

Boden, Wasser, Baum - Ökosystemleistungen von Stadtbäumen im Schwammstadtsystem

Johanna Loicht¹, Anna Zeiser^{1,2}, Sebastian Rath^{1,2}, Peter Strauss¹, Thomas Weninger¹
¹ Institut für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt, Bundesamt für Wasserwirtschaft, Pollnbergstraße 1, 3252 Petzenkirchen, AT
² Verein Land schafft Wasser, Pollnbergstraße 1, 3252 Petzenkirchen, AT

Extremstandort Stadt – technische Lösungen & multifunktionale Ansätze

Städte stellen für Bäume einen wenig natürlichen Lebensraum mit extremen Wachstumsbedingungen dar. In den meisten Fällen leiden Bäumen unter **unzureichendem Wurzelraum**, **verdichtetem Substrat**, **Trockenstress** und **mangelndem Gasaustausch** im Wurzelbereich. Diese Faktoren führen zu einer deutlich **verkürzten Lebenserwartung** sowie Stressanpassungen, die die Entwicklung hemmen und die Kapazität zur Erbringung von Ökosystemleistungen deutlich reduzieren.

Das System **Schwammstadt** für Bäume zielt auf die **Optimierung** aller baulich beeinflussbaren Parameter eines Baumstandortes ab: **Wurzelraum**, **Substrate**, **Baumart** und **Regenwasserzufuhr**. Dadurch werden einerseits die Grundbedingungen für Wachstum, Entwicklung, Gesundheit und Lebenserwartung der Bäume adaptiert. Andererseits wird durch die **verbesserten Wachstumsbedingungen** die **Ökosystemleistungserbringung** der Bäume **maximiert** und ihr langfristiges Überleben gesichert.

Ökosystemleistungen von Stadtbäumen

Die Erbringung von Ökosystemleistungen durch Stadtbäume ist abhängig von **Alter**, **Größe** und **Vitalität**.

Grundlage für eine gesunde Entwicklung und hohe Lebenserwartung sind **Standort**, **durchwurzelbarer Raum** und **Wasserverfügbarkeit**.

Gasaustausch und Wasserverfügbarkeit sind abhängig von der **Zufuhr** und den **Speichereigenschaften** des Substrates.

Naturnahe Regenwasserbewirtschaftung

Erweiterter Wurzelraum unter Verkehrsflächen
Gezielte **Einleitung** von **Niederschlagswasser** angrenzender Oberflächen

Naturnahes **Regenwassermanagement** im Siedlungsraum
Beitrag zur **Verringerung des Oberflächenabfluss** und des Hochwasserrisikos
Positive Auswirkungen auf den örtlichen **Wasserkreislauf** und die **Wasserversorgung** des Baumes

Kernelement **Struktursubstrat** mit **lastabtragendem Grobschlag** > Überbaubarkeit
Einschlämmen von **Feinsubstrat** > verdichtungsresistenter **Wurzelraum**
Vorhandenen Grobporen wirken als temporärer **Retentionsraum** > örtliche **Versickerung**

Quantifizierung – wozu?

Bewertung und Vergleich: Die ÖSL-Erbringung unterschiedlicher Pflanzkonzepte, Baumarten und Entwicklungsstadien kann mittels Quantifizierung verglichen und bewertet werden

Kommunikation: Quantitative Daten ermöglichen eine klare und verständliche Kommunikation der Relevanz von Ökosystemleistungen gegenüber Entscheidungsträgern, Öffentlichkeit und anderen Stakeholdern

Planung und Management: Die fundierte Abschätzung von Ökosystemleistungen hilft bei der Planung von grünen Infrastrukturen und ihrem zielgerichteten Management

Bewusstseinsbildung: Die Darstellung von Ökosystemleistungen als überschaubare Größen fördert die Bewusstseinsbildung durch die Begreifbarmachung komplexer Sachverhalte

Ressourcennutzung: Die Quantifizierung der ÖSL hilft dabei, in der Planung Prioritäten zu setzen und fundierte Entscheidungen zu treffen, vor allem im Kontext wirtschaftlicher Überlegungen

Input Daten

Messungen

- Bodenwassergehalt
- Stammzuwachs
- Triebblängenzuwachs
- Kronen- und Wurzelvolumen
- Baumlysimeteranlage
- Kubatur Baumscheibe
- Thermographische Aufnahmen

Laborversuche

- Gesamtporenvolumen
- Gesättigte hydraulische Leitfähigkeit
- Wassergehalt bei versch. Matrixpotenzialen

Berechnungen Schätzungen

Versuchsstandorte

Versuchsstandorte mit **Monitoringeinrichtungen** liefern relevante Informationen zur Schaffung einer belastbaren **Datengrundlage**.

