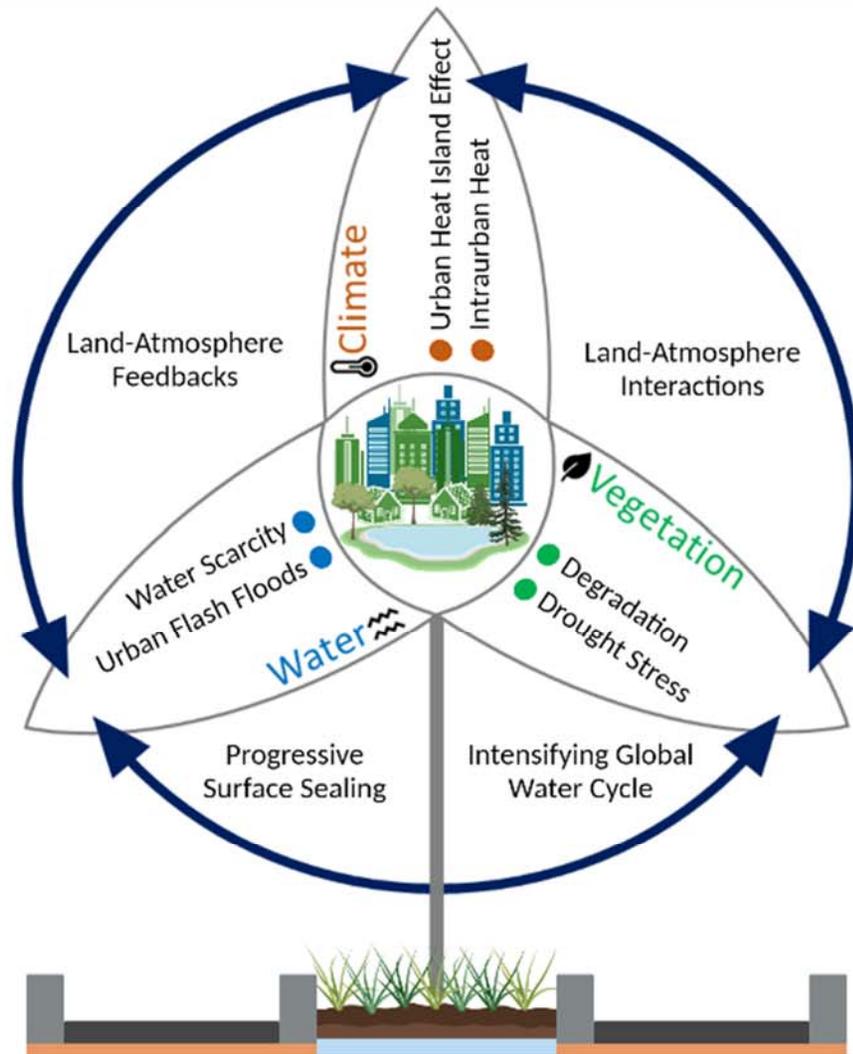


# Stärkung der Rolle der Siedlungswasserwirtschaft für klimaresiliente Städte

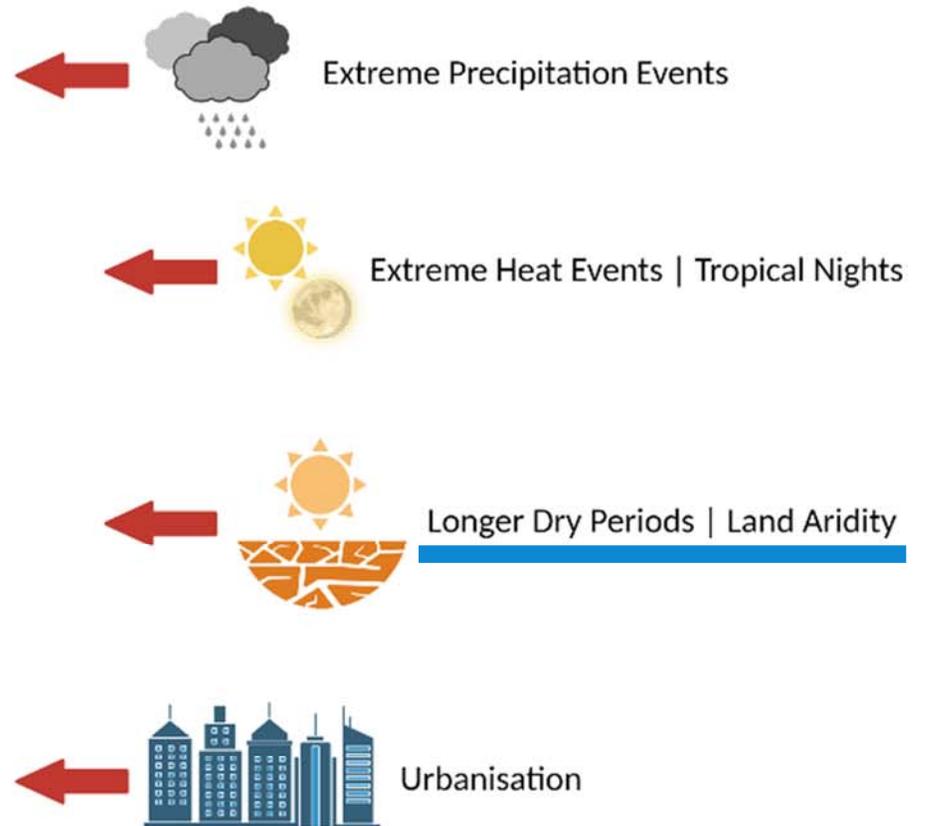
Yannick Back, Alrun Jasper-Tönnies, Peter M. Bach, Prashant Kumar, Wolfgang Rauch & Manfred Kleidorfer

