Klimaschutz und Grüne Infrastruktur

Prof. Dr. Stephan Pauleit
Technische Universität München
Lehrstuhl für Strategie und Management
der Landschaftsentwicklung

Folien 2-5:

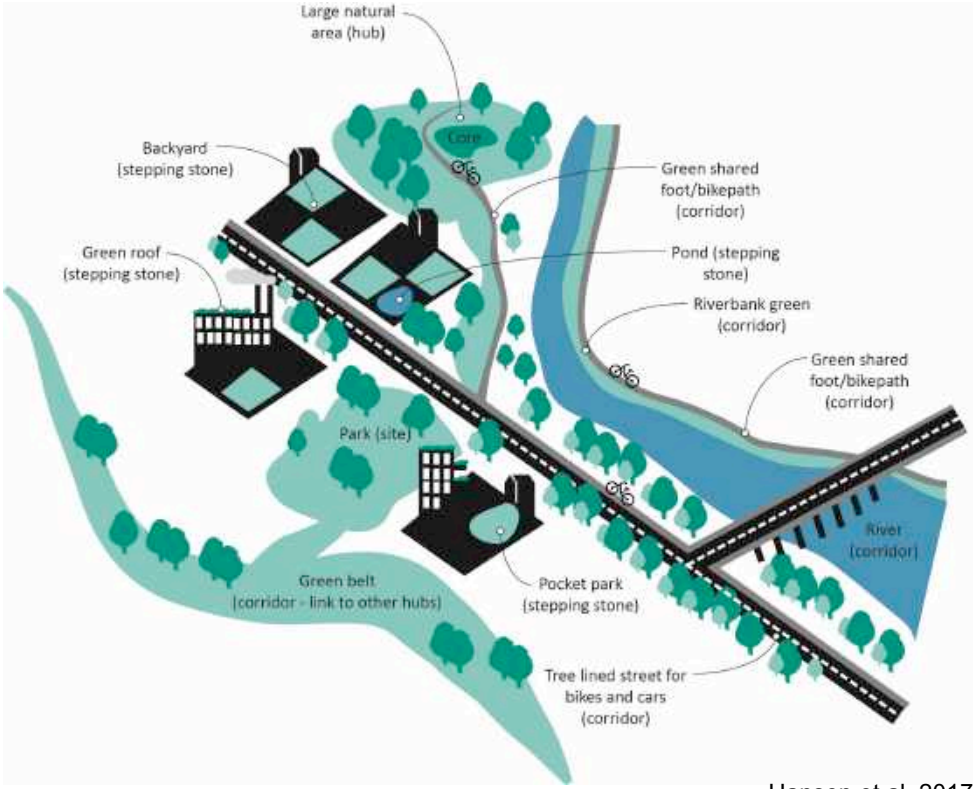
Folie 2: Ökologische Herausforderungen für die Urbanisierung im 21. Jahrhundert: Verminderung des ökologischens Fußabdrucks, Verbesserung der Lebens- und Umweltqualität in den Städten und Anpassung an den Klimawandel
Folie 3: Wo befindet sich Berlin im Jahr 2070? Karte der der Klimaanaloge von Hallegatte et al. 2007: Berlin wander dann klimatisch möglicherweise weit in den Süden (Zentralspanien)
Folie 4: Etwa 70.000 zusätzliche Todesfälle im Hitzesommer 2003 in Europa (Nach Robine et al. 2008)
Folie 5: Die Grüne Revolution? (Coverphoto des Geojournals, Bild der Bosco Verticale Hochhäuser, Mailand, und Illustration des Ansatzes der Baubotanik (Prof. F. Ludwig).

Die Originalfolien wurden wegen fehlender Bildrechte entfernt

Urbane grüne Infrastruktur

Ein Netzwerk grüner und blauer Flächen mit vielfältigen Ökosystemleistungen

- Multifunktional
- Vernetzt
- Integriert
- Sozial inklusiv



Hansen et al. 2017

Photos: S. Pauleit,
I. Burkhardt

Urbane Biodiversität und Naturerleben

- Beispiel München

Artenreichtum (vgl. Bayern)
31% Farn- und Pflanzenarten
60% Säugetierarten
59% Vogelarten
40% Tagfalterarten
36% Wildbienenarten

auf 0,44% der Landesfläche!

