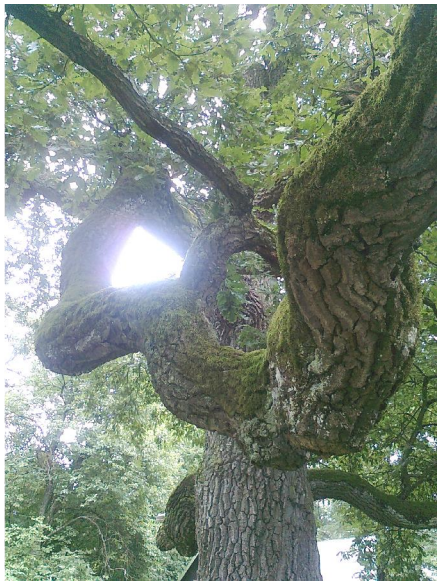


Ecosystem Services
vom Wert der Bäume für den Menschen in Zeiten des Klimawandels

Internationale Fachtage Ökologische Pflege von "Natur im Garten"

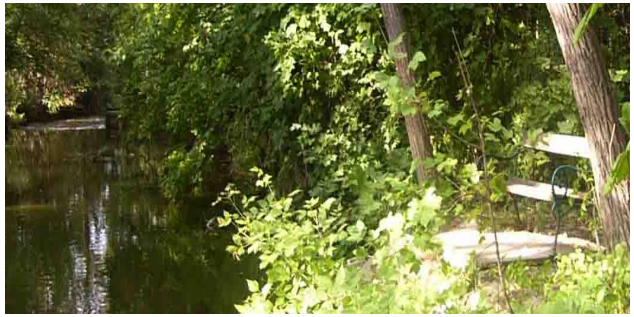
Langenlois 18.19. November 2015

Christine Rottenbacher + Tim Cassidy www.rottenbacher.at

Einleitung

"Grüne Infrastruktur" hat sich in der europäischen Diskussion als ein vielversprechendes Konzept etabliert

Bäume gehören zu diesem Konzept der Grünen Infrastruktur und werden selten in ihren Ansprüchen sorgsam beachtet. In Bezug auf den Klimawandel können Bäume helfen CO2 zu balancieren, Regenwasser länger vor Ort zurückzuhalten und Stadthitzeinseln abzukühlen.



Ganz abgesehen von den kulturellen Leistungen, die sie für uns erbringen.

Vorschau

Beziehungskrise Baum

Was ist grüne Infrastruktur „GI“

Warum Beurteilung mit Ecosystem Services

Auswirkungen Klimawandel

Ein zu wenig beachtetes Problemfeld "Salz"

Vorschläge für weitere Arbeiten

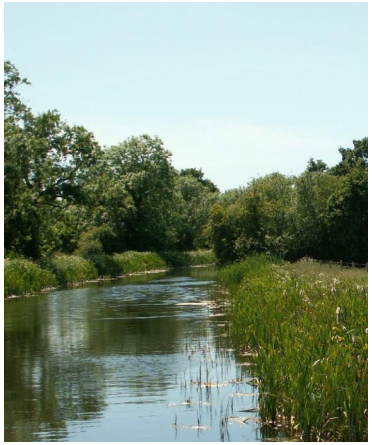
Beziehungskrise Baum

Sie machen zu viel Arbeit und das mit der Haftung ist halt auch sehr aufwendig

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



Ecosystem Services von grüner Infrastruktur GI sind

(1) unterstützende Dienstleistungen wie z.B. Bodenbildung, Photosynthese und den Nährstoffkreislauf;

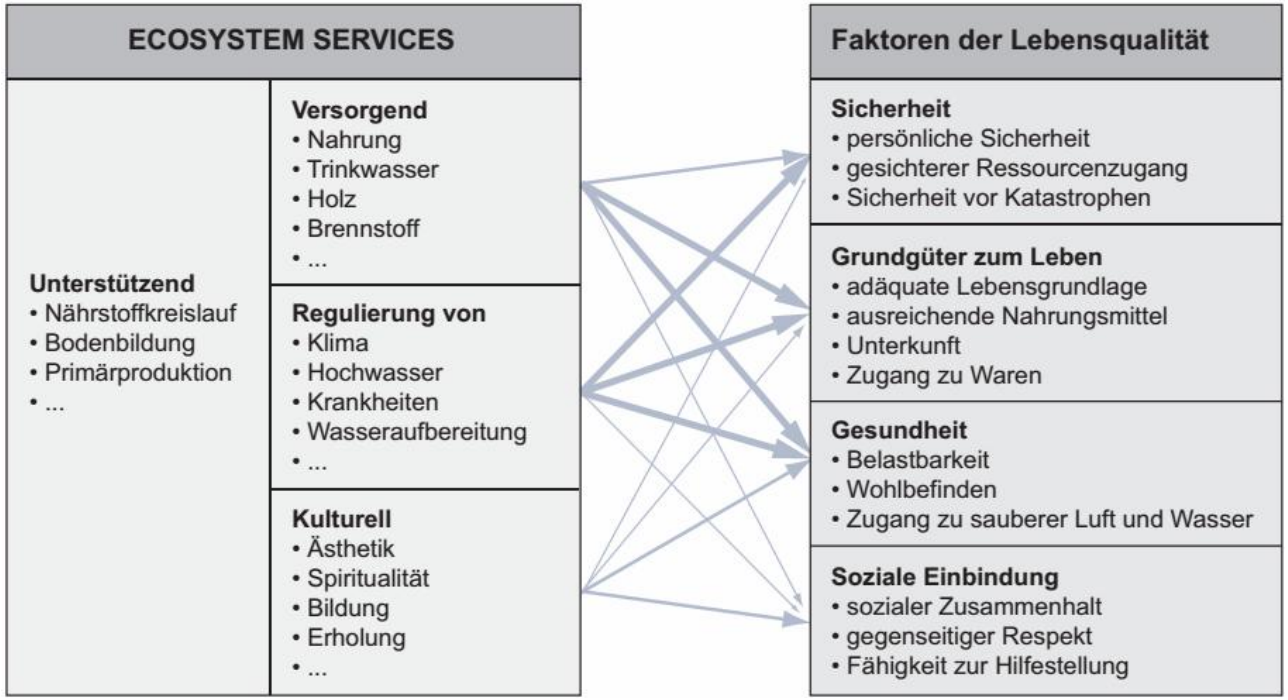
(2) Bereitstellungs-Dienstleistungen wie z.B. Nahrung, Wasser, Holz und Fasern;

(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.

