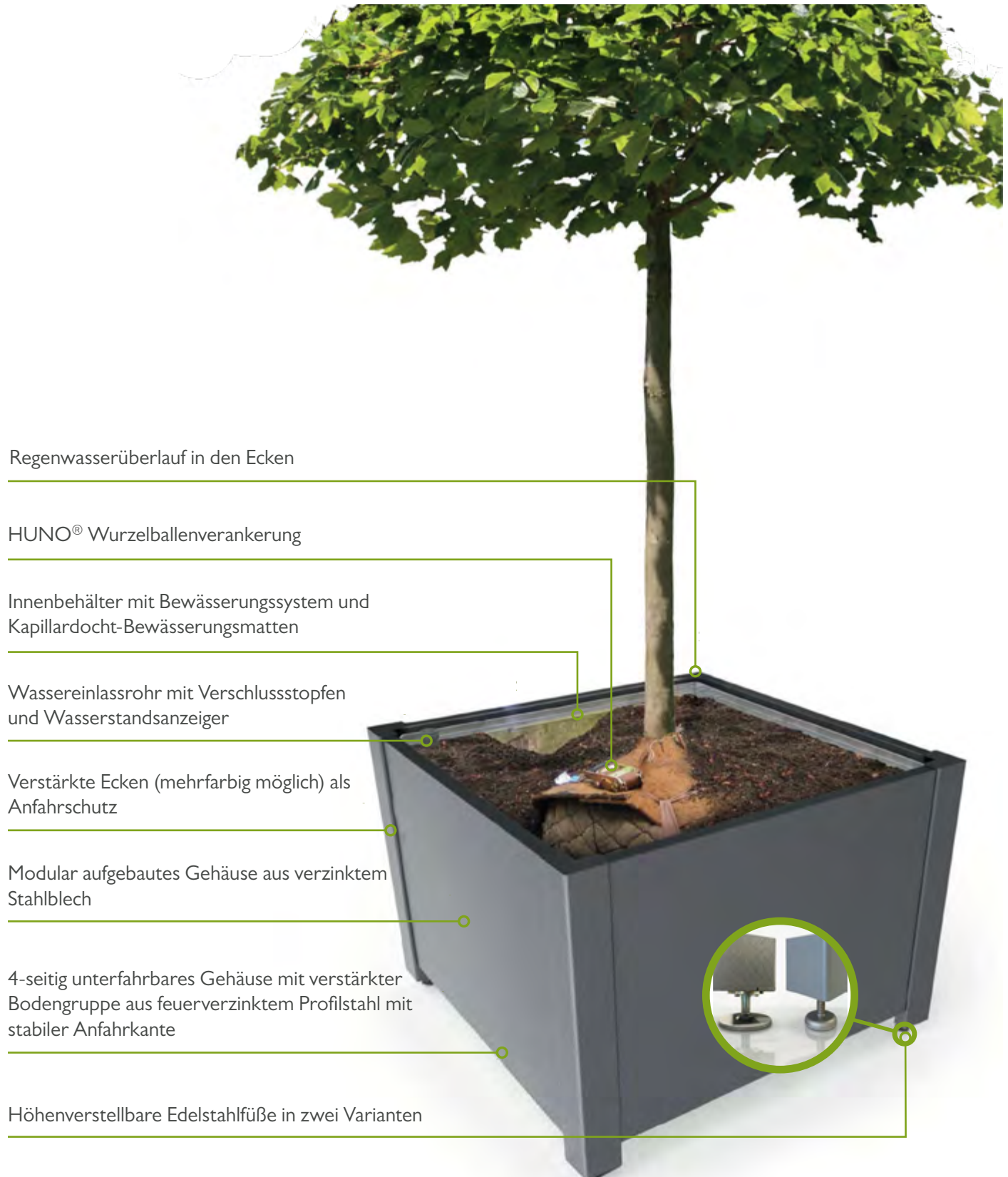
BAUWEISE ARBITAN

Die Pflanzbehälter schützen Ihre Pflanzen vor Staunässe, Trockenstress und Erfrierungen. Eine individuelle Bewässerung ist über ein verschließbares Einlassrohr möglich. Die enthaltenen Kapillardochtbewässerungsmatten geben das Wasser bedarfsgerecht ab und ein Wasserablass ermöglicht eine manuelle Entwässerung.