Bräu 2019; Photos: S. Pauleit (1), I. Burkhardt (2-4)

European Commission > Research & Innovation > Horizon > Topics > Health > Access to parks and trees prolongs life

HORIZON
The EU Research & Innovation Magazine

Receive our editor's picks:

HOME | KEY THEMES | VIEWS | TOPICS | MEDIA

Access to parks and trees prolongs life

22 October 2015

by Joanna Roberts and Elizabeth Boorman

STORIES

Ergebnisse von PHENOTYPE: Eine Zunahme des Grüns führt zu

- Höherem Geburtsgewicht bei Säuglingen, reduziertem Blutdruck während der Schwangerschaft und geringerer Fettleibigkeit bei Kindern.
- Besserer psychischer Gesundheit und selbst wahrgenommener körperlicher Gesundheit.

https://horizon-magazine.eu/article/access-parks-and-trees-prolongs-life_en.html, aufgerufen 02-06-2020

Kühlung durch grüne Infrastruktur

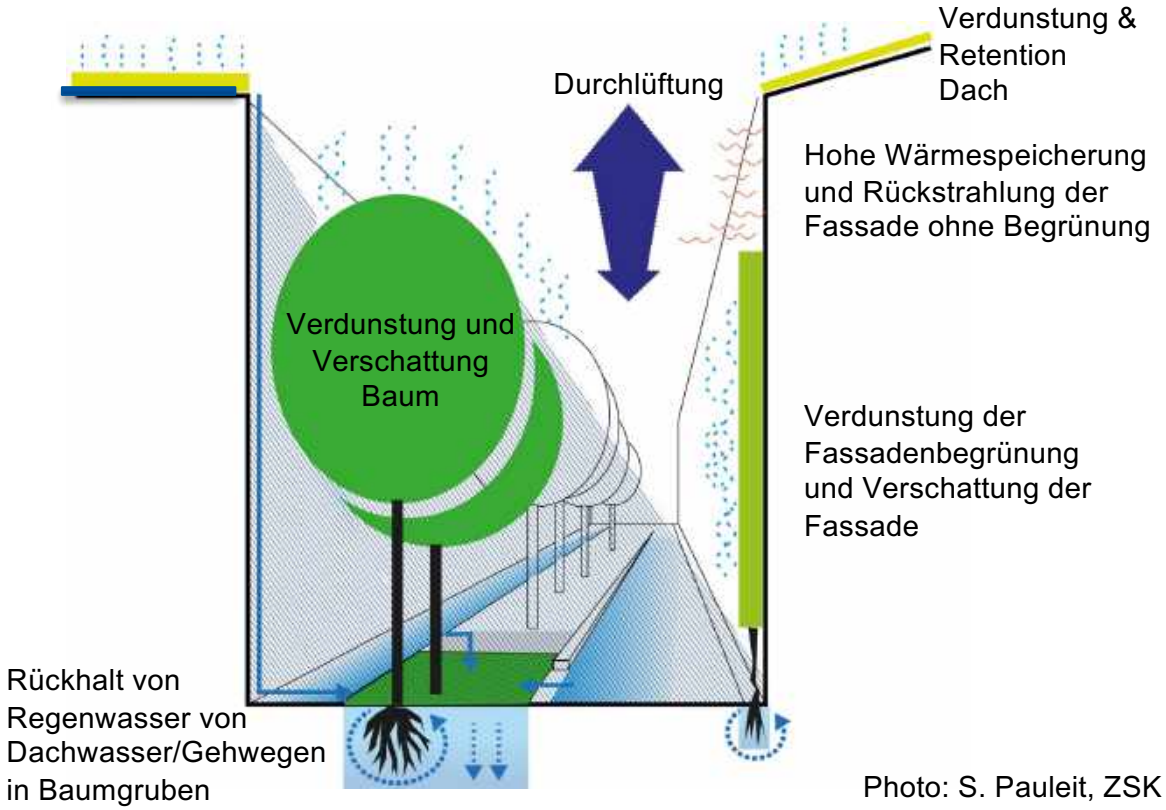


Photo: S. Pauleit, ZSK 2018

Regulierende Ökosystemleistungen eines Baumes
- Beispiel Winterlinde, 80 Jahre

- Transpiration: 48 m^3 → **320 Badewannen**
- Kronenprojektion: 133 m^2
- Kühlung: 32667 kWh → **208 Kühlschränke**
- Biomassezuwachs: 41 kg
- CO2 Speicherung: 160 kg → **11400 km Autofahrt**
- O2 Freisetzung: 88963 L → **101 Tage O_2 Verbrauch Mensch (Ruhezustand)**

Rötzer unveröff.