Verluste von Ecosystem Services

sind direkt mit der menschlichen Wohlfahrt verbunden:

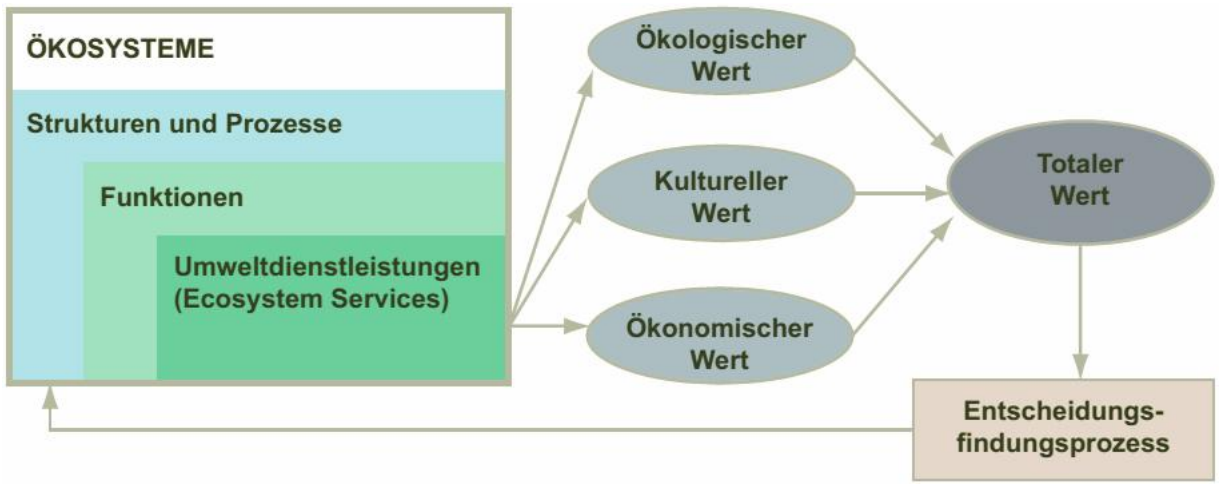


Die Verbindungen zwischen den Leistungen und der Lebensqualität des Menschen werden uns meist erst bewußt, wenn die Leistungen zurückgehen – Knappheit und ihre Folgen

Ecosystem Services- vom Wert der Bäume für den Menschen in Zeiten des Klimawandels
Christine Rottenbacher und Tim Cassidy

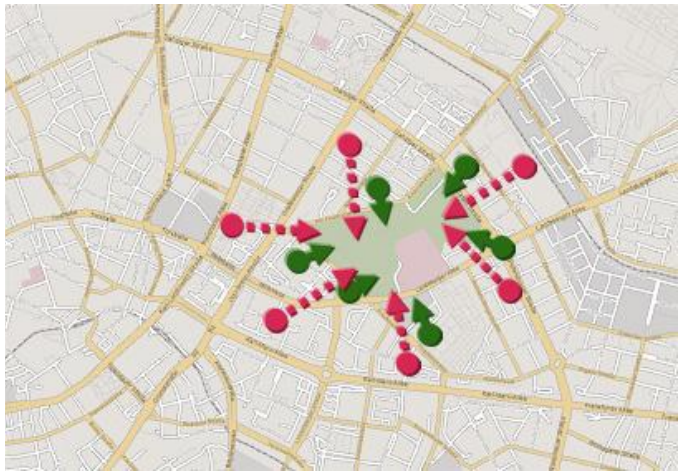
Ecosystem Services können

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.

Ecosystem Services können



bewertet werden:

Stadtnatur ist Standortfaktor –

Immobilienwerte, Wirtschaft, Tourismus

Grundstückspreis Berlin Entfernung < 400m: 443€

Entfernung > 400m: 271€

- 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

Zum Klimawandel

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).

Zum Klimawandel

Österreich verliert jährlich 0,5% seiner Agrarflächen,

Österreich hat die höchste m² Supermarktfläche/ Kopf: Italien 1,0; Frankreich 1,2 und Österreich 1,8. (Quelle: GFK-Studie, 2014)

Österreich hat eines der längsten Straßennetze in Meter pro Kopf: Tschechien 0,07; Deutschland 0,16; Österreich 0,21.

In Österreich gibt es lt. Umweltbundesamt 130.000.000 m² Industriebrachen. Inkl. Gewerbeflächen und leerstehender Häuser schätzt man die verbaute freiliegende Fläche auf 500.000.000 m².

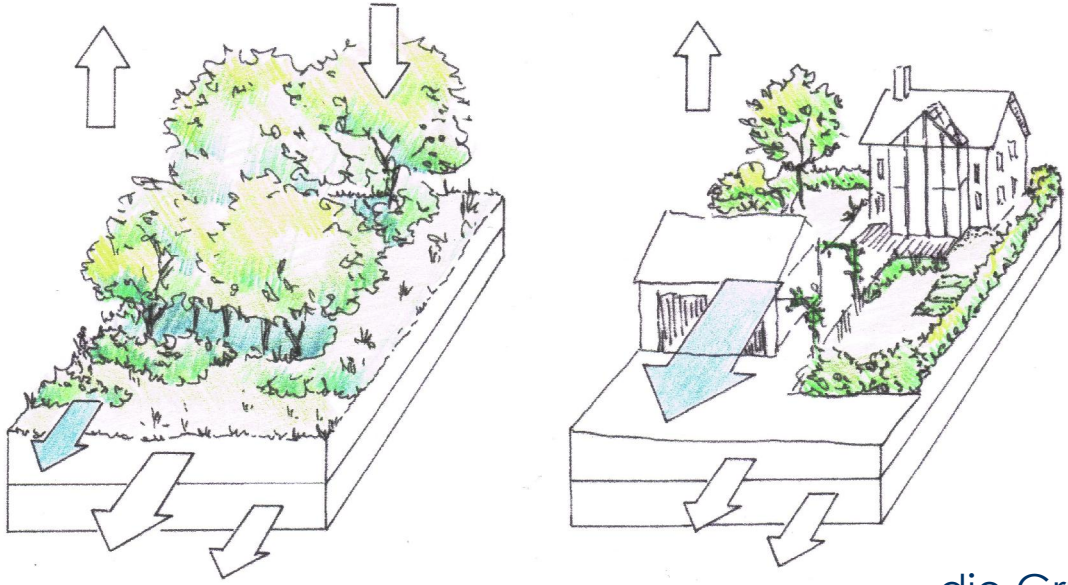
Täglich werden in Österreich lt. Umweltbundesamt 22,4 Hektar, jährlich 8.000 Hektar wertvolle Wiesen und Äcker für Straßen, Siedlungen, Shopping-Center oder Industriehallen verbaut.

Auswirkung auf Strahlung und Niederschlag

die Beseitigung von natürlicher Pflanzendecke und offenen Böden wirkt sich 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

