



Freiraumgestaltung mit Natursystemen - Grüne Infrastruktur  
Anpassen ländlicher Siedlungen an den Klimawandel



IMPULSTAG der NÖ WOHNBAUFORSCHUNG  
Freiraum und Umfeld im Wohnbau

St. Pölten 13. Oktober 2015

*Christine Rottenbacher + Tim Cassidy [www.rottenbacher.at](http://www.rottenbacher.at)*

*Pilotprojekt unterstützt durch die NÖ Wohnbauforschung*

# Einleitung



“Grüne Infrastruktur” hat sich in der europäischen Diskussion als ein vielversprechendes Konzept etabliert, um die Resilienz von städtischen und ländlichen Räumen zu verbessern. Grüne Infrastruktur hier soll helfen CO<sub>2</sub> zu speichern, Regenwasser länger vor Ort zurück zu halten und die Stadthitzeinseln abzukühlen. Das Ziel dieses Pilotprojektes war es Module für verschiedene bestehende Siedlungsräume zu entwickeln, die wie Puzzlestücke verwirklicht werden können.



# Vorschau

Was ist grüne Infrastruktur „GI“

Warum Beurteilung mit Natursystemleistungen

Auswirkungen Klimawandel

Adaptierung bestehender Siedlungsräume

Vorschläge für weitere Arbeiten



Freiraumgestaltung mit Natursystemen - Grüne Infrastruktur Impulstag Wohnbauforschung  
Christine Rottenbacher + Tim Cassidy

# Was ist grüne Infrastruktur?



- Grüne Infrastruktur „GI“ (Arbeitsdefinition Europäische Kommission 2013)
- ein strategisch geplantes Netzwerk natürlicher und naturnaher Flächen mit Blick auf die Bereitstellung eines breiten Spektrums an Ökosystemleistungen angelegt und bewirtschaftet
  - umfasst „grün“ und „blau“ - terrestrische und aquatische Ökosysteme im urbanen und im ländlichen Raum



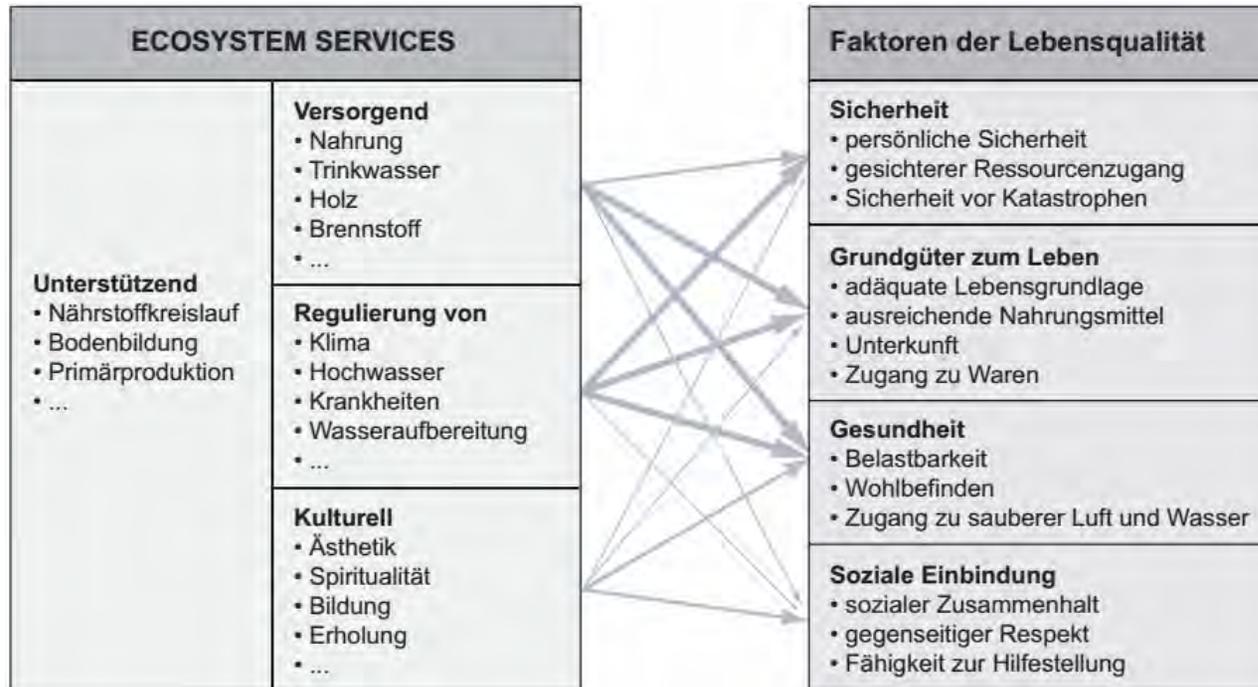
# Natursystemleistungen von grüner Infrastruktur GI sind