→ **Eine 20-jährige Winterlinde leistet nur etwa 1/10!**

Durchmesser = 60 cm
Höhe: 19 m

Stadt in Süddeutschland,
Versiegelung: 40%

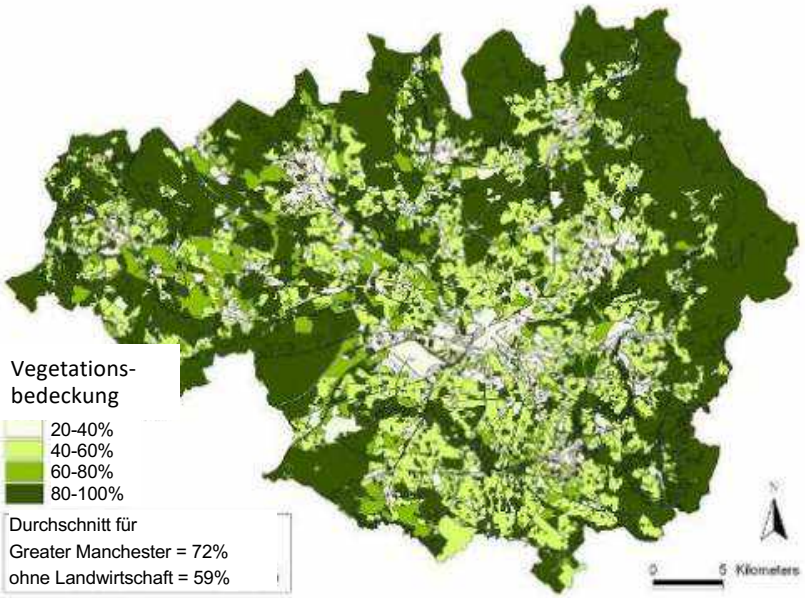
Klimaanpassung durch urbane grüne Infrastruktur?

Photos. S. Pauleit

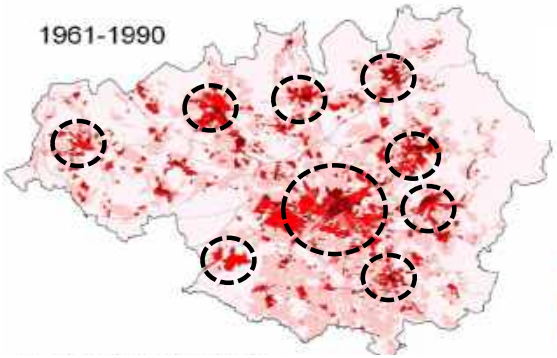
Klimaanpassung durch urbane grüne Infrastruktur?