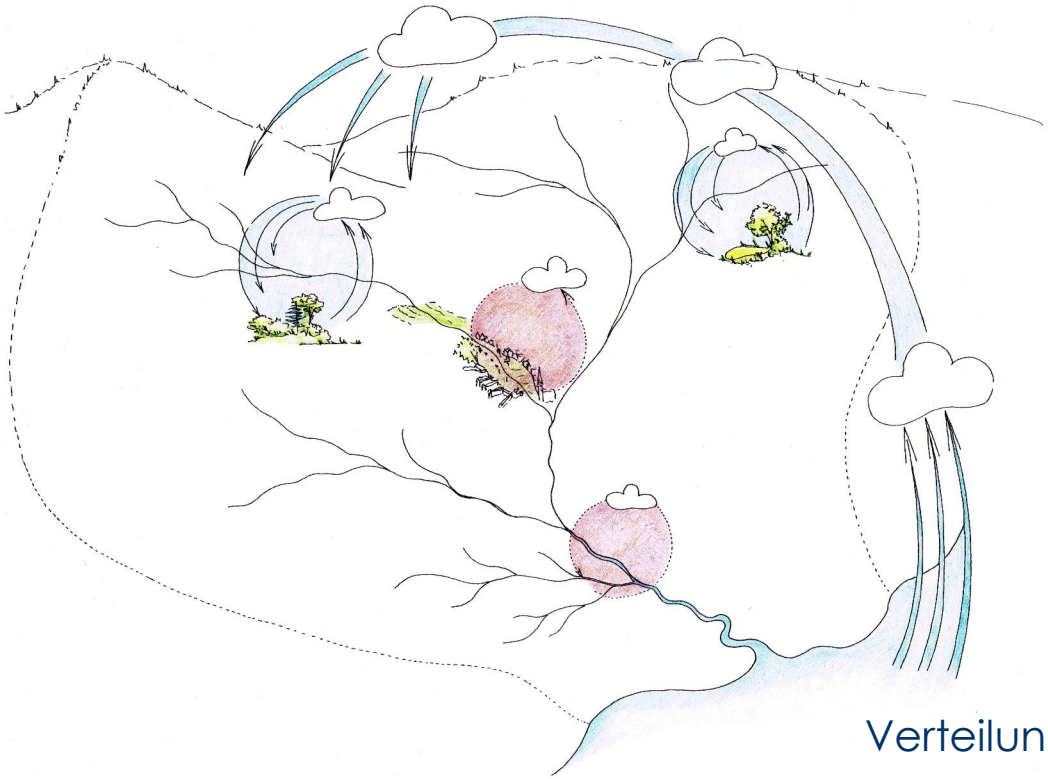
die Grundwassereinspeisung nimmt ab

die Verdunstung nimmt ab

die Infiltration nimmt ab

> der Oberflächenabfluss nimmt zu

Die Wasserzyklen werden

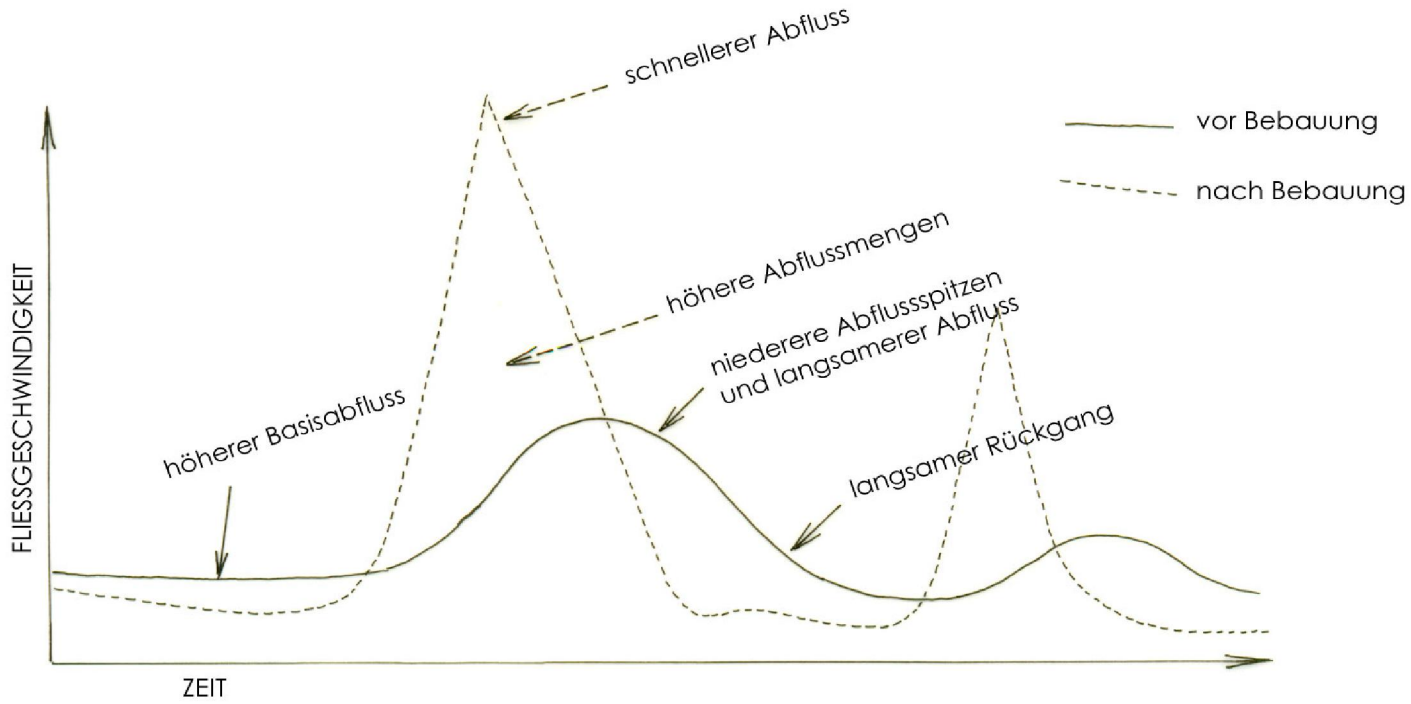


Strahlung nimmt zu

Hitzeinseln nehmen zu

Verteilung der Schadstoffe nimmt zu

Überschwemmungen nehmen zu



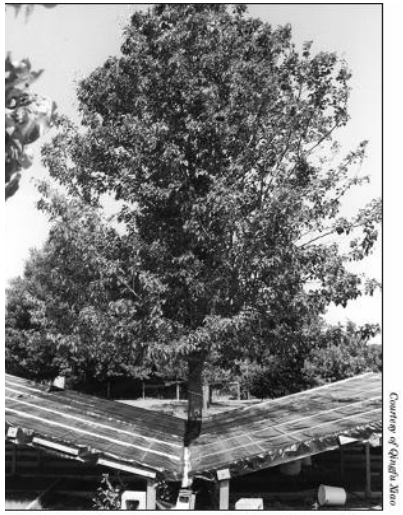
Was macht der Baum?

die Verdunstung und Kühlung um bis zu ca 5°

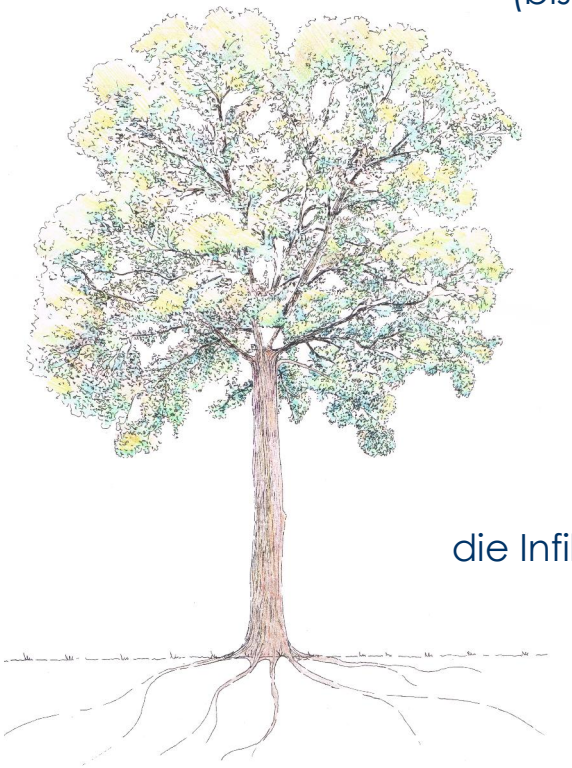
Blätter (bis zu 74 %) und Stamm (bis zu 58 %) halten Regen zurück

Xiao, McPherson, 2000

Klamerus, 2014



Using unique field apparatus, scientists were able to study what happens to rainwater as it is intercepted by urban trees.