Glattfelden (Schweiz), 14. November 2022

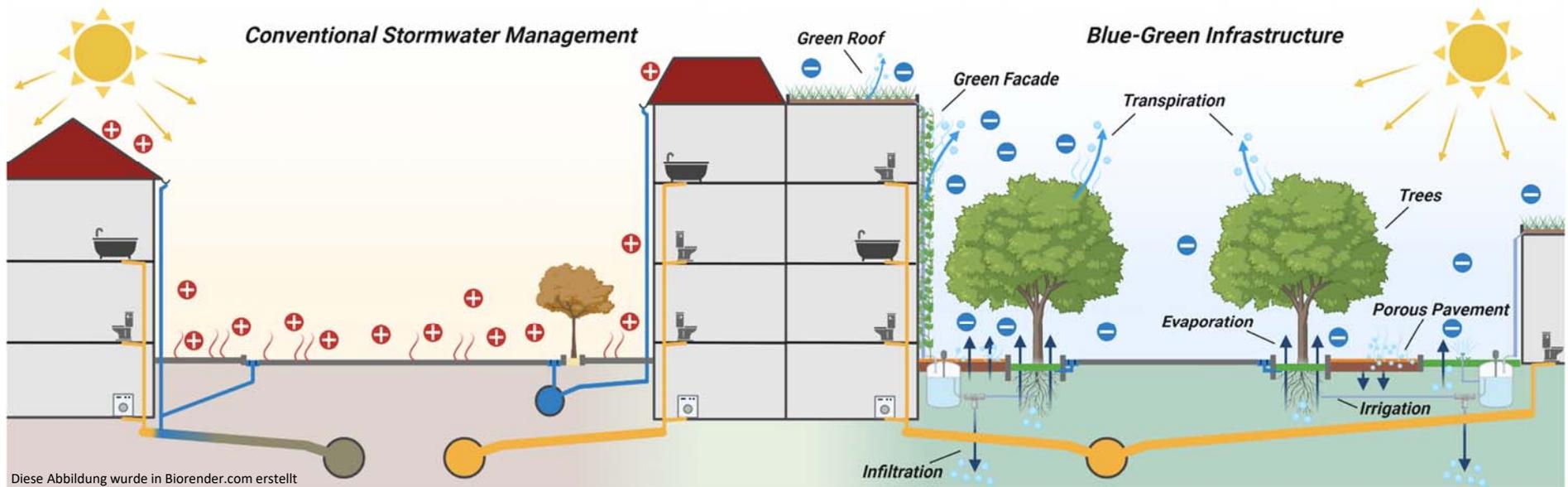
# Ausgangssituation



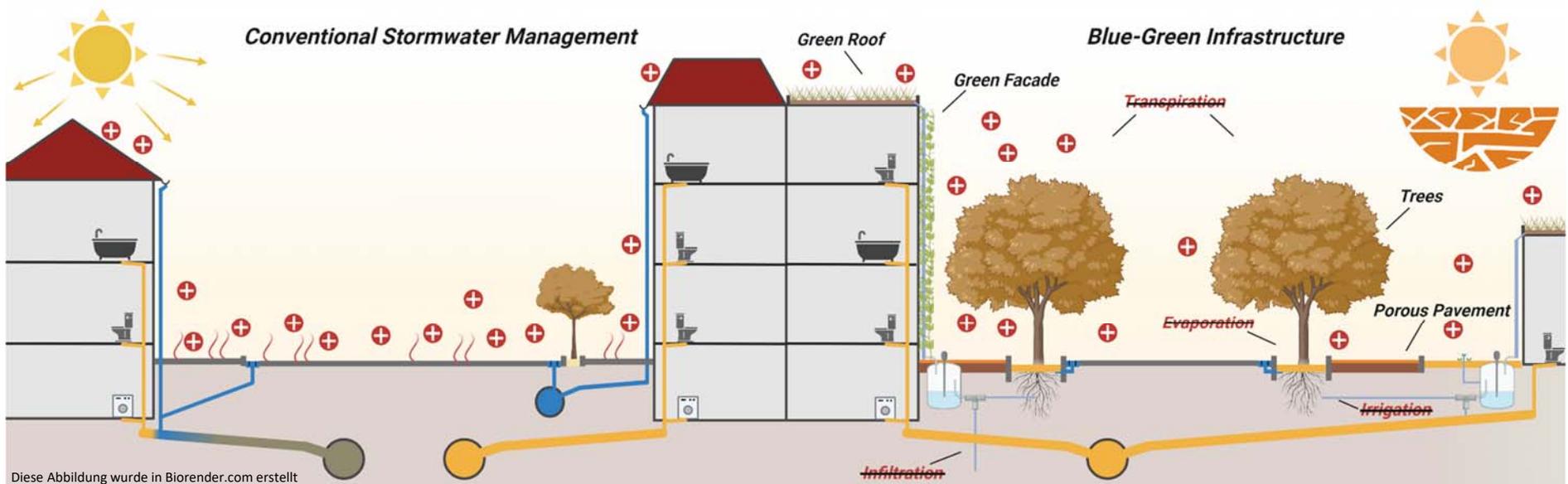
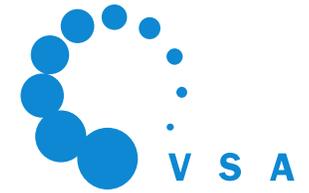
Diese Abbildung wurde in Biorender.com erstellt