- Greater Manchester

Grünflächenanteil

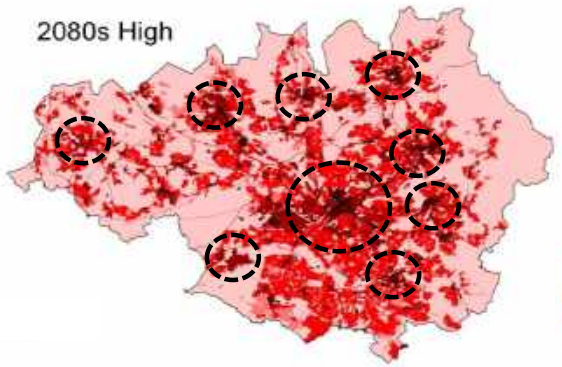


Oberflächentemperaturen



Stadtzentren heute: **31.2° C**

Grünflächenanteil: 20%



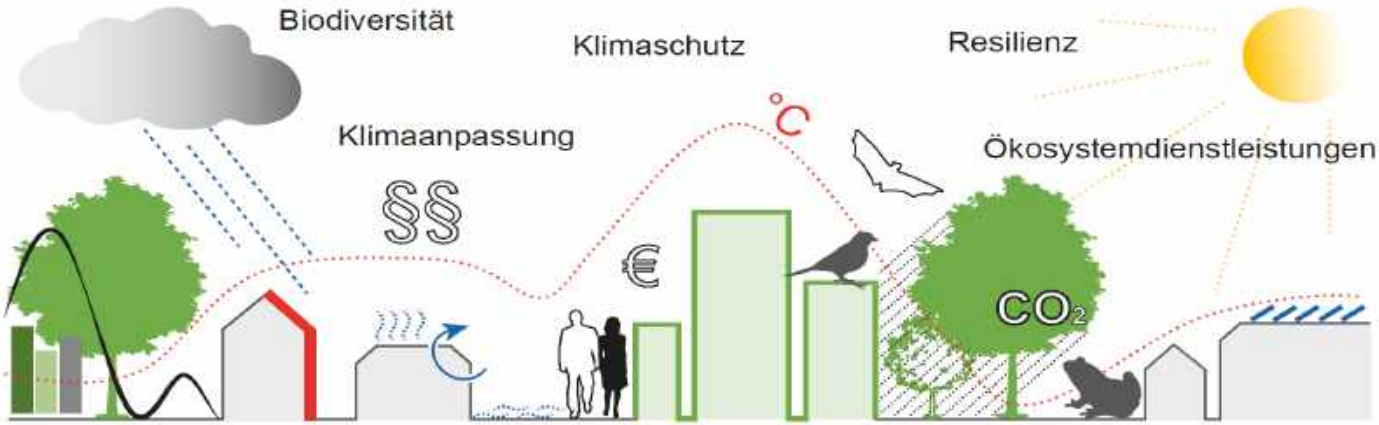
Szenario "2080 high":

Unver. Grünflächenanteil:	+ 4.3° C
+ 10% Grün:	+ 0.6° C
-10% Grün:	+ 8.2° C

Gill et al. 2007

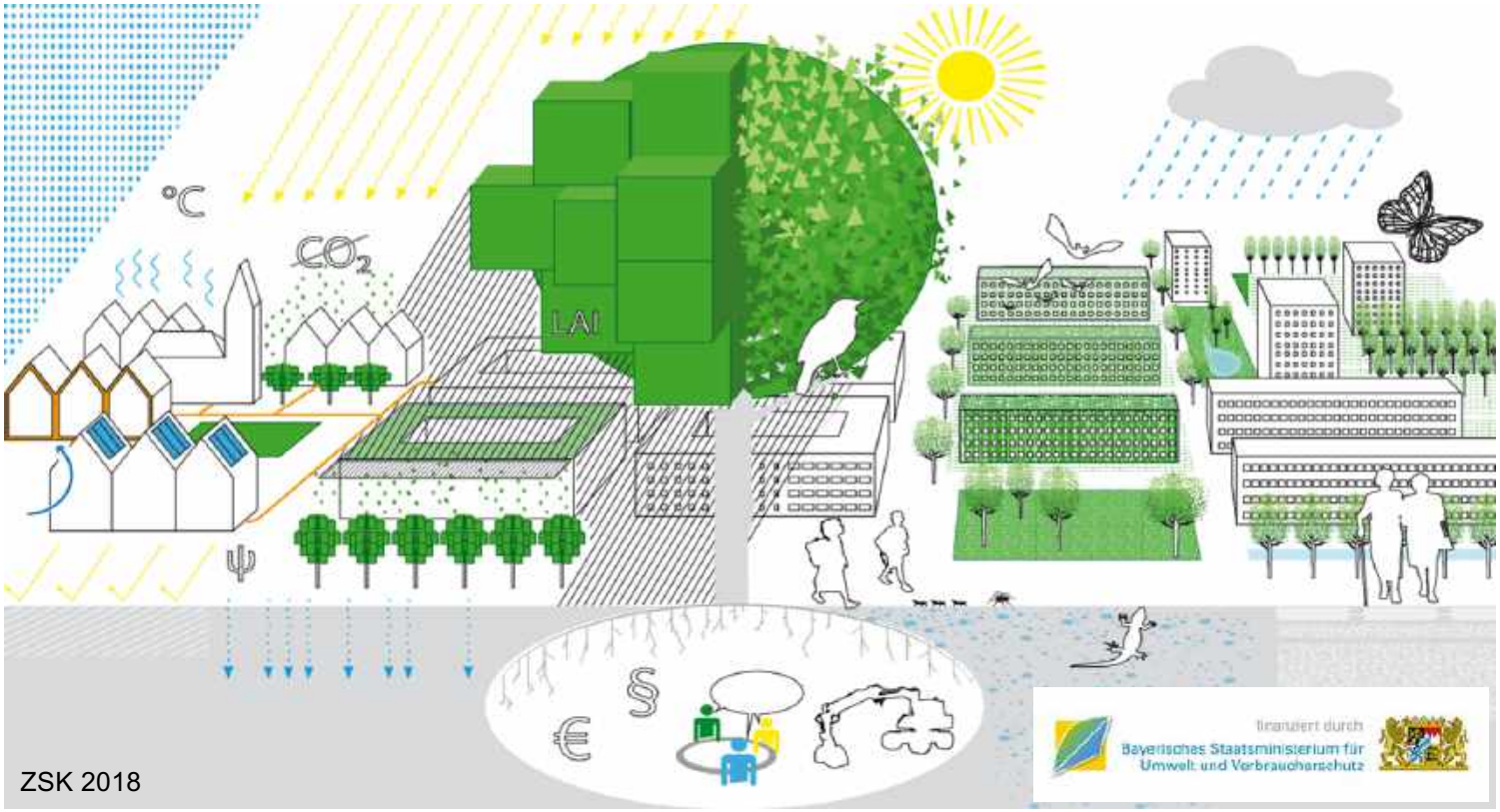
→ Klimawandelanpassung durch die Ökosystemleistungen der grünen Infrastruktur