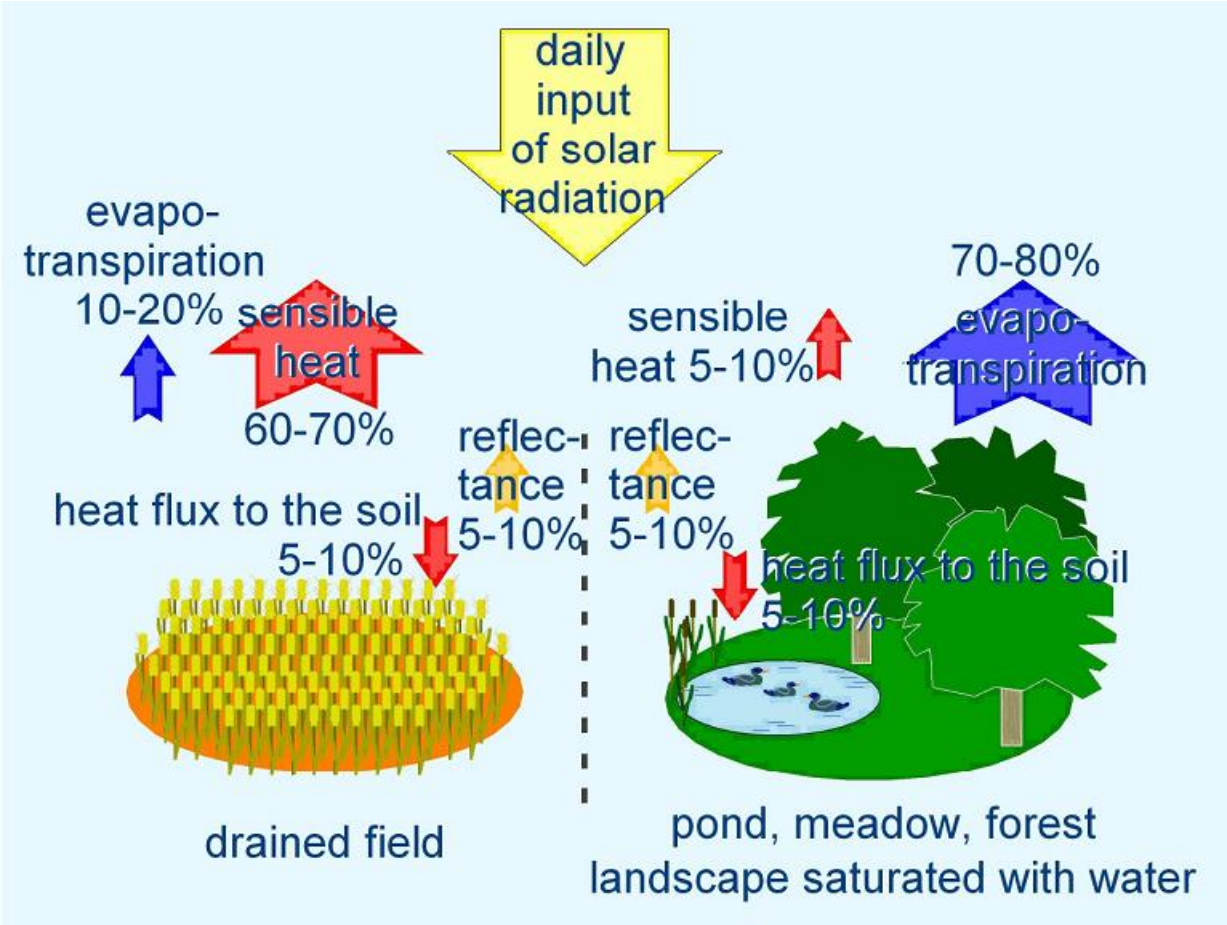


verhindert Erosion

die Infiltration nimmt zu

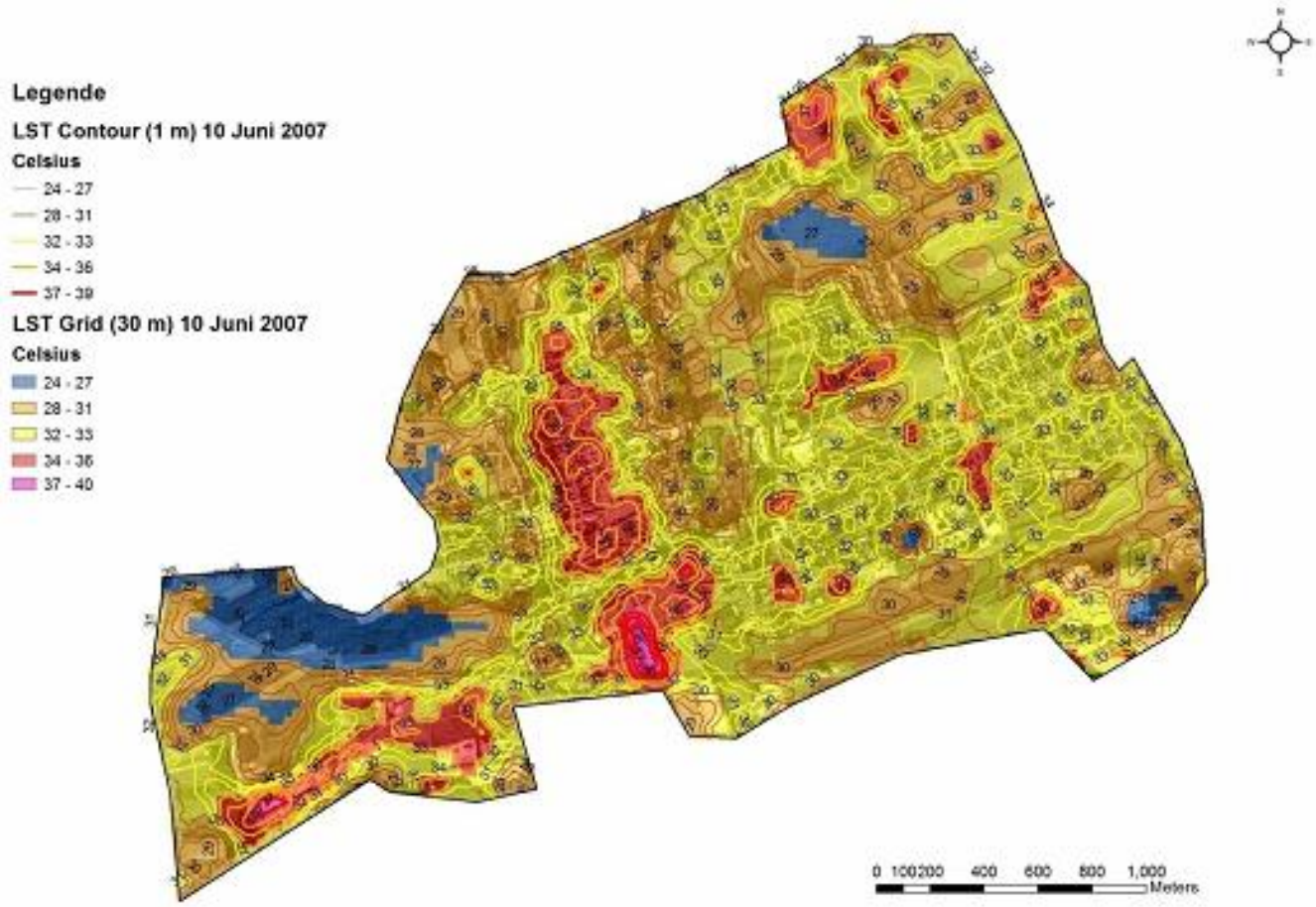
begünstigt die Grundwassereinspeisung

Was macht der Baum und die Landschaft?