# Hypothese

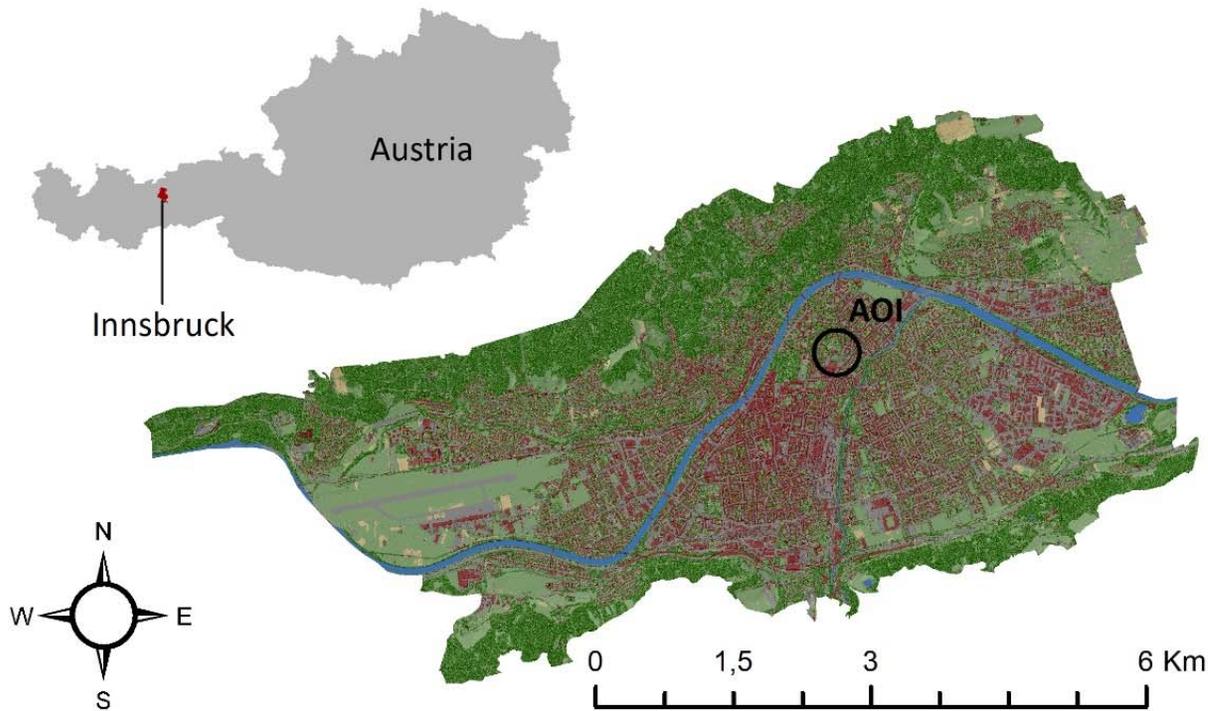


# Hypothese



- Derzeitige Blau-Grüne Infrastrukturen sind nicht auf langanhaltende Dürre Perioden, bzw. auf Wassermangel ausgelegt
- Blau-Grüne Infrastruktur in der Stadt sollte nicht mehr ohne ein strategisches Niederschlagsmanagement zur nachhaltigen Bewässerung geplant werden

# Untersuchungsgebiet



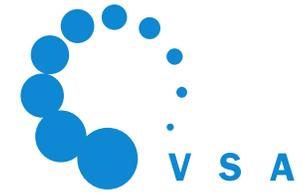
## Land Classification



## AOI Study Area Of Interest



# Modellierung



## 1 GIS basiertes Modell



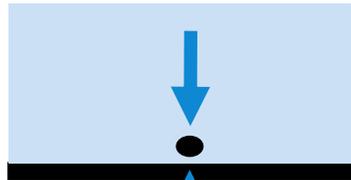
Science of The Total Environment  
Volume 756, 20 February 2021, 143732