ARBITAN

Quadratischer Pflanzbehälter aus Stahl, unterfahrbar, mit integriertem Langzeitbewässerungs-System



Regenwasserüberlauf in den Ecken

HUNO® Wurzelballenverankerung

Innenbehälter mit Bewässerungssystem und Kapillardoht-Bewässerungsmatten

Wassereinlassrohr mit Verschlussstopfen und Wasserstandsanzeiger

Verstärkte Ecken (mehrfarbig möglich) als Anfahrschutz

Modular aufgebautes Gehäuse aus verzinktem Stahlblech

4-seitig unterfahrbares Gehäuse mit verstärkter Bodengruppe aus feuerverzinktem Profilstahl mit stabiler Anfahrkante

Höhenverstellbare Edelstahlfüße in zwei Varianten

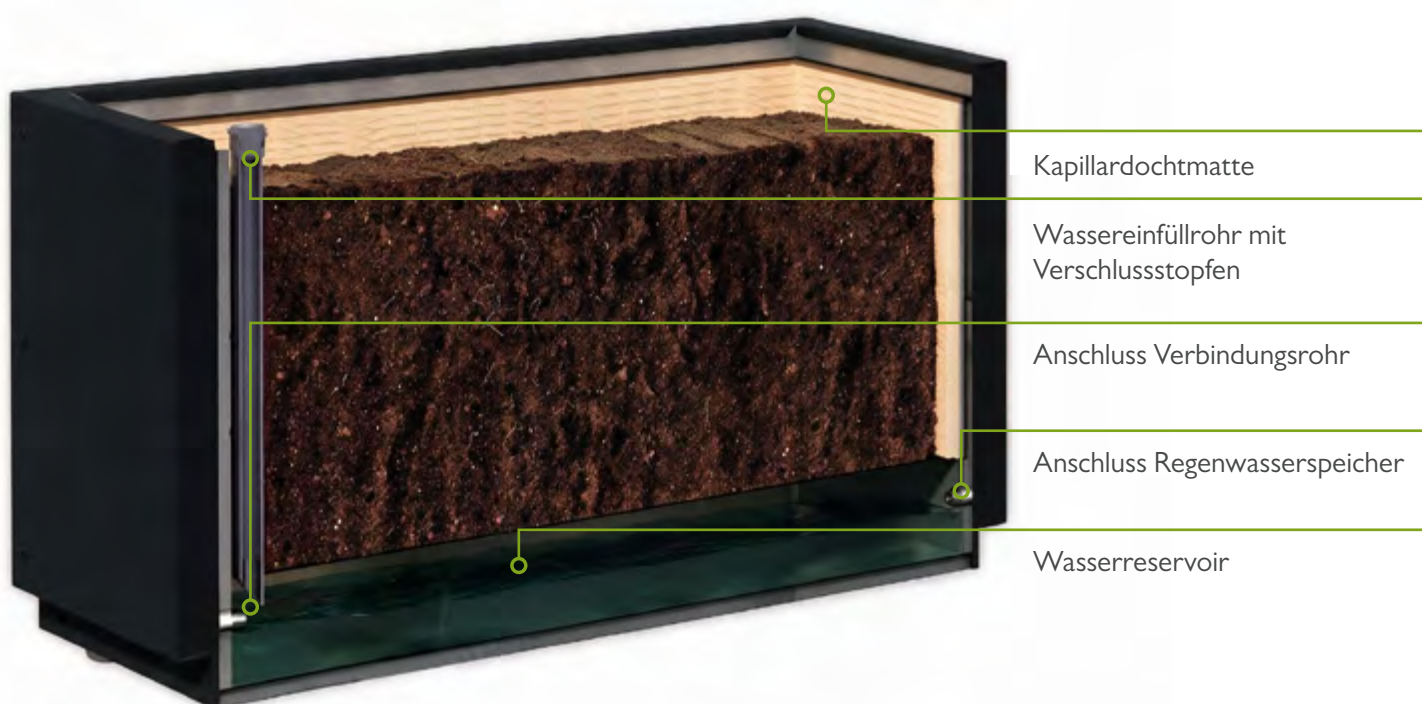
5.4 PFLANZBEHÄLTER MIT HUNO[®] SENS

Unsere Pflanzbehälter ARBITAN und CUBUS können optional mit dem Füllstandsensoren HUNO[®] SENS ausgestattet werden, mit dem Sie über ein Smartphone den Füllstand des Wasserreservoirs Ihrer Pflanzkübel überwachen können.