- (1) unterstützende Dienstleistungen wie z.B. Bodenbildung, Photosynthese und den Nährstoffkreislauf;
- (2) Bereitstellungs-Dienstleistungen wie z.B. Nahrung, Wasser, Holz und Fasern;
- (3) Regulierende Dienstleistungen, die Klima, Überschwemmungen, Krankheiten und die Wasserqualität beeinflussen, und
- (4) kulturelle Dienstleistungen, die in Werten für Reflexion, Erholung und Gesundheit, ästhetische Erfahrungen, spirituelle Bereicherung und kognitive Entwicklung sowie soziale Beziehungen ausdrückbar sind.



# Verlust von Natursystemleistungen

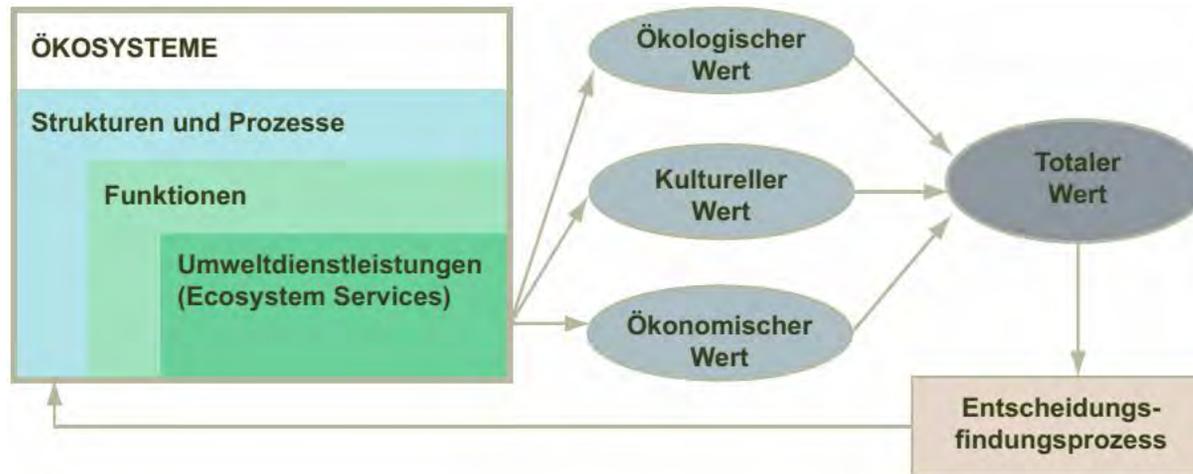
sind direkt mit der menschlichen Wohlfahrt verbunden:



Die Verbindungen zwischen den Leistungen und der Lebensqualität des Menschen werden uns meist erst bewußt, wenn Natursystemleistungen zurückgehen – Knappheit und ihre Folgen

# Natursystemleistungen können

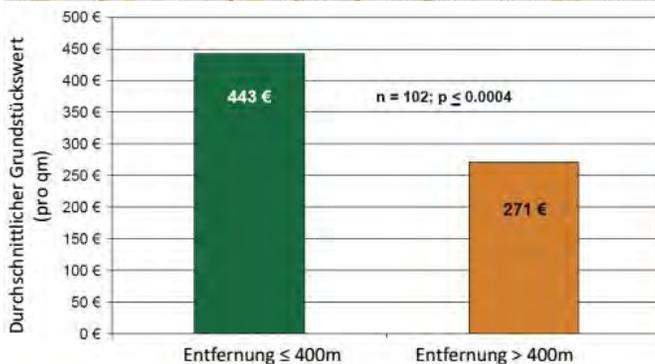
bewertet werden:



Ermittlung des „totalen ökonomischen Wertes“ (total economic value), um bei Entscheidungen dem natürlichen Kapital entsprechende Gewichtung zu geben.

Kombinationen mehrerer Verfahren. Es gibt direkte und indirekte Bewertungsverfahren, zB. multikriterielle Analyse, um monetäre und nicht-monetäre Werte zu ermitteln.