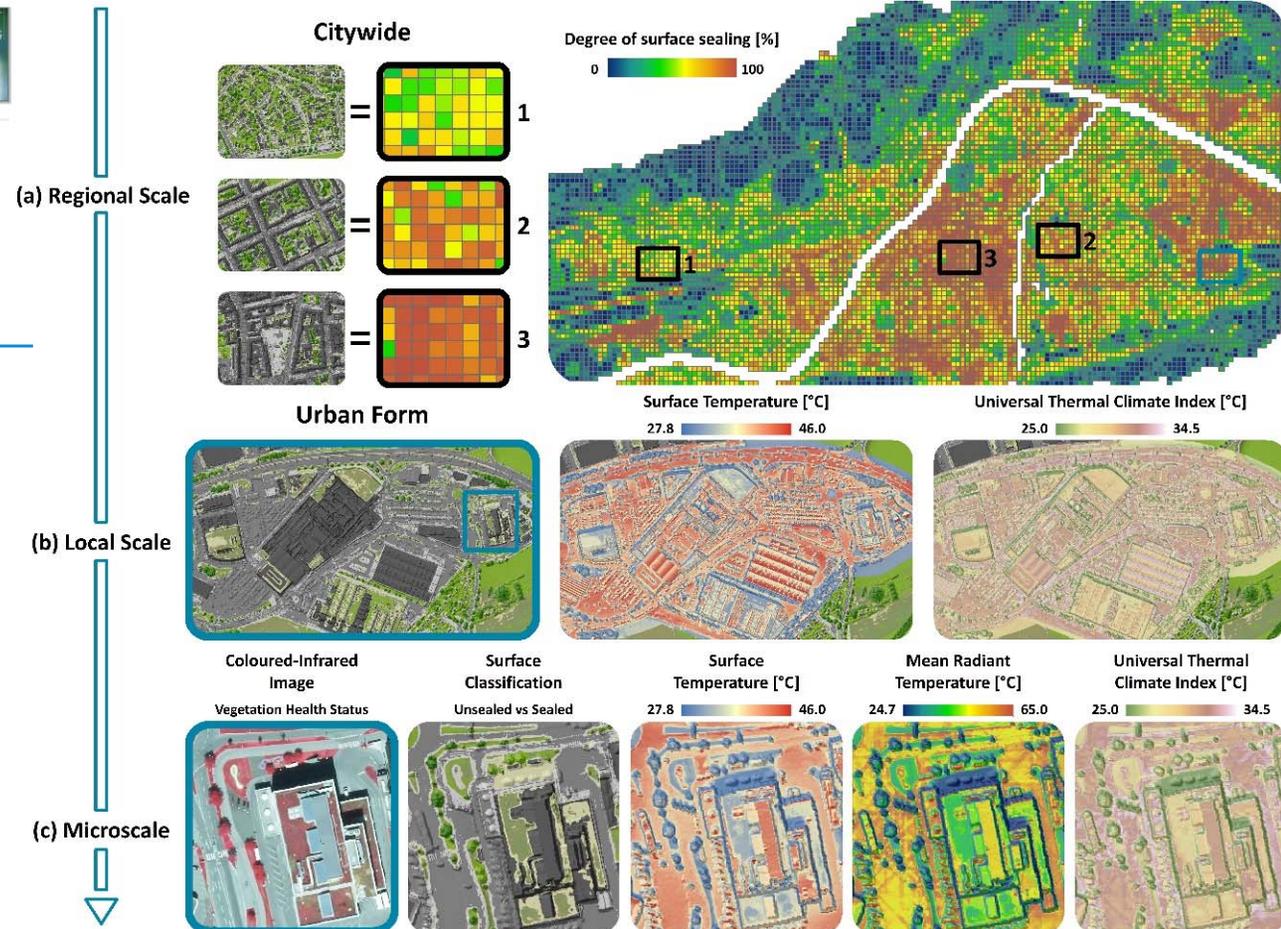
A rapid fine-scale approach to modelling urban bioclimatic conditions

Yannick Back <sup>a</sup>, Peter Marcus Bach <sup>b, c</sup>, Alrun Jasper-Tönnies <sup>d</sup>, Wolfgang Rauch <sup>a</sup>, Manfred Kleidorfer <sup>a</sup>