Der Füllstandsensoren misst kontinuierlich den Wasserstand im Reservoir und sendet diese Informationen an die App. Durch die Verwendung einer kleinen, in die Sonde integrierten Batterie ist das HUNO[®] SENS unabhängig von externen Stromquellen.



Die Langzeitbewässerung gewährleistet eine kontinuierliche Versorgung und damit ein gesundes und prachtvolles Pflanzenwachstum. Staunässe wird verhindert, indem überschüssiges Regenwasser über ein Überlaufventil sicher und schnell ablaufen kann.





6 NACHHALTIGKEIT GRÜNE WÄNDE

6.1 GRÜNE WÄNDE MIT SYSTEM

Bringen Sie die Natur zurück in die Stadt. Unser modulares Fassadenbegrünungssystem bietet eine einfache, effiziente und nachhaltige Möglichkeit, Gebäude zum Leben zu erwecken. Es vereint hochwertige Pflanzbehälter mit einem intelligenten, vollautomatischen Wassermanagement.

Ob für Industrieanlagen, Parkhäuser, Schulen oder Wohn- und Geschäftshäuser - unser System ist die ideale Lösung für Neubauten und nachträgliche Begrünungen.



Innovation durch Autarkie: Cleveres Wassermanagement

Das Herzstück unseres Systems ist die Verschmelzung von vertikaler Begrünung und intelligenter Bewässerung. Ein externer Wasserspeicher wird direkt an Ihre Dachentwässerung angeschlossen und fängt wertvolles Regenwasser auf. So schonen Sie aktiv unsere Trinkwasserressourcen.

Die Bewässerung selbst funktioniert vollautomatisch und schwerkraftgesteuert: Sinkt der Wasserstand im Pflanzgefäß unter eine bestimmte Schwelle, öffnet sich ein Ventil. Das gesammelte Regenwasser fließt exakt nach Bedarf in den Behälter nach - ganz ohne Stromanschluss oder störanfällige Pumpen.

Spezielle Kapillardochtbewässerungsmatten leiten die Feuchtigkeit an die Pflanzenwurzeln. Das garantiert eine dauerhafte Pflanzenvitalität und hohe Anwuchssicherheit. Selbst bei langen Trockenperioden sind Sie abgesichert: Praktische Öffnungen an Tank und Pflanzbehälter ermöglichen jederzeit eine manuelle Befüllung. Der Pflegeaufwand sinkt auf ein Minimum.

Ein Gewinn für das Mikroklima und die Umwelt

Mit unseren grünen Wänden steigern Sie die klimatische Resilienz Ihrer Immobilie. Die Bepflanzung kühlt die direkte Umgebungsluft, erhöht die Luftfeuchtigkeit und spendet der Gebäudehülle Schatten. Das spart Energie und sorgt für ein angenehmes Mikroklima.

Gleichzeitig fungiert die vertikale Begrünung als natürlicher Luftfilter. Sie bindet Feinstaub und Schadstoffe, produziert frischen Sauerstoff und schafft wertvolle neue Lebensräume für Pflanzen und Tiere im stark versiegelten städtischen Raum.

Ihr Projekt wird belohnt: Bis zu 70 % Förderung möglich!

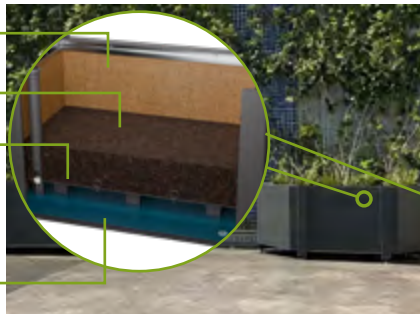
Klimaschutz rechnet sich auch finanziell. Bund, Länder und Kommunen unterstützen die Schaffung von grüner Infrastruktur in Städten derzeit massiv.

Für Ihr Fassadenbegrünungsprojekt können Sie von attraktiven Zuschüssen profitieren – eine Förderung der anfallenden Kosten von bis zu 70 % ist möglich!