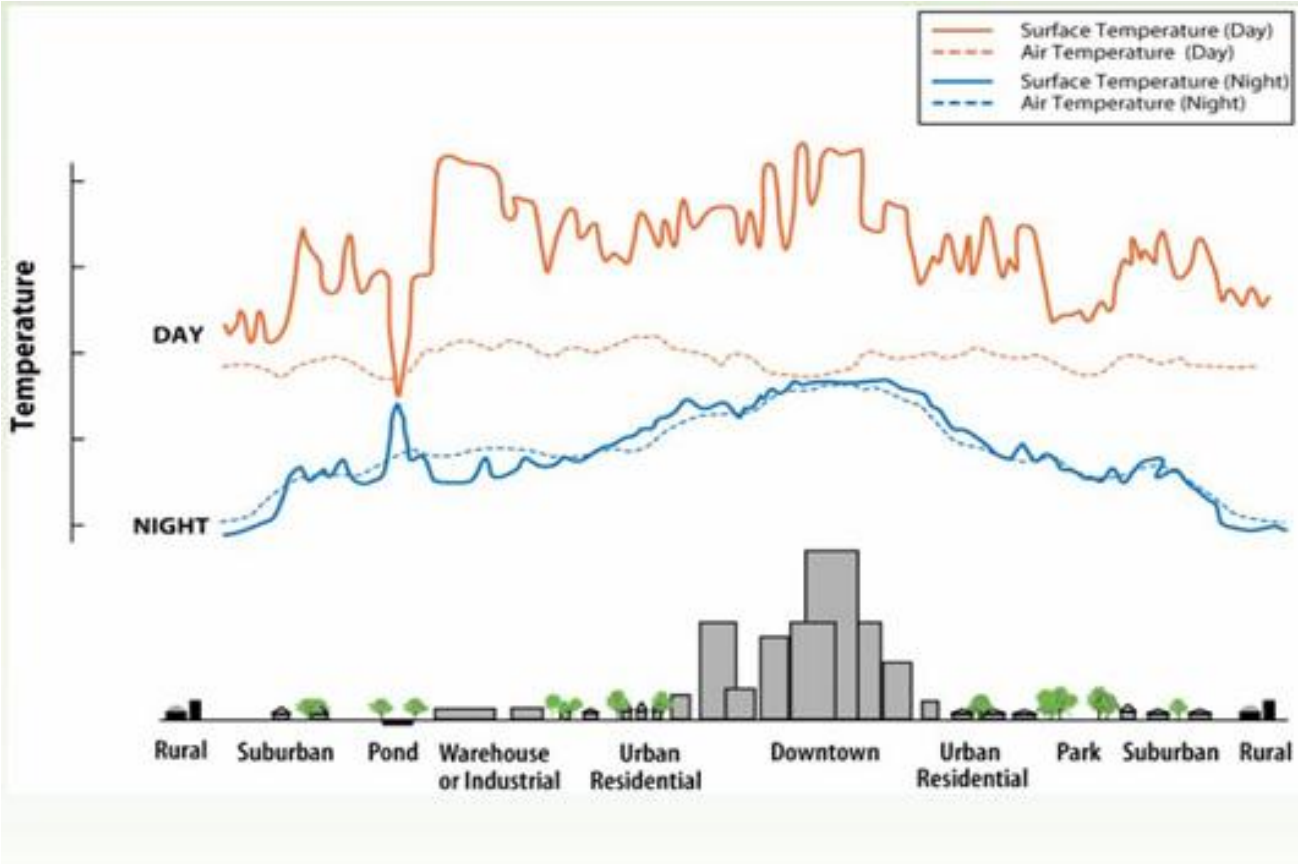


on

Bäume und die Hitzeinseln



Bäume und die Hitzeinseln



Bäume und CO2

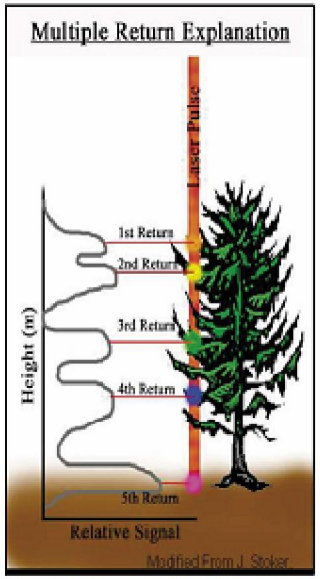
Baumarten haben unterschiedliche
Kohlenstoffspeicherraten und kleinere
Bäume haben niedrigere Werte als große Bäume,
doch hiezu gibt es lange noch keine Einigkeit.

Wenn sich ein Baum zersetzt, wird der gespeicherte Kohlenstoff entweder
im Boden gespeichert oder zurück in die Atmosphäre als CO2 freigesetzt.
Das heisst, wenn die Netto-Wachstumsrate des Stadtgrüns größer ist als die
Abbaurate, nimmt die Kohlenstoffspeicherung zu.

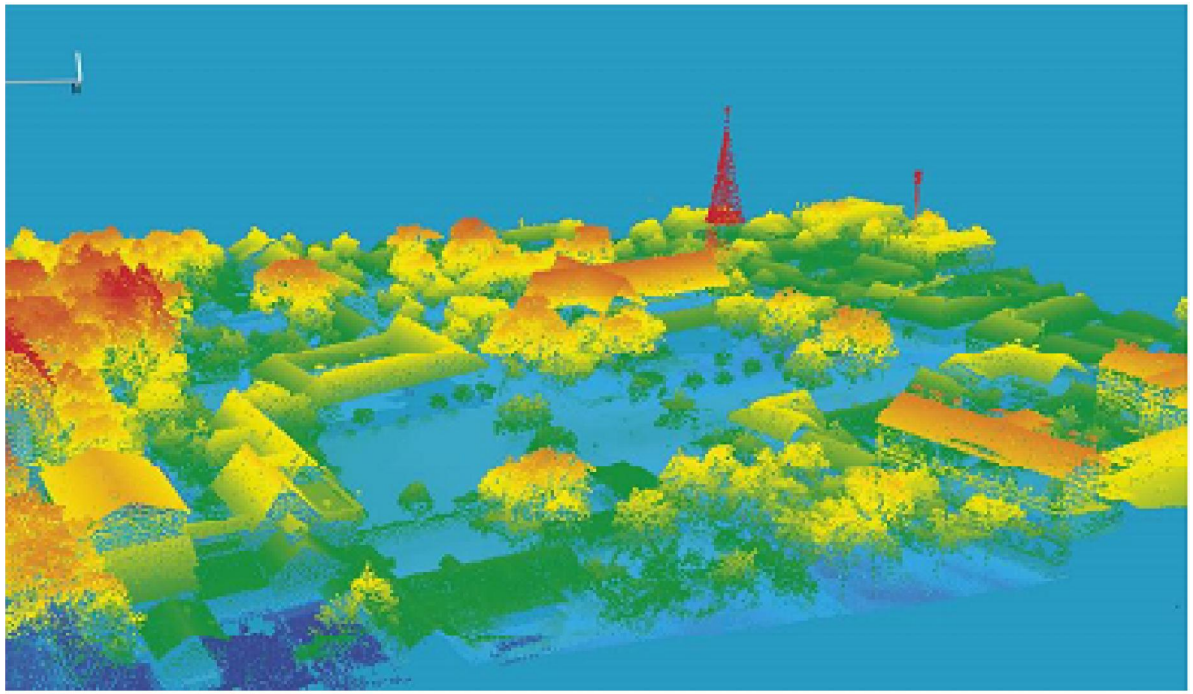
Wenn die Wachstumsrate stabil ist oder sinkt und
entfernte Bäume werden nicht ersetzt,
dann kann die Zersetzung des Stadtvegetation eine Quelle für weitere Emissionen
sein.