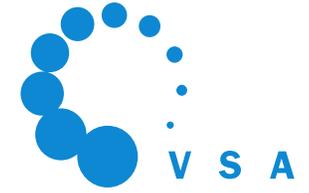
Oberflächennahe Atmosphäre



Oberfläche



# Modellierung

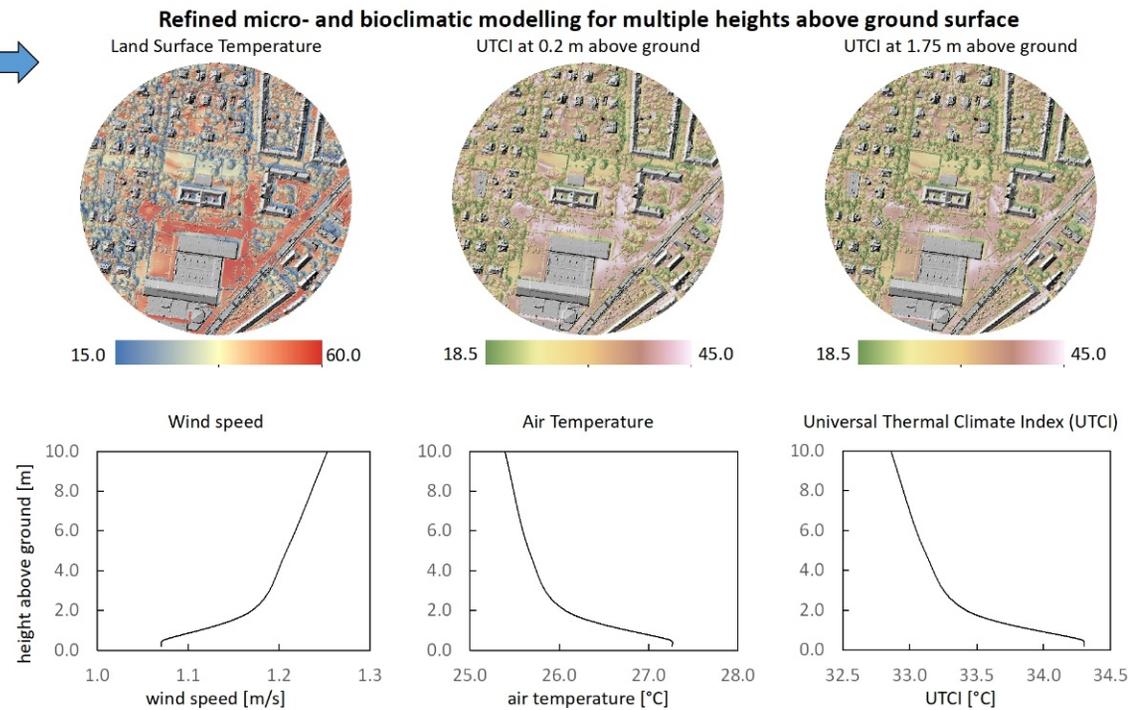
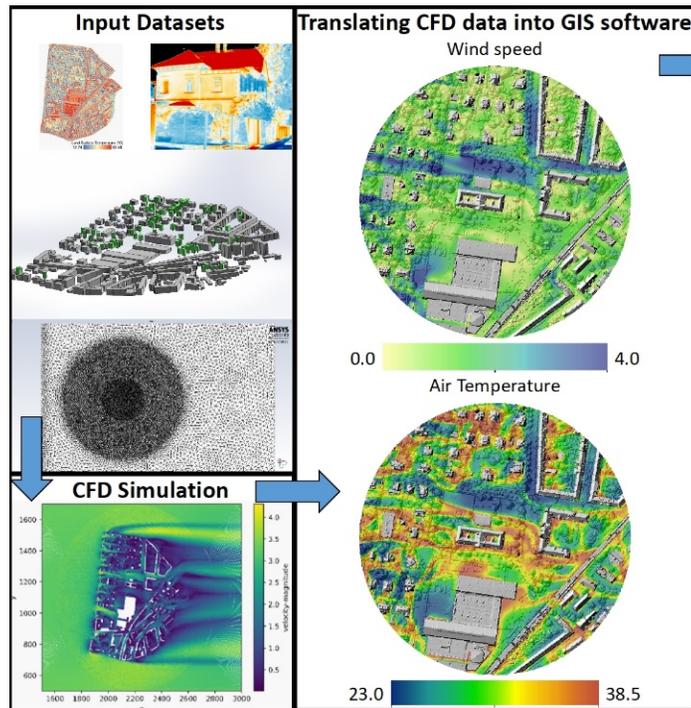
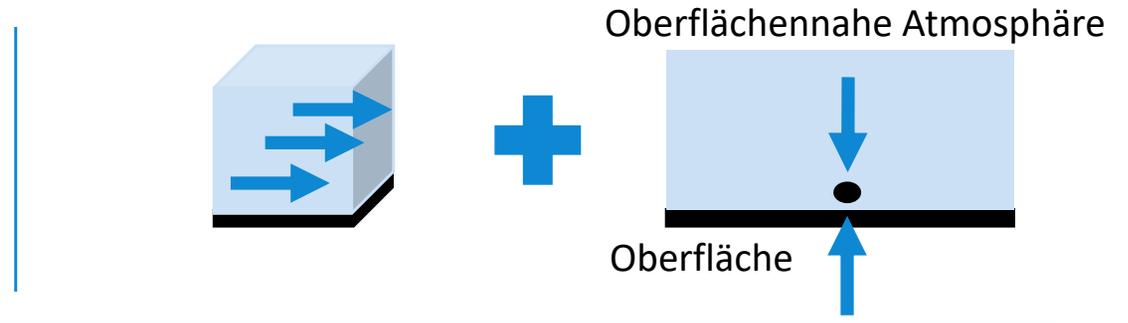