# Natursystemleistungen können



Einfluss des Abstandes zu benachbarten Offenflächen auf den durchschnittlichen Wert von Grundstücken in Berlin

(Grühn 2008, BfN-Skript 237)

bewertet werden:

Stadtnatur ist Standortfaktor –  
Immobilienwerte, Wirtschaft, Tourismus

- Ort der Begegnung und des Miteinanders
- Erholung und Bewegung
  - Umweltbildung und Naturerfahrung
- Wahrnehmung und bewusster Umgang mit der Natur
  - Identifikation mit dem Wohnviertel und der Stadt – sich „zu Hause“ fühlen

# GI und Klimawandel

Durch die Entwicklung unserer Siedlungsräume, die zunehmenden Bebauungen und die Errichtung von Infrastrukturanlagen werden immer wieder die ursprünglich bestehende Vegetation entfernt und nach wie vor weitere Flächen versiegelt.

Der Verlust der offenen bewachsenen Flächen bewirkt eine Änderung des Wasser- und Energiehaushalts, und verursachen:

35 % der anthropogenen Emission von Kohlendioxid in die Atmosphäre, das zuvor in Bäumen und anderen Pflanzen sowie Boden gespeichert war (Harlass 2008).



Freiraumgestaltung mit Natursystemen - Grüne Infrastruktur Impulstag Wohnbauforschung  
Christine Rottenbacher + Tim Cassidy

# Auswirkung auf Strahlung und Niederschlag

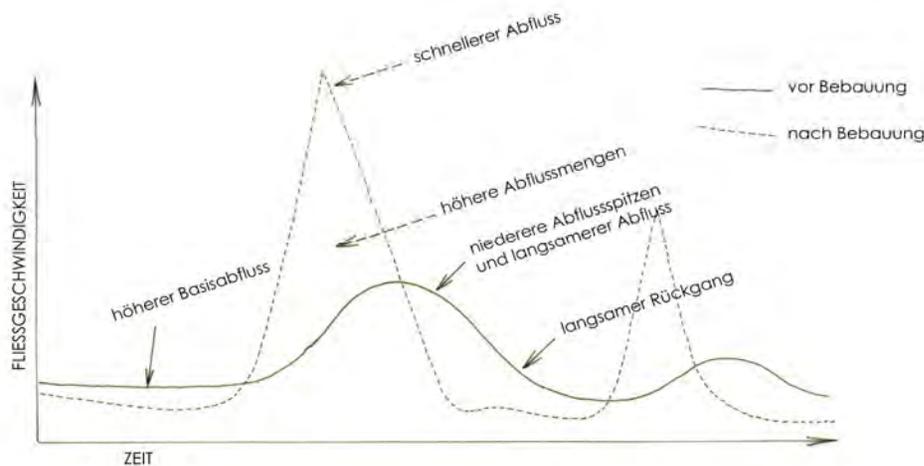
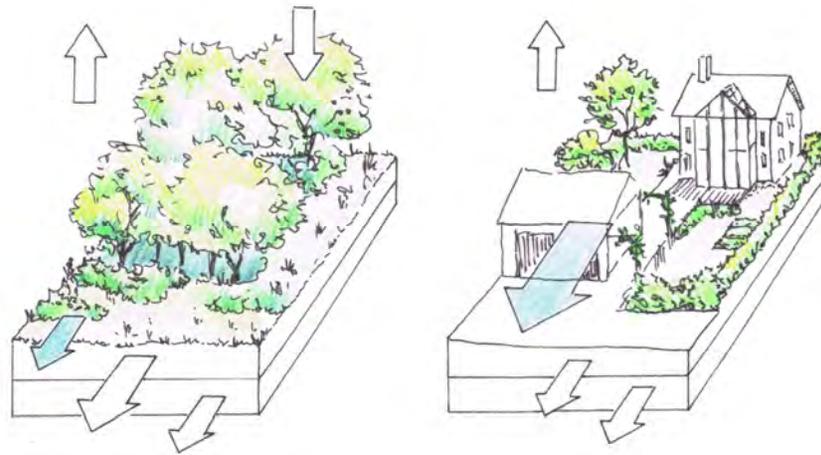
die Beseitigung von natürlicher Pflanzendecke und offenen Böden wirkt sich auch direkt auf das regionale Klima aus:

- Dabei wird weniger Wasser gespeichert, das dann auch nicht verdunsten und damit den regionalen Wasserkreislauf speisen kann.
- Die Verringerung der Verdunstung bewirkt darüber hinaus eine Erwärmung der unteren Luftschicht, da bei Verdunstung der Umgebung Energie entzogen wird und somit eine Kühlung eintreten würde.