→ Praktische Handlungsempfehlungen für Städte und Kommunen in Bayern



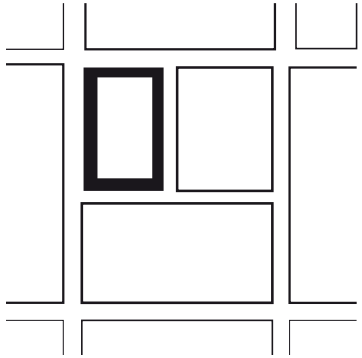
finanziert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz

Projekt
„Klimaschutz und grüne Infrastruktur in der Stadt“



Quartiersstypen

Blockbebauung

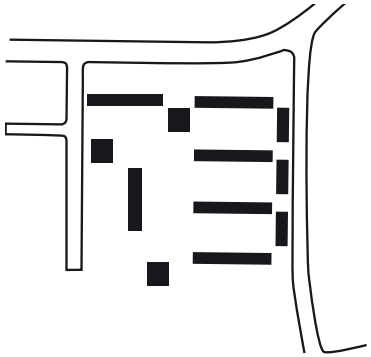


Luftbild des Untersuchungs-gebiets

© Microsoft Corporation

München - Maxvorstadt

Zeilenbebauung

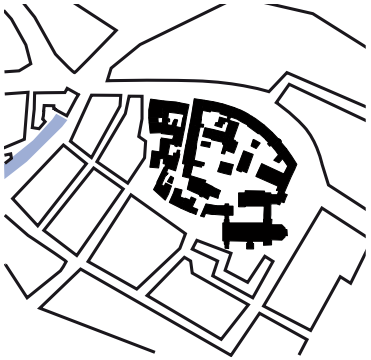


Luftbild des Untersuchungs-gebiets

© Microsoft Corporation