## 2 GIS mit CFD gekoppelt

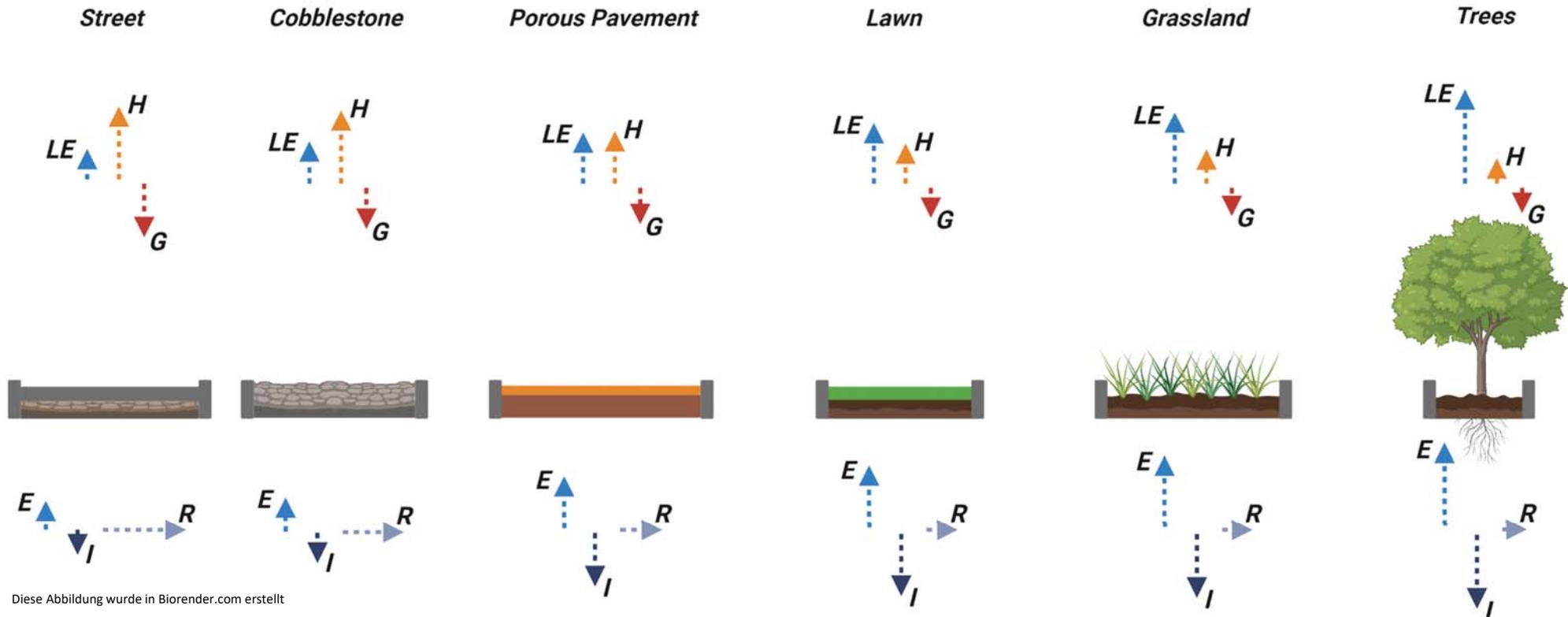


Integrating CFD-GIS modelling to refine urban heat and thermal comfort assessment

Yannick Back <sup>a,\*,</sup> Prashant Kumar <sup>a,</sup> Peter M. Bach <sup>b, c,</sup> Wolfgang Rauch <sup>a,</sup> Manfred Kleidorfer <sup>a</sup>



# Oberflächen-Atmosphäre Interaktionen



Diese Abbildung wurde in Biorender.com erstellt

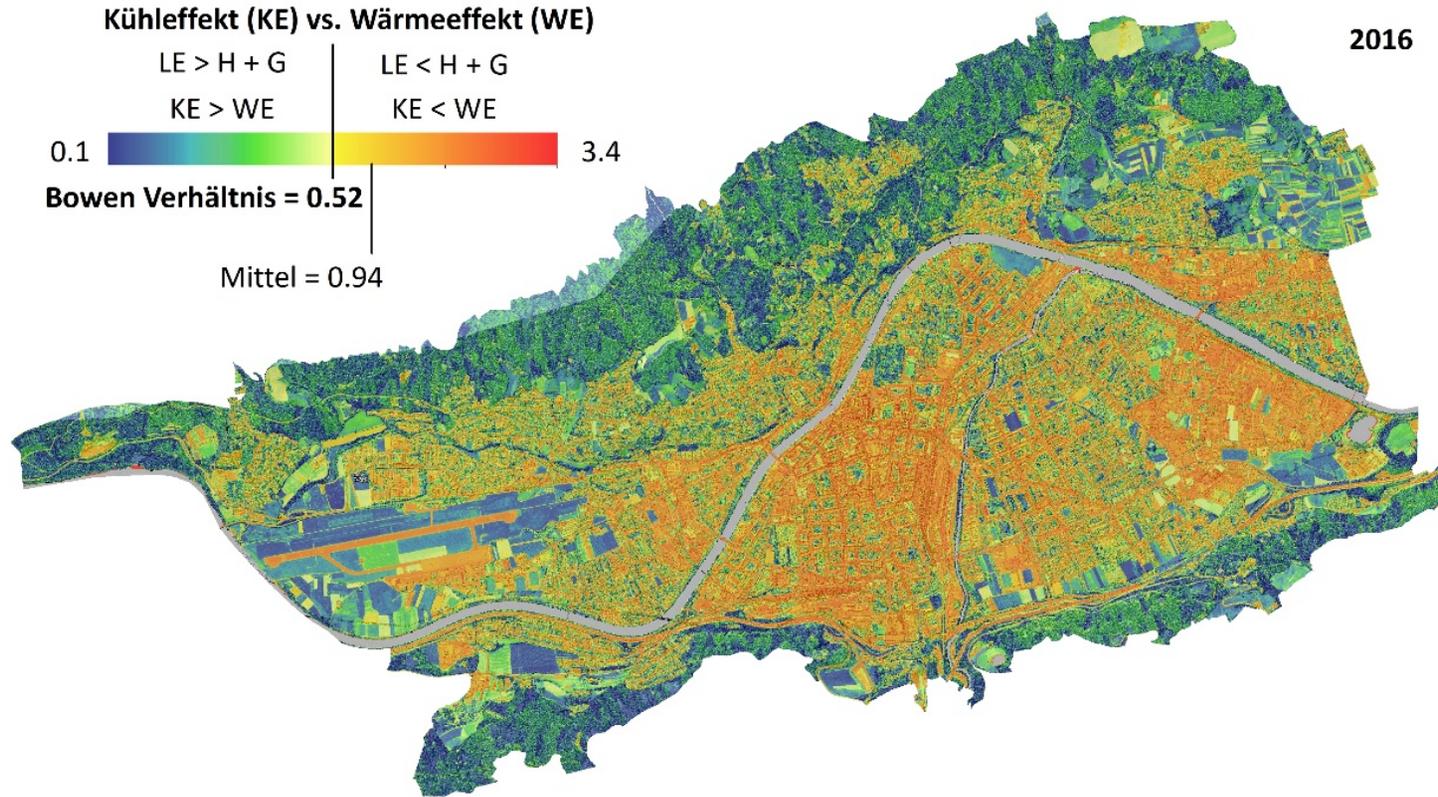
## Energieaustausch

- LE** Latente Energie — Führt zur Verdunstungskühlung
- H** Sensible Energie — Erwärmt die Umgebungsluft
- G** Bodenwärmestrom — Erwärmt den Boden tagsüber  
Erwärmt die Umgebungsluft nachts