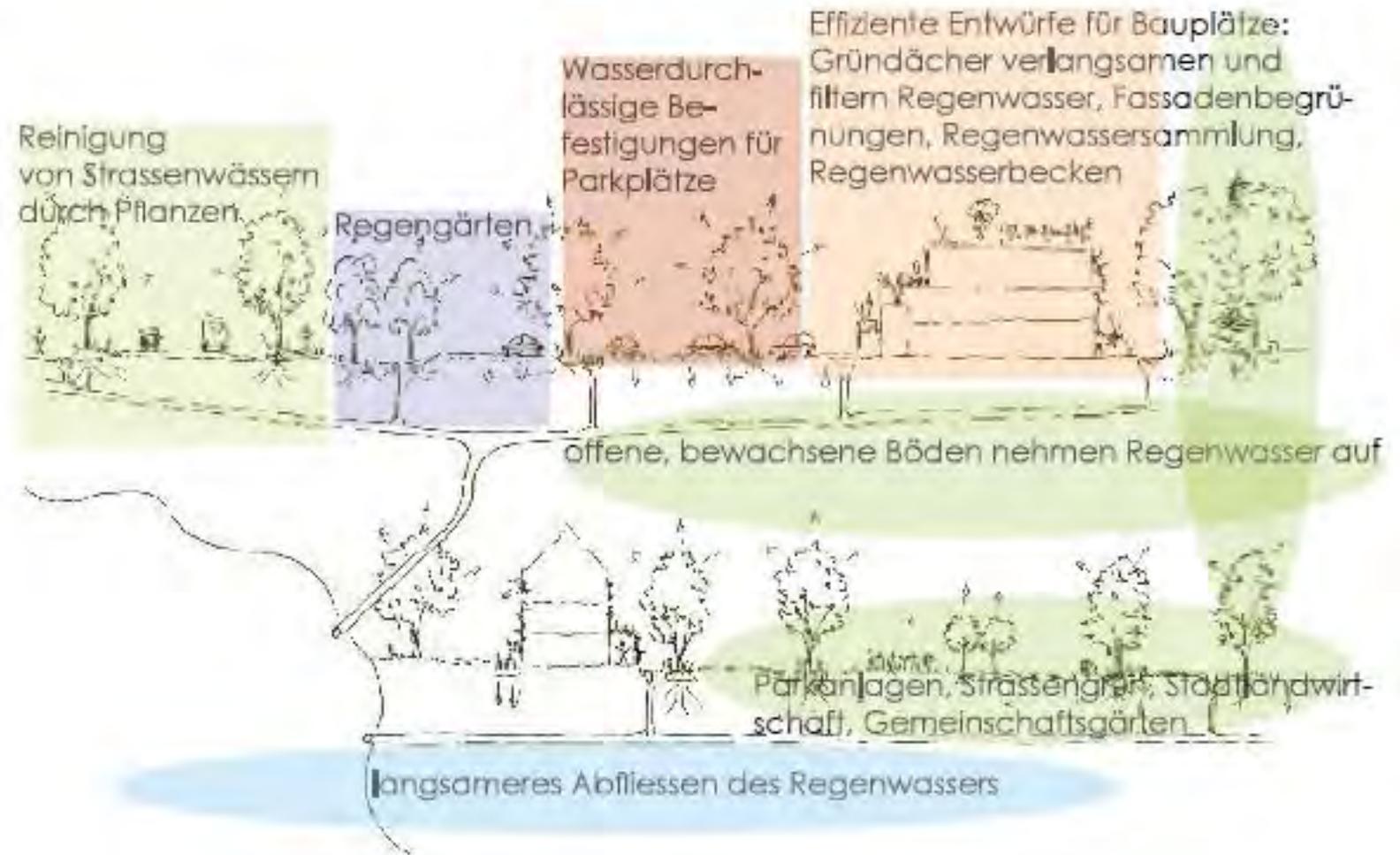


# Die Wasserzyklen werden

stark beeinträchtigt  
die Grundwassereinspeisung nimmt ab  
die Verdunstung nimmt ab  
die Infiltration nimmt ab  
> der Oberflächenabfluss nimmt zu