Die Ergebnisse können als Basis für **künftige Planungen** dienen und tragen zur Verbesserung des Verständnisses von Stadtbäumen bei.

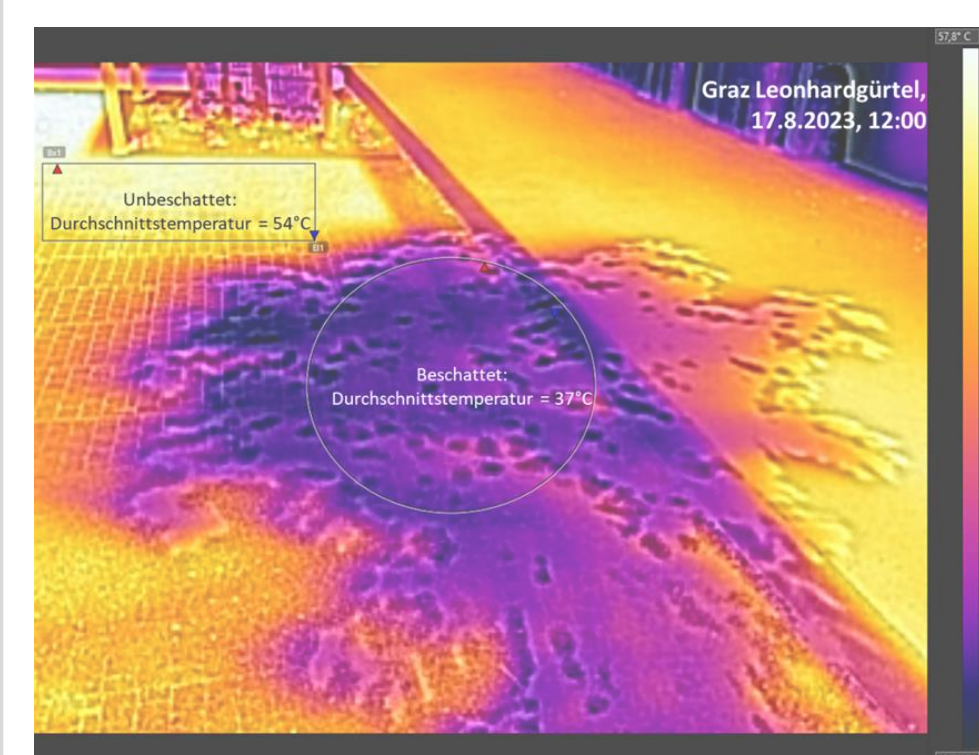
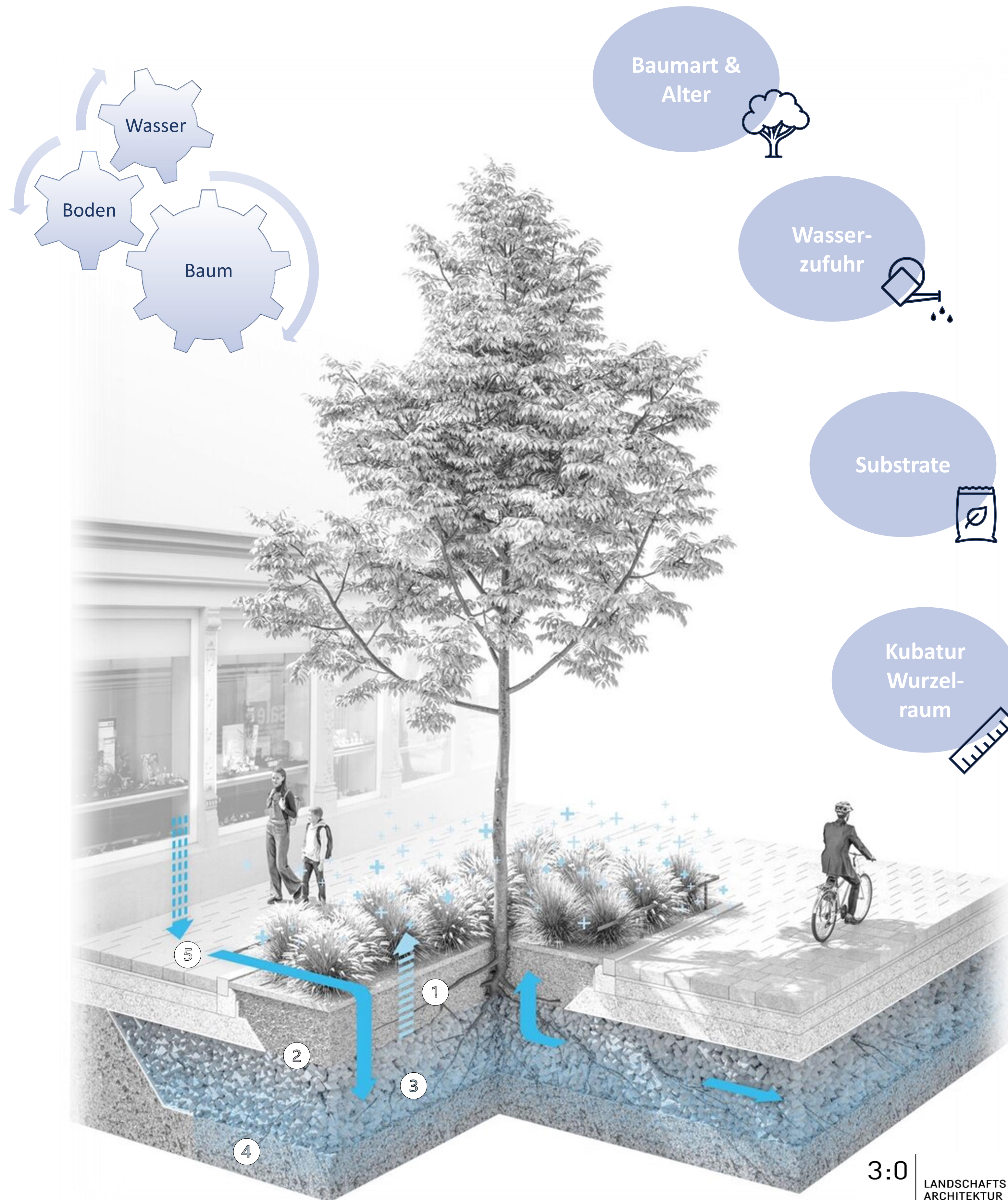