## Wasseraustausch

- E** Verdunstung
- I** Versickerung
- R** Abfluss

# Oberflächen-Atmosphäre Interaktionen



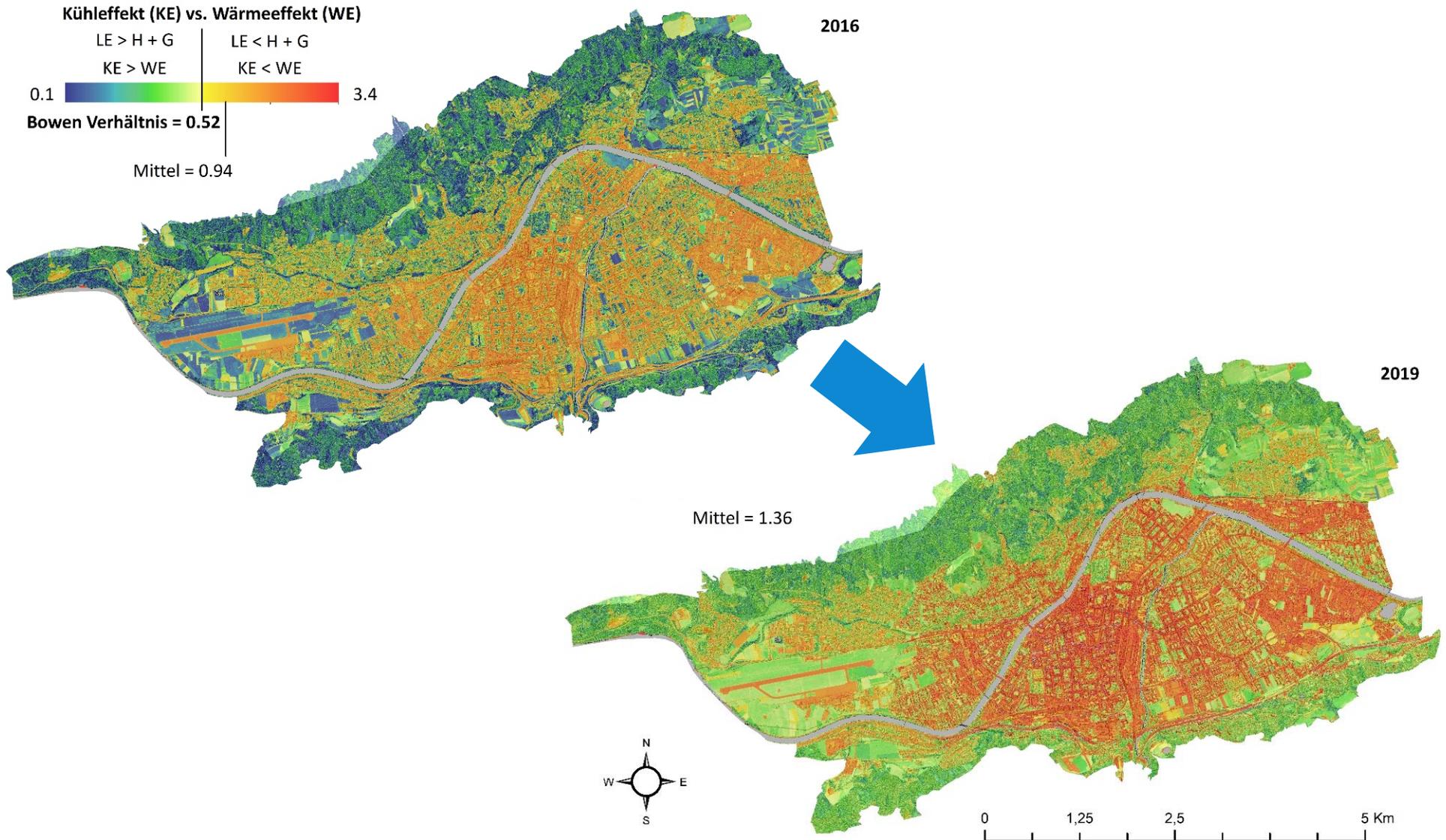
## Energieaustausch

<b>LE</b>	Latente Energie		Führt zur Verdunstungskühlung
<b>H</b>	Sensible Energie		Erwärmt die Umgebungsluft
<b>G</b>	Bodenwärmestrom		Erwärmt den Boden tagsüber Erwärmt die Umgebungsluft nachts