München - Neuaubing

Mittelalterlicher Stadtkern



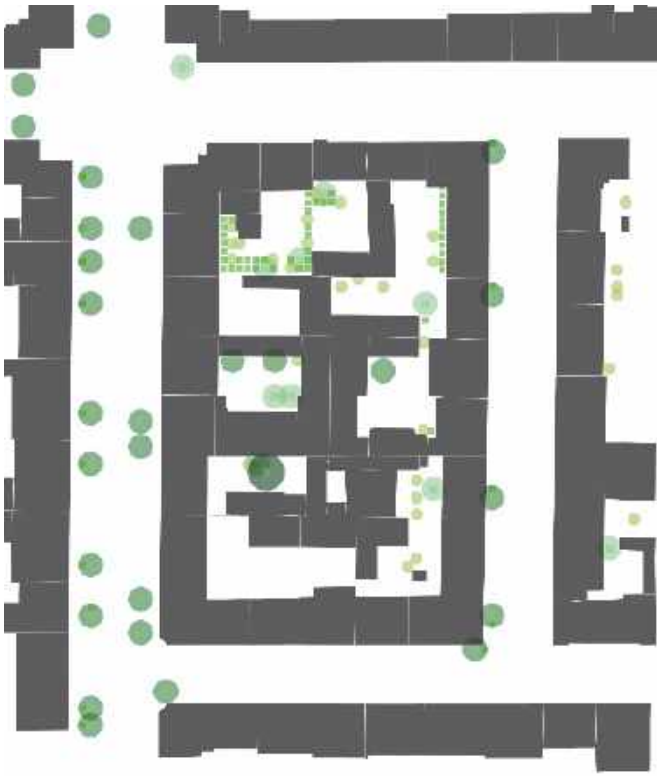
Luftbild des Untersuchungs-gebiets

© Microsoft Corporation

Würzburg - Heidingsfeld

Blockbebauung – Maxvorstadt, München

Blockbebauung

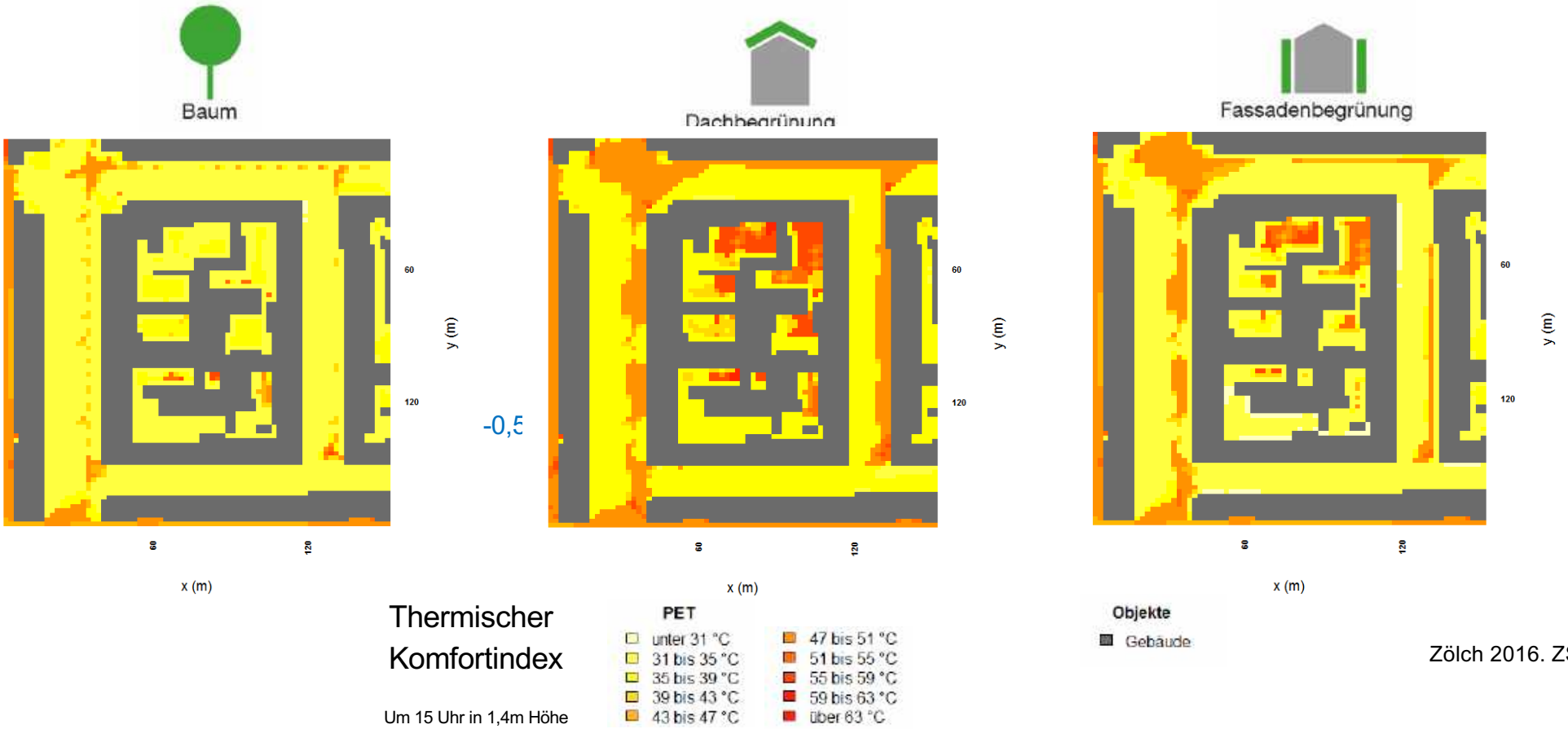


- Aktueller Grünanteil: 9%

Photos & Abbildung: Zölch 2016, ZSK 2018

Mikroklimaregulation durch Grünmaßnahmen

- Maximalszenario



Um 15 Uhr in 1,4m Höhe

Zölch 2016. ZSK 2018

Klimaanpassung durch urbane grüne Infrastruktur?