Abb.: Thermographie Standort Leonhardgürtel, Graz



Aufbau - Systemkomponenten

- 1 Baumgrube mit **Baums substrat**
 - 2 Belüftungs- und **Verteilschicht**
 - 3 **Struktursubstrat** – erweiterter Wurzelraum + Retentionskörper
 - 4 Gewachsener **Boden**, versickerungsfähig
 - 5 (Un-)belastetes **Oberflächenwasser**
- Tiefbeet/Bodenfilter
- Überlaufschacht, Absetzkammer, **Sickerschacht**

Entwicklung eines Berechnungsmodells

- Literaturrecherche**
- Analyse gängiger Berechnungs- und **Bewertungsansätze** von **Stadtbäumen & -böden**
- Auswertung von **Messdaten & Laborergebnissen**
- Entwicklung eines konzeptspezifischen **Kombinationsmodells** zur Berechnung/Schätzung ausgewählter **ÖSL**

Output Werte Berechnungsmodell Bsp. Leonhardgürtel Graz

Ökosystemleistung	Berechnungs-/Schätzmethode	Ergebnis Einheit	konventionell		Schwammstadt		
			1 y	15 y	1 y	15 y	
Kühlung	Schattenwurf	Thermografie	°C				
	Verdunstung	Energietransfer latenter Wärmestrom	KW/ Hitzetag	34,6	674,6	34,6	741,4
CO ₂ -Bindung	Biomasse Holz	Allometrische Gleichungen, Mittelwert aus 4 Baumarten	kg CO ₂	18	132	25	153
	Biomasse Blätter	Allometrische Gleichungen, Mittelwert aus 4 Baumarten	kg CO ₂	0,58	8,30	0,58	9,16
	Substrat	Kubatur, Pflanzenkohleanteil	kg CO ₂	68	68	141	141
	Sequestrierung	Allometrische Gleichungen	kg CO ₂ /Jahr	10,4	35,53	11,5	39,48
Wasser-kreislauf	Interzeption	Allometrische Gleichungen	Liter	3,8	35,3	3,8	38,8
	Tage mit Trockenstress	Einfaches Wasserbilanzmodell	days	0	49	0	26
Niederschlag	Oberflächen-abfluss	Einfaches Wasserbilanzmodell	m ³ / Jahr	168	168	42	49
	Hochwasser-rückhalt	Kubatur/Porenvolumen, korrigiert durch Verteilungskoeffizient	m ³	0,77	0,66	3,3	2,8
	Grundwasser-neubildung	Einfaches Wasserbilanzmodell	m ³ / Jahr	70	57	182	156