Ermittlung der CO2 Speicherung mittels

LiDAR Daten

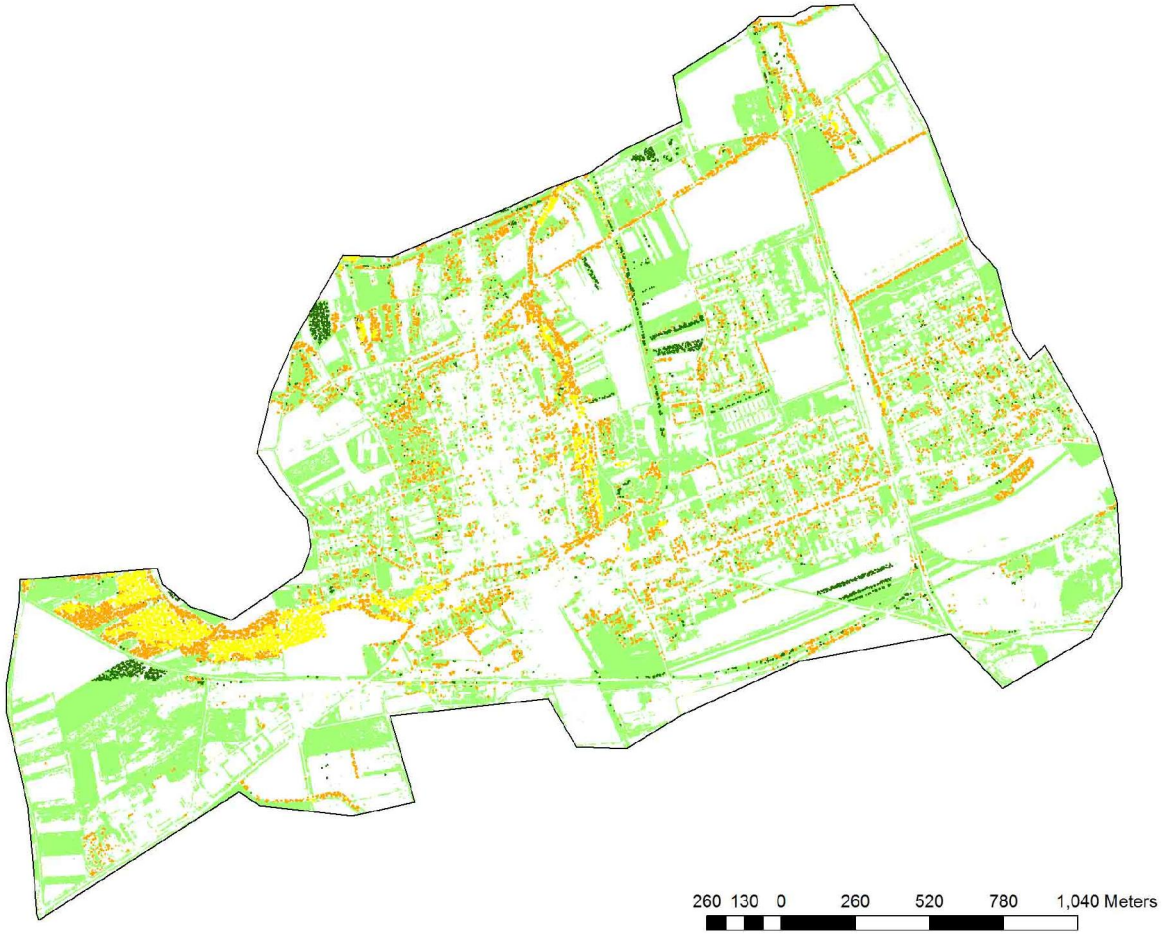


Identifizierung der Biomasse mit LIDAR Daten



Ermittlung der CO2 Speicherung mittels

LiDAR Daten



Gebiet von 624.444,00 m2 speichert:
5.682.440,00 kg CO2

Jährliche Sequestrierung:
187.333,00 kg CO2

Urbane Grüne Infrastruktur

Ein Hektar Grünfläche kann Ecosystem Services von mindestens **500.000 € pro Jahr** erbringen, wenn der Bodenaufbau, die Wasserversorgung und die Vegetation optimiert werden

(vgl. Denneborg et al, 2013).

Bäume können Kosten reduzieren

Beispiel Berechnungen mit i-Tree:

2006 Albuquerque, M.M.:

4.586 Bäume halten Regenwasser zurück - 55.833 $

2005 Berkeley, Calif.:

36.485 Bäume halten Regenwasser zurück - 215.645 $

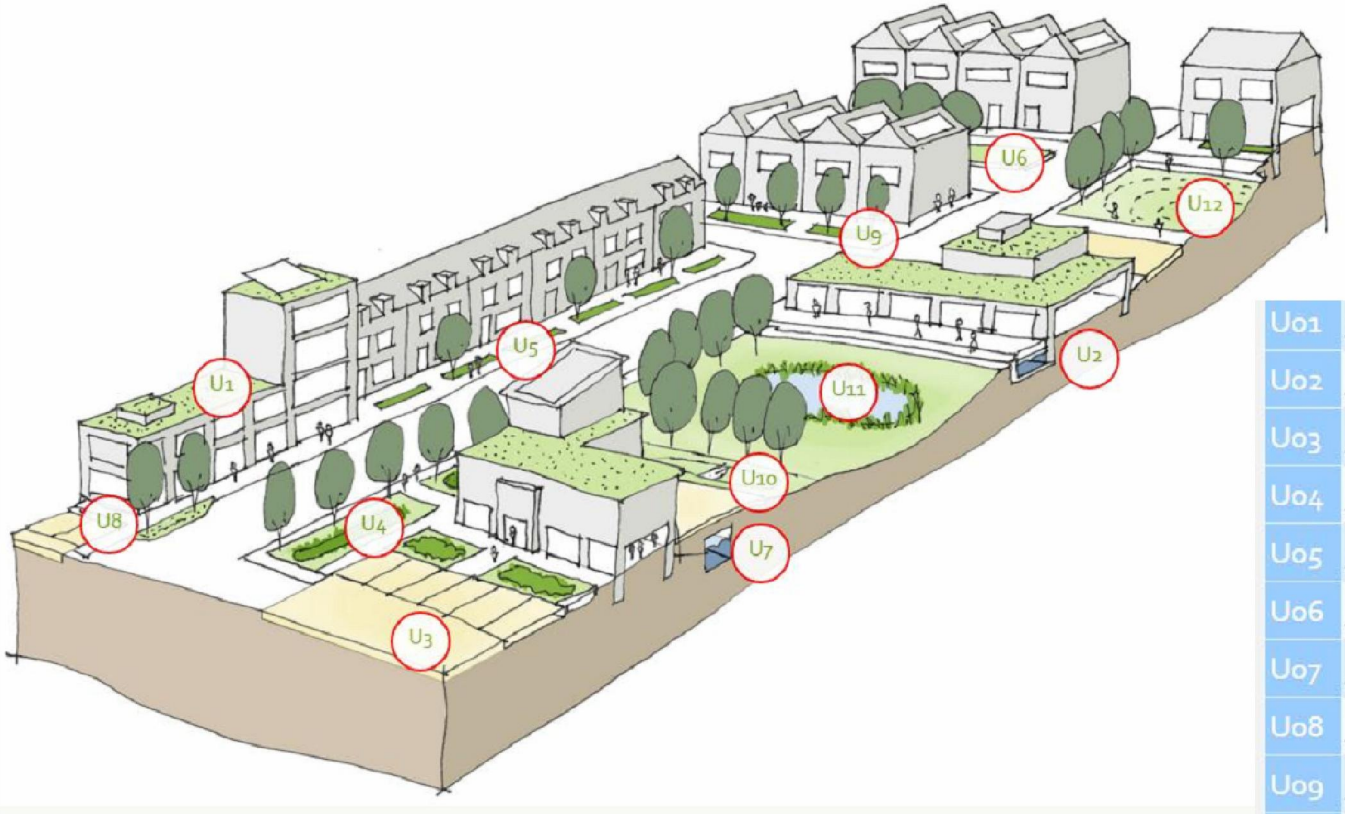
Massnahmen Klimawandel mit GI

Die Verdunstung der anfallenden Niederschläge über Vegetation muss Priorität bei der Siedlungsentwicklung bekommen.

Die Begrünung von Gebäuden stellt eine gute Alternative zur Reduzierung des Eingriffs in Natur und Landschaft dar

Sowohl bei den stadtklimatischen wie auch den globalen Klimaveränderungen und Modellierungen wird die Rolle der Veränderung der Verdunstung und damit die latenten Wärmeströme bisher kaum berücksichtigt

Massnahmen Klimawandel mit GI



Source: www.nwrm.eu

U01	Green Roofs
U02	Rainwater Harvesting
U03	Permeable surfaces
U04	Swales
U05	Channels and rills
U06	Filter Strips
U07	Soakaways
U08	Infiltration Trenches
U09	Rain Gardens
U10	Detention Basins
U11	Retention Ponds
U12	Infiltration basins

Zuordnung von Werten in Bürgerbeteiligung

Grüne Infrastruktur und Strassensalz

Eintrag von Natrium- und Chloridionen in den Boden hat negative Auswirkungen auf die Bodenstruktur, Grund- und
Trinkwasser:

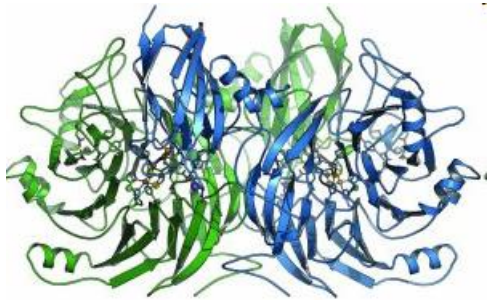
> es kommt zu Verschlämmung und Verdichtung;

> die Wasserbeweglichkeit wird gehemmt und die Durchlüftung verringert;

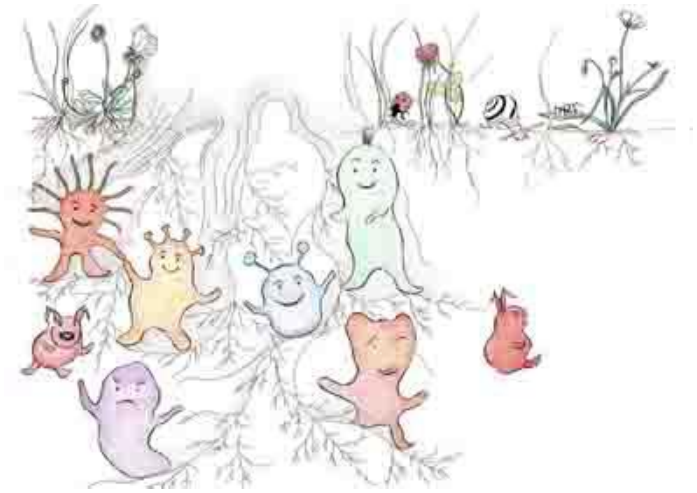
> die freigesetzten Nährstoffe werden mit dem Sickerwasser in tiefere Bodenregionen ausgewaschen und stehen den Pflanzen nicht mehr zur Verfügung;

> die freigesetzten Schwermetalle werden ebenfalls ausgewaschen und belasten somit Grund- sowie Trinkwasser.

Zerstörung der Bodenstruktur



Durch den Sauerstoffmangel
produzieren Mikroorganismen Lachgas (N_2O),
Schwefelwasserstoff (H_2S)und bilden Methan (CH_4),
das aus dem Boden entweicht (Schubert, 2006).



Somit werden
unter Luftabschluss Treibhausgase frei, die zur
Klimaerwärmung beitragen...

Das Na Kation wirkt dispergierend

wodurch Tone und organische Substanz in Poren verlagert werden können und diese schliesslich verstopfen (=Verschlämmung).

Es resultiert eine im feuchten Zustand dichte und breiartige Bodenmasse, die im trockenen Zustand oft betonähnlich hart und mit starken Schwundrissen durchsetzt ist.

Veränderung pH-Wert

Mit der Erhöhung der Salzkonzentration erhöht sich der pH-Wert und das osmotische Potential-

hydraulische Gradient zwischen Wurzel und Bodenwasser sinkt,

die Wassernachlieferungsraten werden verringert - Bäume verdursten.

Bäume und Strassensalz

Verzögerter Blattaustrieb im Frühjahr,

vorzeitiger Blattfall,

schwacher Zuwachs,

das Absterben von Teilen der Pflanze bis zum Absterben der ganzen Pflanze sind weitere Schäden, die direkt mit einem hohen Salzgehalt des Bodens in Verbindung stehen.

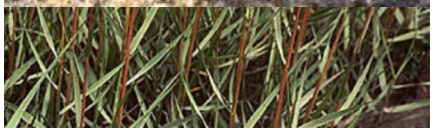
Bei einer jahrelangen Streusalzanwendung kann der Boden im Extremfall unfruchtbar werden.

Pflanzen und Strassensalz

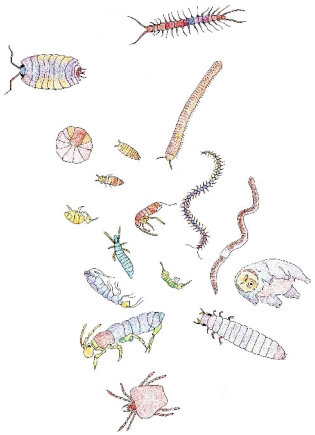
So wie das Salz Auswirkungen auf die Bodeneigenschaften und die Vegetation hat, so verändern sich auch die Bodenorganismen bzw. deren Zusammensetzung.
Die Artenzusammensetzung verschiebt sich zugunsten salztoleranter Arten.