# Massnahmen Klimawandel mit GI



# Beispiel Stadthitzeinseln in Laa



## Legende

LST Contour (1 m) 10 Juni 2007

### Celsius

— 24 - 27

— 28 - 31

— 32 - 33

— 34 - 36

— 37 - 39

LST Grid (30 m) 10 Juni 2007

### Celsius

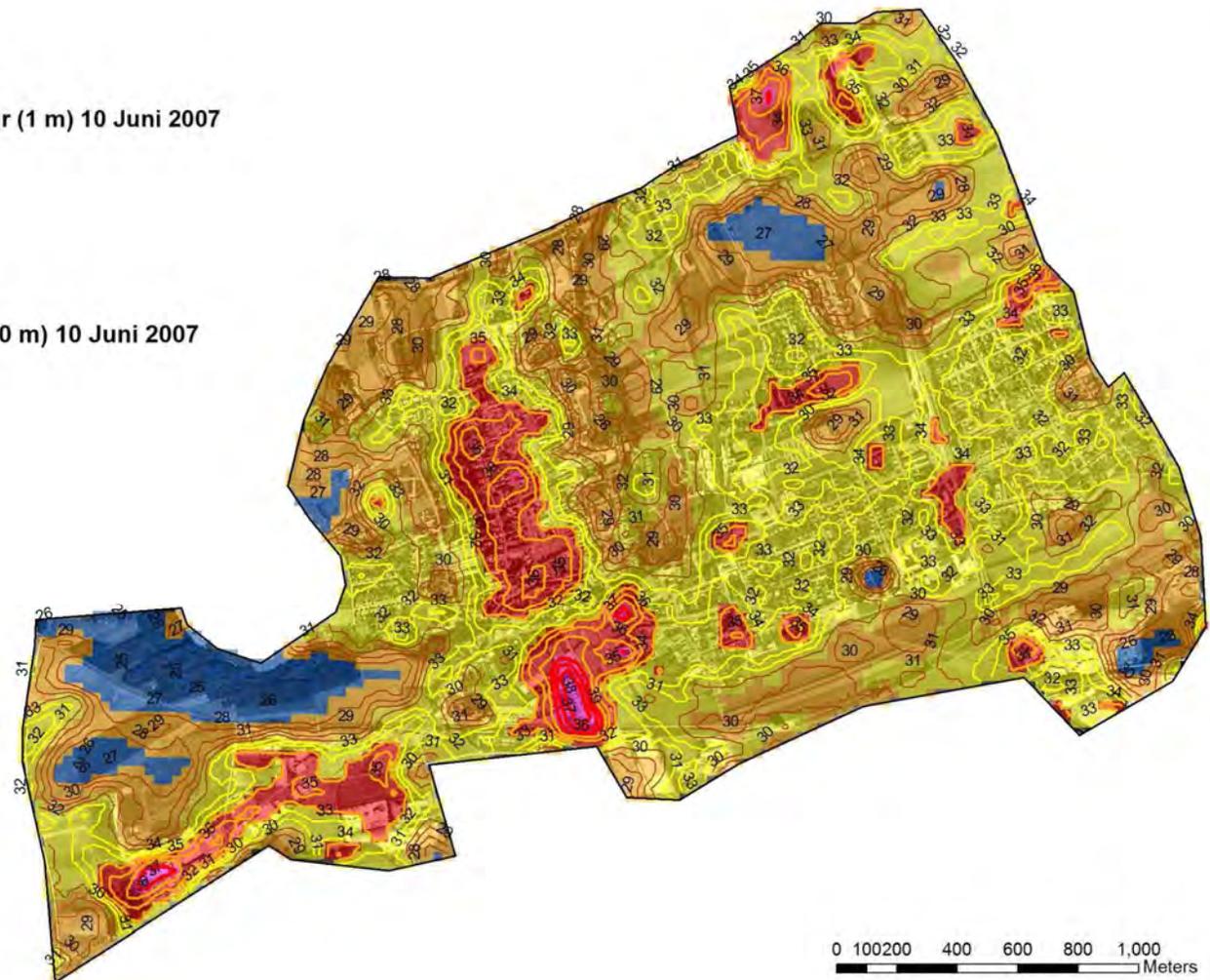
■ 24 - 27

■ 28 - 31

■ 32 - 33

■ 34 - 36

■ 37 - 40



# Urbane Grüne Infrastruktur

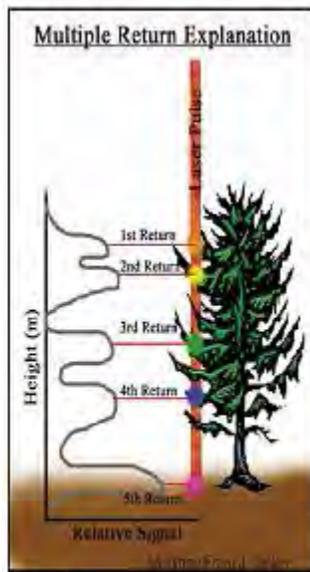
bewirkt drei wesentliche biophysikalische Effekte:

- Entfernen von Luftverschmutzung,
- Speichern und Sequestrierung von Kohlenstoff,
- Regenwasserrückhalt und Kühlung.