- Thermischer Komfort in der Maxvorstadt

- Heute = 42.8° C PET (PET = gefühlte Temperatur)
- 2050 = 45.2° C PET → + 6.3%

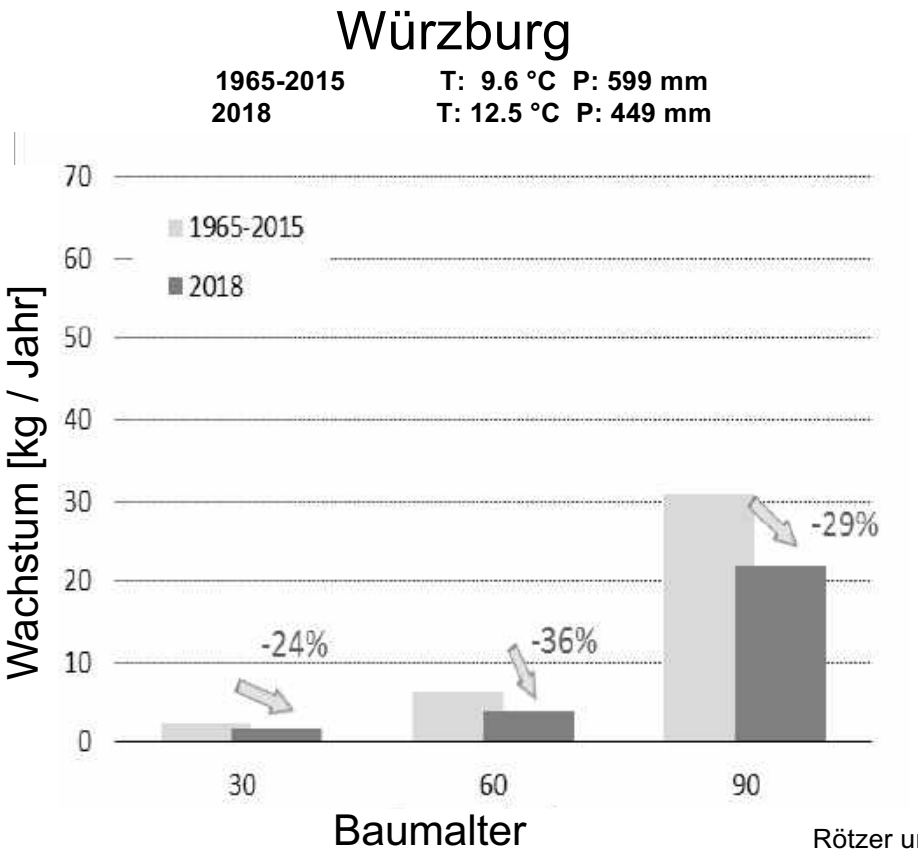
Veränderung des PET in 1.4 m Höhe um 15 Uhr
Verglichen zu den Referenzwerten

Szenarien (mit Flächenanteil) **R = Realistisch, M = Maximal**		**Heute**	**2050**
BaumR	24% Baum	- 10.3	- 4.0
BaumM	34% Baum	- 13.0	- 7.1
DachR	18% Dach	0.0	+ 6.3
DachM	47% Dach	- 0.5	+ 6.3
FassadeR	4% Fassaden	- 5.1	+ 0.9
FassadeM	11% Fassaden	- 9.8	- 4.1

Zölch 2016, ZSK 2018

Auswirkung von Dürre auf das Baumwachstum

Winterlinde



Rötzer unveröff. Foto: A. Reischl

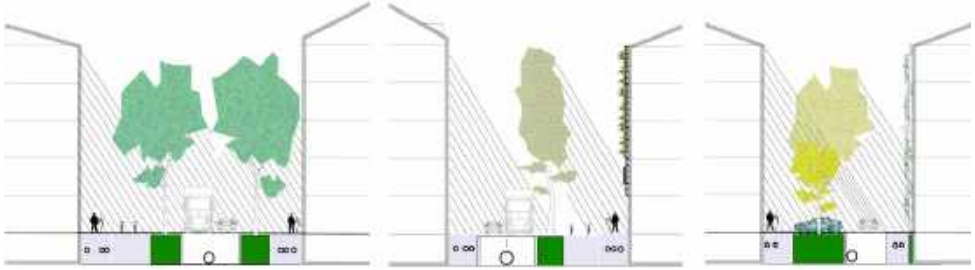
Das „Schwammstadt“-Prinzip

Wasser in der Stadt halten:
Vermeidung von Überflutungen
Bewässerung von Stadtgrün
Lebensqualität!