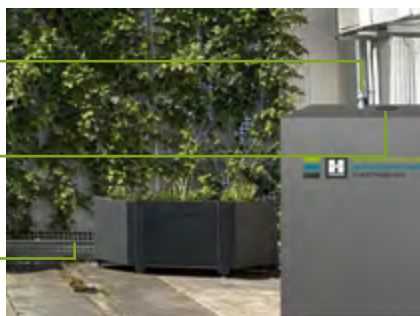
Gern beraten wir Sie und Ihre Kunden zu Fördermöglichkeiten.

6.2 BESTANDTEILE

- ① Kapillardochtbewässerungsmatten
- ② Substratraum
- ③ Magnetventil zum automatischen Einlass von Wasser bei Unterschreiten einer Mindestmenge
- ④ Wasserreservoir



- ① Wasserspeicher mit Anschluss an die Dachentwässerung
- ② Weitere Öffnung zum manuellen Befüllen
- ③ Rohrverbindung zu den Pflanzbehältern



- ① Rankhilfe aus Gitter, verschiedene Ausführungen möglich
- ② Befestigung an der Fassade, verschiedene Ausführungen möglich

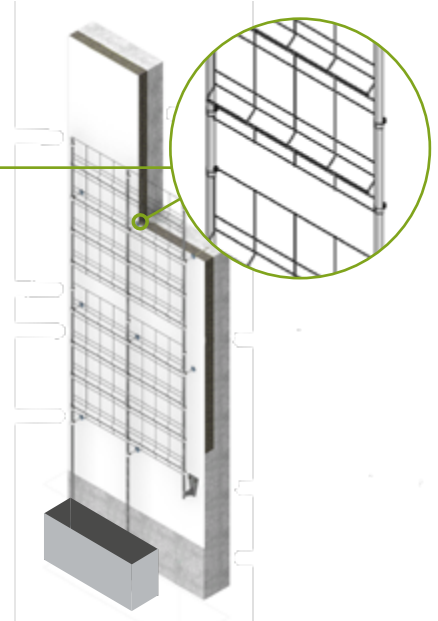
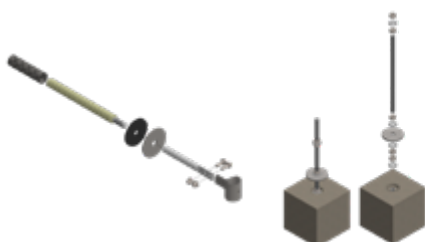


Die Kantung des Gitters sorgt für eine höhere Lastaufnahme und einen besseren Pflanzenhalt

Thermisch entkoppelte Fassadenanker

Punktfundamente

Lastabtragkonsolen



Individuelles Design für Ihr Projekt

Weil kein Gebäude dem anderen gleicht, lässt sich unser modulares System flexibel an Ihre architektonischen Visionen anpassen. Bei den Rankhilfen können Sie aus verschiedenen Ausführungen wie eleganten Gittern oder robusten Rundrohren wählen. Dabei haben wir bis ins kleinste Detail mitgedacht: Die vertikalen Rankhilfen aus stabilen Gittern verfügen über Streben von mindestens 4 mm Stärke und eignen sich dadurch hervorragend als Nisthilfe für Insekten.



Wasserspeicher: Maßgeschneidert, autark und formschön

Der integrierte Wasserspeicher ist das funktionale Herzstück unseres ressourcenschonenden Systems. Er lässt sich unkompliziert direkt an die bestehende Dachentwässerung Ihres Gebäudes anschließen und fängt bei jedem Schauer kostbares Regenwasser auf. So verwandeln Sie Niederschlag direkt in grünes Wachstum, senken Ihren Trinkwasserverbrauch und entlasten ganz nebenbei die örtliche Kanalisation.

Über ein durchdachtes System aus dezenten Rohrverbindungen wird das gesammelte Wasser vom Speichertank zuverlässig und kontinuierlich zu den einzelnen Pflanzkästen geleitet. Dieser geschlossene Kreislauf sorgt dafür, dass jede Pflanze gleichmäßig und bedarfsgerecht versorgt wird – völlig autark.