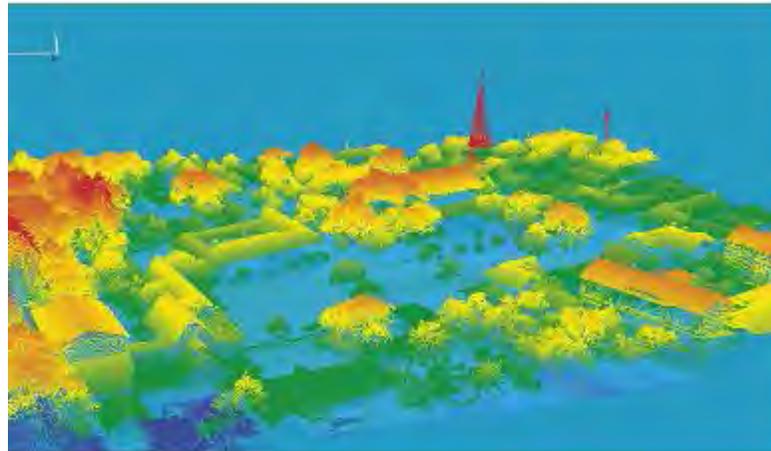
Ein Hektar Grünfläche kann eine Natursystemdienstleistung von mindestens 500.000 € pro Jahr erbringen und für eine Abkühlung der Lufttemperatur von bis zu 5° C sorgen, wenn der Bodenaufbau, die Wasserversorgung und die Vegetation optimiert werden (vgl. Denneborg et al, 2013).



# Ermittlung der CO2 Speicherung mittels



Identifizierung der Biomasse mit LIDAR Daten



LiDAR Daten

Die Kohlenstoffspeicherung  
Vegetation = 2 mH (624.444 m<sup>2</sup>)



Gebiet von 624.444,00 m<sup>2</sup> speichert:  
5.682.440,00 kg CO<sub>2</sub>

Jährliche Sequestrierung:  
187.333,00 kg CO<sub>2</sub>

# Zuordnung von Werten in Bürgerbeteiligung



Freiraumgestaltung mit Natursystemen - Grüne Infrastruktur Impulstag Wohnbauforschung  
Christine Rottenbacher + Tim Cassidy

# Beispiele für Generelle Module

Gründächer:  
können die Abflussmenge des Regenwassers  
um bis zu 60% im Jahr vermindern



Flächenversickerung:  
ist eine dezentrale Versickerungsanlage ohne Speicherung  
bei der das Regenwasser oberirdisch über eine offene Rinne  
auf die Fläche geleitet werden kann.



Muldenversickerung:  
ist ebenfalls eine dezentrale Versickerungsanlage



Regengärten:  
Regengärten sind meist bepflanzte Versickerungs-,  
bzw. Verdunstungsbeete, die generell  
in unseren Siedlungsräumen  
vielfältige Funktionen übernehmen können



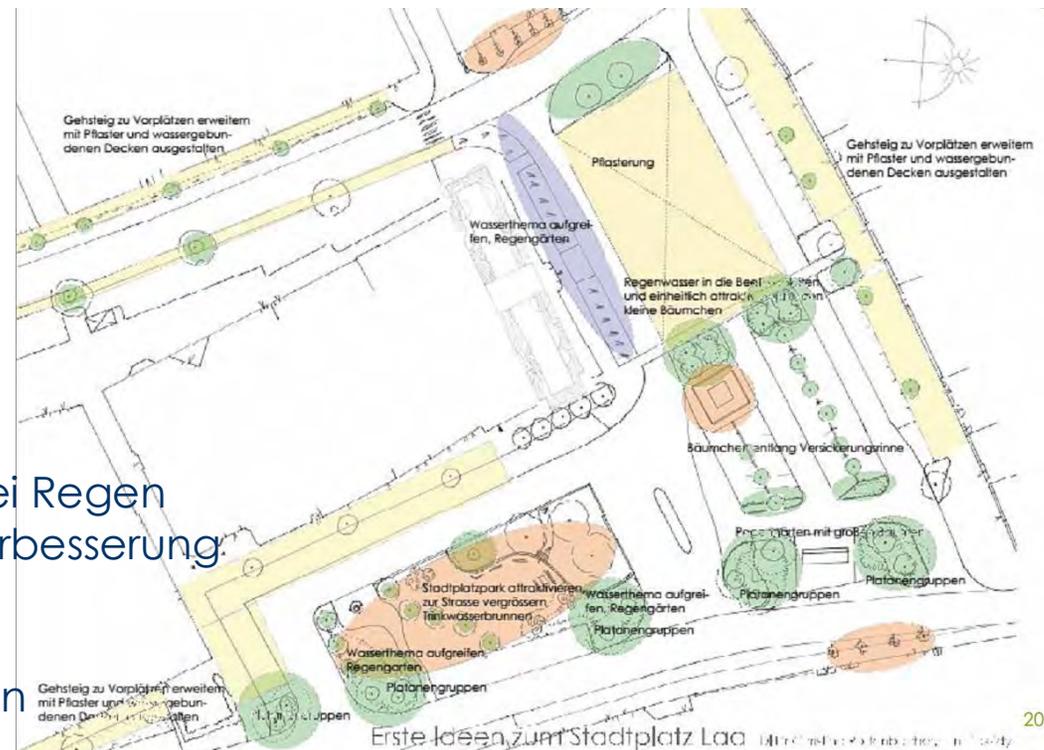
# Beispiele für Module auf Plätzen und Strassen