Neben der Zusammensetzung ändert sich ebenfalls die Enzymaktivität, welche sich deutlich verringert.

Je höher die Salzkonzentration, desto geringer die Enzymaktivität. Je geringer die Enzymaktivität, desto geringer das Plfanzenwachstum,...



Streusalz



In Europa gibt es keine gesetzlich vorgeschriebenen Umweltqualitätsnormen für Streusalz.
Eutrophierung und Versauerung standen im Mittelpunkt der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, Europäische Kommission, 2000), um einen guten ökologischen Zustand aller europäischen Gewässer zu bewahren.

Allerdings könnte die Versalzung der Flüsse Europas die Möglichkeit der Verwirklichung der Ziele der Richtlinie in einigen Flussgebieten gefährden,
zB Ebro (Isidoro et al., 2006) und der Donau (Mádl-Szönyi et al., 2008).
Dies liegt daran, dass das Salz in den meisten Ländern Europas nicht als großes Problem wahrgenommen wird.

Nur in Kanada ist Streusalz als Gift definiert.

Streusalz

Bis zu 300.000 Tonnen Salz (VCÖ) werden pro Winter in Österreich gestreut,
2003/2004 auf den NÖ Straßen rd. 150.000 to

Bei einem Preis von 100 Euro pro Tonne kostet das bis zu 30 Millionen Euro pro Jahr. Hier noch keine Auswirkungen bzw. die Folgekosten berücksichtigt.

Allein auf Autobahnen und Schnellstraßen werden an die 80.000 Tonnen Salz verbraucht. Die Verbreitung des Streusalzes erfolgt nicht über Punktquellen!

Die Auswirkungen reichen weit über die Strassenumgebungen hinaus.

GI Qualitätskriterien für Freiräume

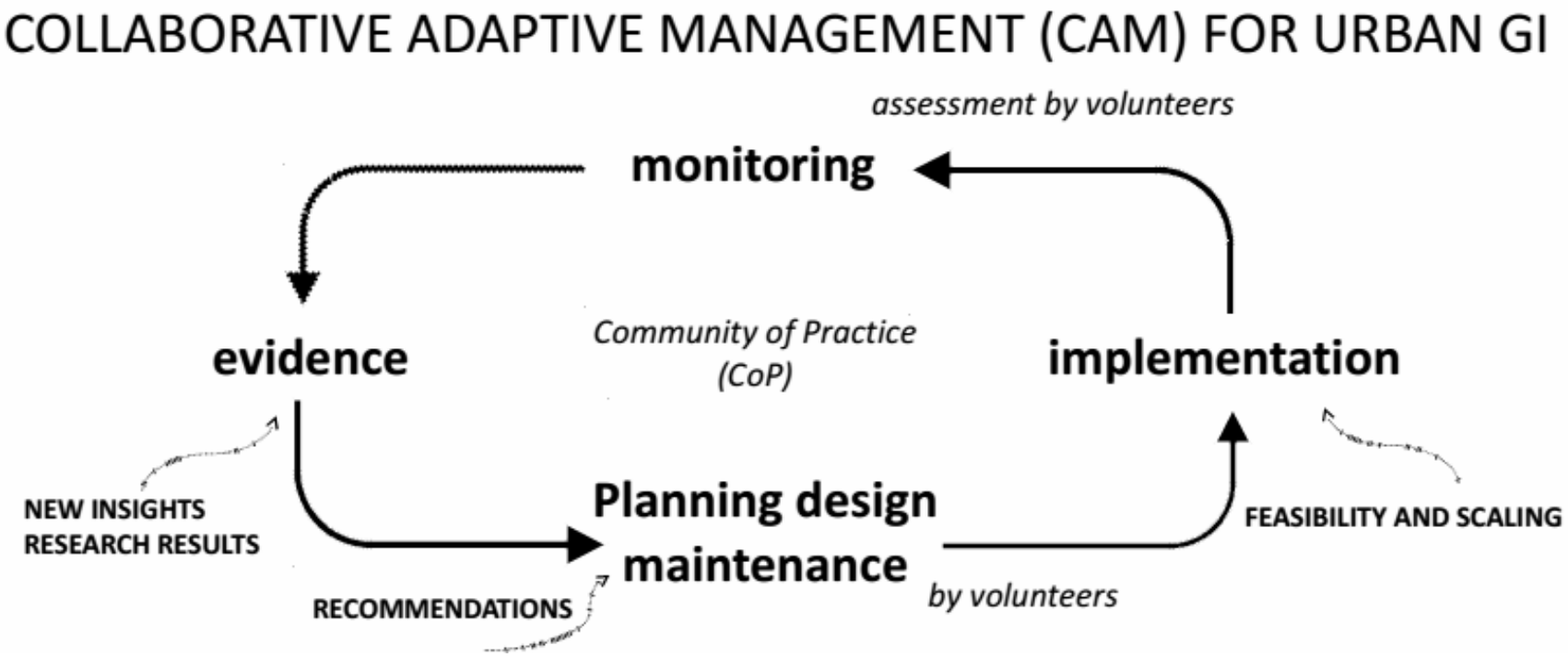
"Quotenregelung" für interdisziplinäre ExpertInnengruppen

können in die Aktivitäten der NÖ Baudirektion,
der Raumplanung
des Gestaltungsbeirates
Natur im Garten
u. weitere Institutionen aufgenommen werden, zu :

Gesamtheitliches Denken und Ausverhandeln von Nachhaltigkeit:

- Anpassung an den Klimawandel mit Grüner Infrastruktur
- Ökologische Qualität / Biologische Vielfalt
- Robustheit und Anpassungsfähigkeit
- Dauerhafte Gewährleistung der Qualitäten (Aufwand und Finanzierbarkeit der Pflege durch Einsparung von CO2 Kosten, Kanalkosten, Kläranlagenkosten, Energiekosten, Kosten für Hochwasserschutz, etc.)

Wir können sofort beginnen ...



Fünf wesentliche Klimaanpassungsstrategien

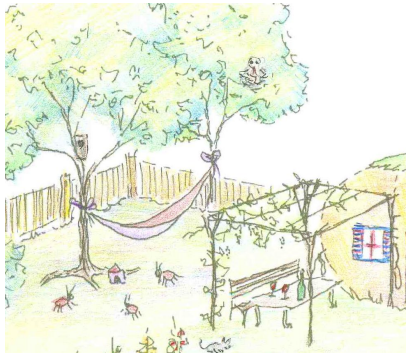
1 Sichern und Erweitern von Grünflächen, Verankerung der Begrünung von Pult- und Flachdächern in Raumplanung und Wohnbauförderung.

2 Verschatten und Kühlen
In Bebauungsplänen könnte Bepflanzung verbindlich geregelt werden (z.B. je vier Parkplätze ein Baum, je 200 m² überbaute Grundstücksfläche ein Baum). Strassen müssen verpflichtend mit Alleen ausgestattet werden.

3 Rückbauen und Abtragen
Leerstehende Gebäude müssen innerhalb eines definierten Zeitrahmens einer Nutzung zugeführt und adaptiert bzw. abgetragen werden, bei Neuwidmungen bzw. Baubewilligungen ist diese Vorgangsweise von Anbeginn an zu verankern.

4 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.

5 Wohlfühlen
In den Orten im Klimawandel sind Plätze 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 Grätzel.

Danke

für Ihre Aufmerksamkeit