Sollte der Regen in längeren Hitze- und Trockenperioden einmal ausbleiben, haben wir natürlich vorgesorgt: Der Wassertank verfügt über eine leicht zugängliche, zusätzliche Öffnung. Über diese können Sie das System jederzeit bequem manuell befüllen. So garantieren Sie mit minimalem Aufwand, dass Ihre Fassadenbegrünung selbst im Hochsommer vital und saftig grün bleibt.

Design, das sich Ihrer Architektur anpasst

Wir wissen, dass Funktionalität nicht zulasten der Ästhetik gehen darf. Da der Wasserspeicher oft ein sichtbares Element im Außenbereich ist, bieten wir Ihnen eine Gestaltung ganz nach Ihren individuellen Kundenwünschen an. Ob farblich exakt abgestimmt auf Ihre Gebäudefassade, in einer eleganten und schlichten Optik oder sogar versehen mit Ihrem eigenen Firmenlogo oder ihrem eigenen Schriftzug - wir fertigen den Speicher so, dass er sich architektonisch anspruchsvoll und harmonisch in Ihr Gesamtprojekt einfügt.



6.3 AUFBAU



AUFBAU

- ① Aufstellen der Pflanzbehälter mit vertikalen Rankgittern aus Rundrohren
- ② Aufstellen und Anschließen der Wassertanks und Wasserleitungen
- ③ Pflanzbehälter bepflanzen und beim Wachsen zusehen

BEWÄSSERUNG

- Ⓐ Regenwasser wird von den Dachflächen in den Tank geleitet.
- Ⓑ Unterschreitet der Wasserstand im Pflanzgefäß eine gewisse Schwelle, öffnet das Schwimmerventil und lässt Wasser aus dem Tank nachfließen. Bei wenig Niederschlag lässt sich der Tank auch manuell befüllen.

- Verbesserung des Mikroklimas: Temperaturregulation und Luftfeuchtigkeit
- Produktion von Sauerstoff
- Förderung der Biodiversität in urbanen Gebieten
- Bindung von Feinstaub und Schadstoffen
- Positive Auswirkungen auf die Umgebungstemperatur
- Schaffung von Lebensräumen für Pflanzen und Tiere



7 SICHERHEIT UND STADTGRÜN

ARBITAN PROTECT

7.1 SICHERHEIT, DESIGN UND STADTGRÜN INTELLIGENT KOMBINIERT

Entdecken Sie das unsichtbare Sicherheitskonzept für moderne Städte. Hochwirksamer Zufahrtsschutz im ästhetischen Pflanzgefäß.

Die Absicherung öffentlicher Plätze vor Fahrzeugangriffen ist eine der drängendsten städtebaulichen Herausforderungen unserer Zeit. Doch herkömmliche Lösungen wie wuchtige Betonbarrieren oder massive Polleranlagen wirken abweisend und verwandeln lebendige Innenstädte optisch in Festungen.



Mit dem Arbitan Protect haben wir eine Lösung entwickelt, die diesen Konflikt auflöst: einen multifunktionalen Pflanzbehälter,



der durch eine massive Verankerung im Boden als zertifizierte Fahrzeugsicherheitsbarriere dient. Er schützt Menschen effektiv und fügt sich als hochwertiges Stadtmöbel harmonisch in das Stadtbild ein. Für mehr Sicherheit, ohne die Aufenthaltsqualität zu beeinträchtigen.

Sicherheit trifft auf Stadtgrün

Keine Festungsoptik: Effektiver Schutz vor Fahrzeugen, getarnt als attraktives Stadtgrün.

Klima-ökologischer Mehrwert: Bepflanzbare Flächen fördern das urbane Mikroklima, binden Feinstaub und werten graue Zonen auf.

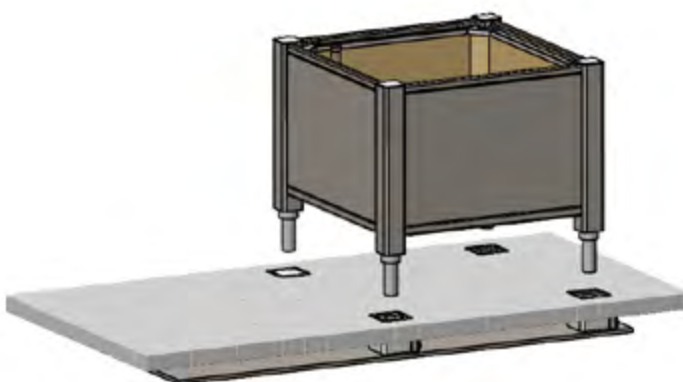
Psychologische Wirkung: Besucher von Stadtfesten und Fußgängerzonen fühlen sich geschützt, ohne durch Barrieren beunruhigt zu werden.