Versiegelung aufheben und mit wassergebundenen sowie gepflasterten Befestigungen arbeiten

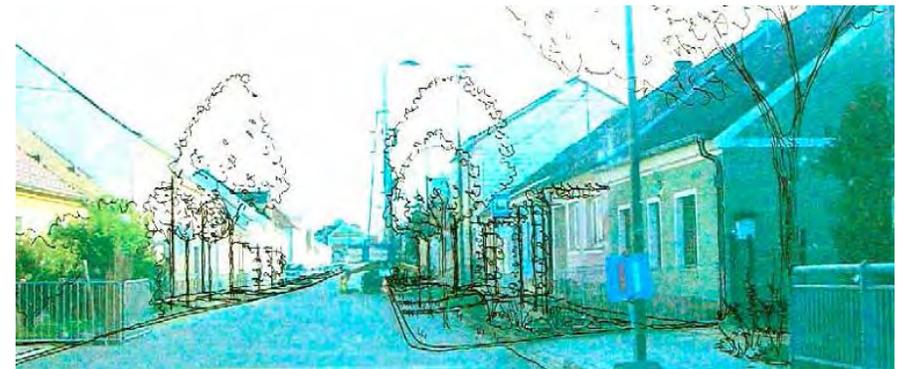
Versickerungen und Regenrückhaltungen vorsehen  
Grüninseln und Parkbereich mit Regengärten bereichern

Baumpflanzungen in den Mulden  
begrünte Laubengänge, die ein geschütztes Verweilen auch bei Regen ermöglichen und zugleich eine Verbesserung des Mikroklimas bewirken können

Wasserspiele, offene Pflastermulden und Wasserbecken können Verweildauer des Regens erhöhen, eine Kühlung des Platzes und der umgebenden Gebäude bewirken und zugleich die Attraktivität des Platzes steigern



# Beispiele für Module auf Plätzen und Strassen



# Beispiele für Module bei EKZ

Versiegelung aufheben und mit wassergebundenen sowie gepflasterten Befestigungen arbeiten

Versickerungen und Regenrückhaltungen vorsehen

Regenwasser erlebbar machen

Baumpflanzungen vornehmen

intensiv mit Dachbegrünungen und Fassadenbegrünungen arbeiten, können neue Charakteristika für "Aufenthaltsräume" entstehen lassen und zugleich ein hohes Potenzial für klimabalancierende Maßnahmen erfüllen



# Vorschlag für das Entwickeln

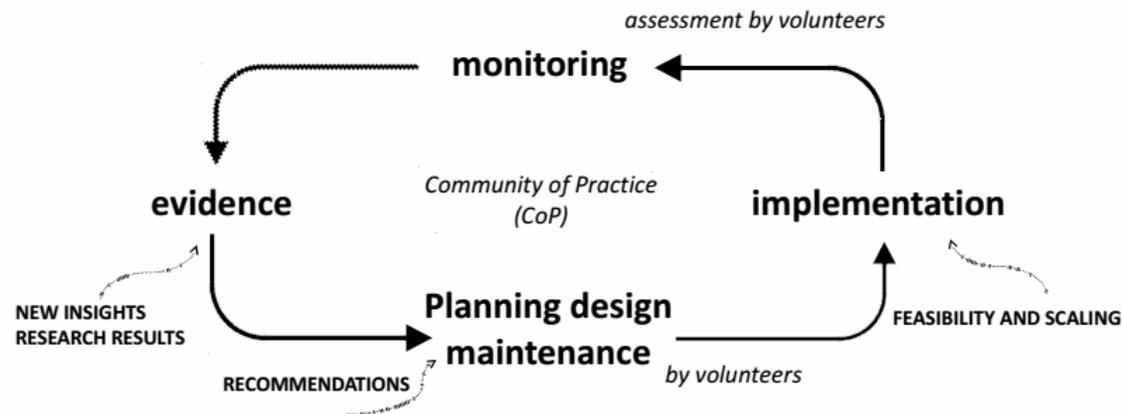
eines adaptiven Freiraummanagements mit einer Kern-Bürgerbeteiligungsgruppe in der Gemeinde, die AnrainerInnengruppen koordiniert und