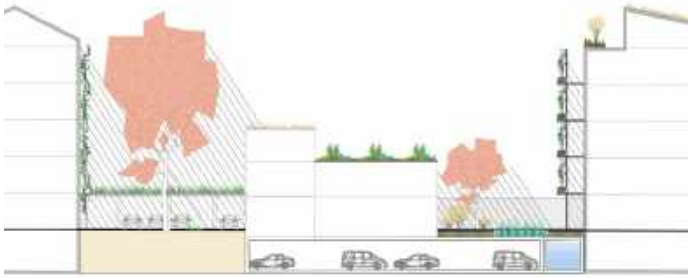
Abbildung: http://www.greening-solution.com/the-necessity-of-building-sponge-city-rainwater-harvesting-module/

+ Freiraumqualität und Biodiversität!

Freiraumgestaltung im Klimaquartier



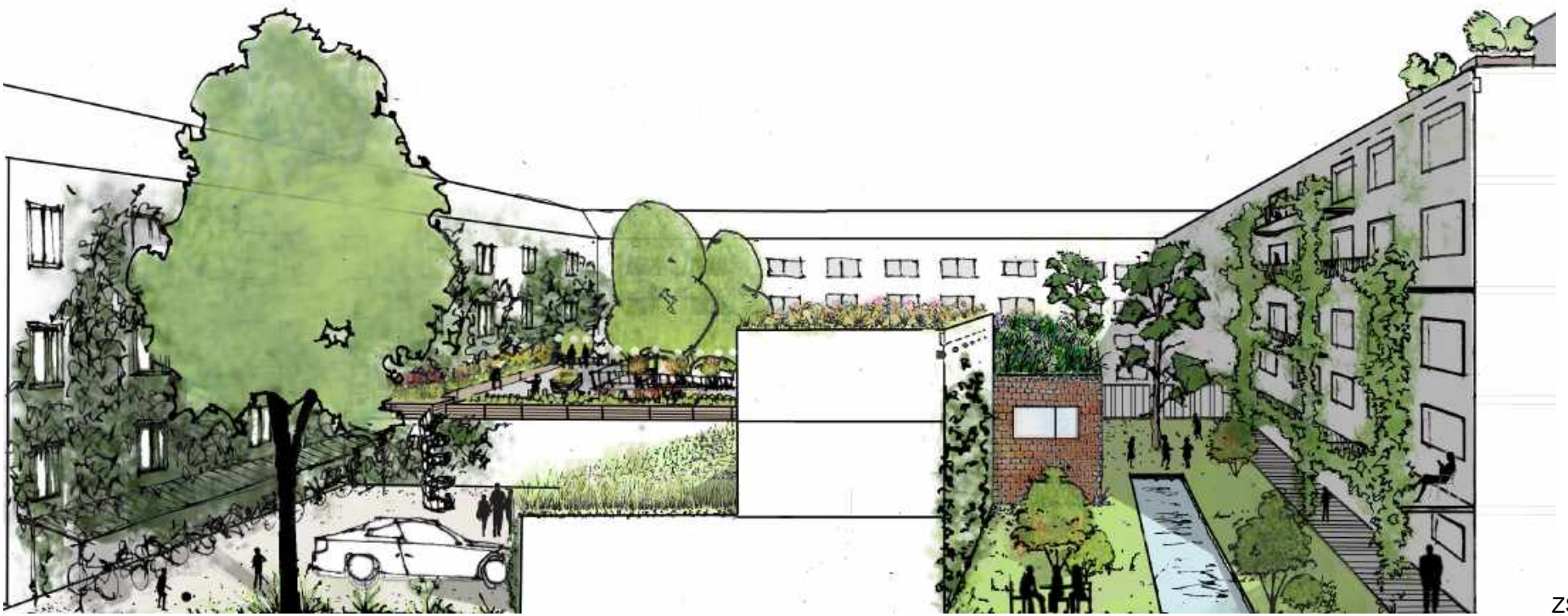
Hauptstraße Nord Süd Hauptstraße Ost-West Nebenstraße



Hinterhof Nebengebäude Tiefgarage

ZSK 2018

Freiraumgestaltung



Fazit

- **Ziel „Klimaresilienz“ erfordert Umdenken in der Stadtentwicklung**
- **Multifunktionale grüne Infrastruktur** kann wesentlich dazu beitragen, die Herausforderungen der Urbanisierung im 21. Jhd. zu meistern
- Es sind **hybride Ansätze** zu entwickeln, die „grau“ mit „grün“ klug verbinden: die smarte & die grüne Stadt
- Grüne Infrastruktur erfordert gute **Wuchsbedingungen**
- **Instrumente sind vorhanden, der politische Wille ist zu stärken**