Intelligente Logistik & Flexibilität

Cleveres Hülsensystem: Durch im Boden eingelassene Hülsen lassen sich die Sperren für Veranstaltungen oder den Lieferverkehr schnell einsetzen und wieder entfernen.

Einfaches Handling: Kein Spezialkran nötig. Transport und Platzierung erfolgen zeit- und kosteneffizient mit Standardgeräten wie Radladern oder Gabelstaplern.

Wartungsarme Mechanik: Das System funktioniert im Basismodul rein mechanisch - völlig ohne anfällige Elektrik oder Hydraulik.





7.2 SMARTES PFLANZEN- UND WASSERMANAGEMENT

Weniger Pflegeaufwand, vitale Pflanzen.

Der Arbitan Protect ist nicht nur eine hochwirksame Barriere, sondern auch ein durchdachtes Pflanzgefäß für den anspruchsvollen städtischen Raum.

Integriertes Wasserreservoir: Schützt die Bepflanzung zuverlässig vor Trockenstress, Staunässe und Erfrierungen.
Kapillardochtbewässerung: Hochwertige Bewässerungsmatten geben das Wasser bedarfsgerecht und ressourcenschonend an das Substrat ab.

Leichtes Befüllen: Die individuelle Bewässerung erfolgt sauber und effizient über ein verschließbares Einlassrohr. Das minimiert den Pflegeaufwand für Kommunen und Dienstleister erheblich.

7.3 TECHNISCHE MERKMALE

Wartungsarme, rein mechanische Funktion: Das Basismodul kommt völlig ohne Elektrik oder Hydraulik aus. Das macht die Sperre extrem wetterunabhängig und eliminiert fehleranfällige Kabel- und Schlauchverlegungen auf der Baustelle.

Einfache Installation: Da keine komplexen Steuerungen verbaut sind, werden bei der Installation des Grundsystems keine spezialisierten Fachkräfte benötigt.

Klima-ökologische Verbesserung: Der Pflanzbehälter bringt wertvolle Vegetation in oft stark versiegelte Bereiche, fördert die Verdunstungskühlung, bindet Feinstaub und birgt im Gegensatz zu Hydraulik-Pollern kein Risiko für auslaufende Flüssigkeiten im Boden.

- **Fahrzeugsicherheitsbarriere nach DIN ISO 22343-1:2025.**
- **Fahrzeugeindringtiefe: -8,8 m (statisch), 1 m (dynamisch).**

7.4 MODULARE ERWEITERUNGEN

Smart City Ready: Sicherheit nach Maß

Für spezifische Gefahrenlagen und temporäre Events lässt sich der Arbitan Protect flexibel aufrüsten - dank autarker Systeme ohne störende Verkabelung:

Solarbeleuchtung: Für autarke Beleuchtung und Sicherheit bei Dunkelheit.

Videoüberwachung: Diskrete Integration zur Überwachung neuralgischer Punkte.

Warnleuchten: Visuelle Signalisierung bei temporären Absperungen oder im Ernstfall.



7.5 AUFBAU





Sicherheit und Stadtgrün

ARBITAN PROTECT

7.6 ZERTIFIZIERTE SICHERHEIT



**STOPPT FAHRZEUGE BIS
7,5 T ZUVERLÄSSIG**



**SCHÜTZT MENSCHEN UND
INFRASTRUKTUR**



**BEGRÜNT. NACHHALTIG.
ZUKUNFTSSICHER.**



8 ANSPRECHPARTNER



BRIGITTE VINKELAU

Leitung Vertrieb

vinkelau@humbert-baumschutz.de

(+49) 0 25 09 9 93 69 13



RENÉ SCHNELLE

Leitung Vertrieb | Projektplanung

schnelle@humbert-baumschutz.de

(+49) 0 25 09 9 93 69 14

HUMBERG GMBH

Zeppelinstraße 4

48301 Nottuln

info@humbert-baumschutz.de

(+49) 0 25 09 9 93 69 0