- den Wandel an Ansprüchen an den öffentlichen Raum berücksichtigt, die wiederum in veränderte Pflegemassnahmen einfließen
- neue Erkenntnissen zu Pflege, Ökologie, Biodiversität und der Klimaverhältnisse einbringt

Erste Initiativen können in Partnerschaften und Netzwerke integriert und in Richtung einer adaptiven Grünraum "Governance" entwickelt werden

## COLLABORATIVE ADAPTIVE MANAGEMENT (CAM) FOR URBAN GI



# Sechs wesentliche Klimaanpassungsstrategien

die zu mehr Grün in unseren Städten und Orten führen können:

1 Sichern und Erweitern von Grünflächen

2 Verschatten

In Bebauungsplänen könnte Bepflanzung verbindlich geregelt werden (z.B. je vier Parkplätze ein Baum, je 200 m<sup>2</sup> überbaute Grundstücksfläche ein Baum).

3 Kühlen

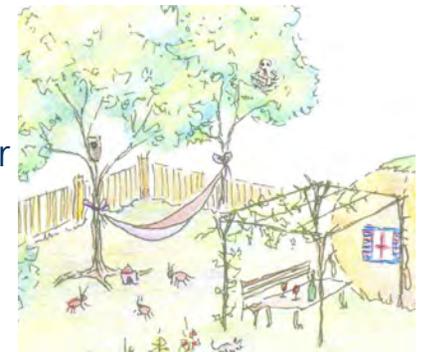
4 Rückhalten

5 Rückstrahlen

Dunkle Flächen nehmen Sonnenenergie auf, helle Beläge strahlen zurück (Albedo-Effekt). Daher sind helle Beläge und Farben bei der Stadtmöblierung und Fassadengestaltung ein wichtiger Beitrag zur Vermeidung der Überhitzung.

6 Wohlfühlen

In der Stadt im Klimawandel sind Orte des Wohlfühlens im Freien von besonderer Bedeutung. Dies sind nicht nur große Grünanlagen, sondern insbesondere auch schattige Plätze am Haus, auf dem Balkon, dem Dach, dem Marktplatz oder in einer kleinen Grünfläche im Stadtgrätzel.



# GI Qualitätskriterien für urbane Freiräume

können in die Aktivitäten der NÖ Baudirektion, der Raumplanung und des Gestaltungsbeirates aufgenommen werden, zu:

## Verfahrenskultur

- Integrierte Leitbilder entwickeln - Wettbewerbsverfahren mit GI als integrale Aufgabenstellung
- Interdisziplinäre ExpertInnengruppe zur Evaluierung der Freiräume (z.B. Landschaftsarchitektur, Architektur, Raumplanung, Kulturtechnik, ...) und des adaptiven Managements einrichten
- Akteursbeteiligung und -begleitung

## Kontext

- Beziehung zum urbanen und landschaftlichen Umfeld beachten
- Abbildung der kulturellen Vielfalt

## Funktionalität

- Zugänglichkeit, Erreichbarkeit, Verknüpfung (zielgruppenspezifisch)
- Angebote, Nutzungsqualität und Gebrauchswert (zielgruppenspezifisch)

## Gestaltung

- Gestaltqualität und -besonderheiten sowie Atmosphäre und Identität
- Dach-, Fassaden- und Hofbegrünung

## Nachhaltigkeit

- Ökologische Qualität / Biologische Vielfalt
- Robustheit und Anpassungsfähigkeit
- Dauerhafte Gewährleistung der Qualitäten (Aufwand und Finanzierbarkeit der Pflege durch Einsparung von CO2 Kosten, Kanalkosten, Energiekosten, etc.)



# Danke

für Ihre Aufmerksamkeit



Freiraumgestaltung mit Natursystemen - Grüne Infrastruktur Impulstag Wohnbauforschung  
Christine Rottenbacher + Tim Cassidy