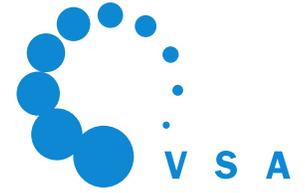
## Wasseraustausch

<b>E</b>	Verdunstung
<b>I</b>	Versickerung
<b>R</b>	Abfluss

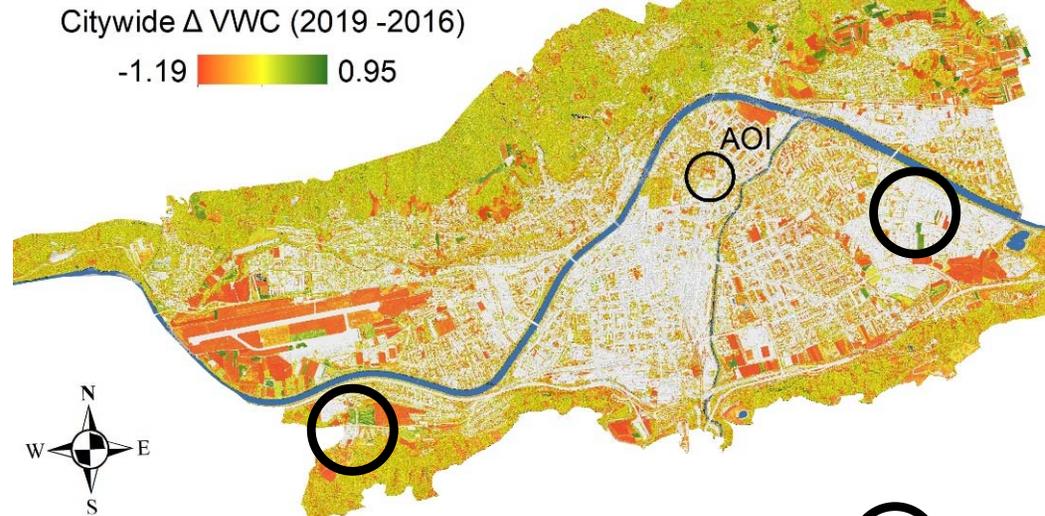
# Kühleffekt vs. Wärmeeffekt



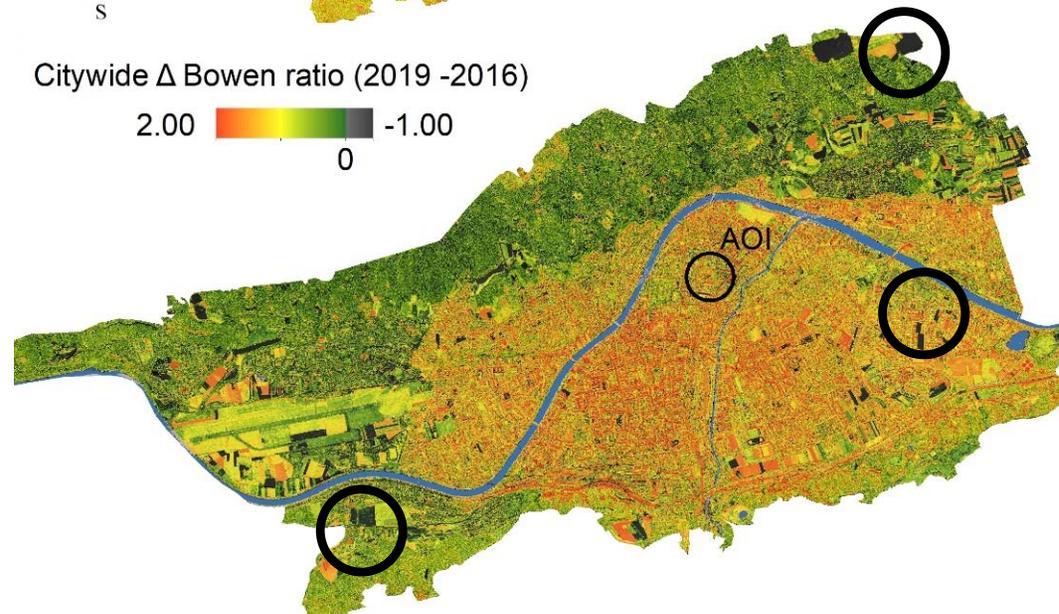
# Wasserverfügbarkeit



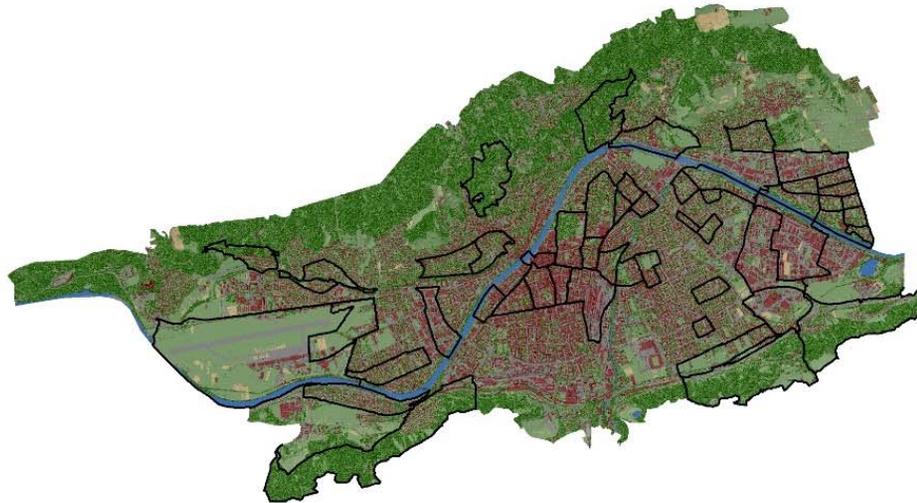
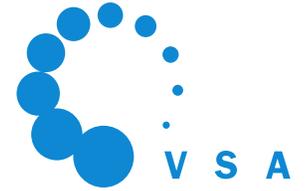
Änderung des Wassergehalts



Änderung des Bowen Verhältnis



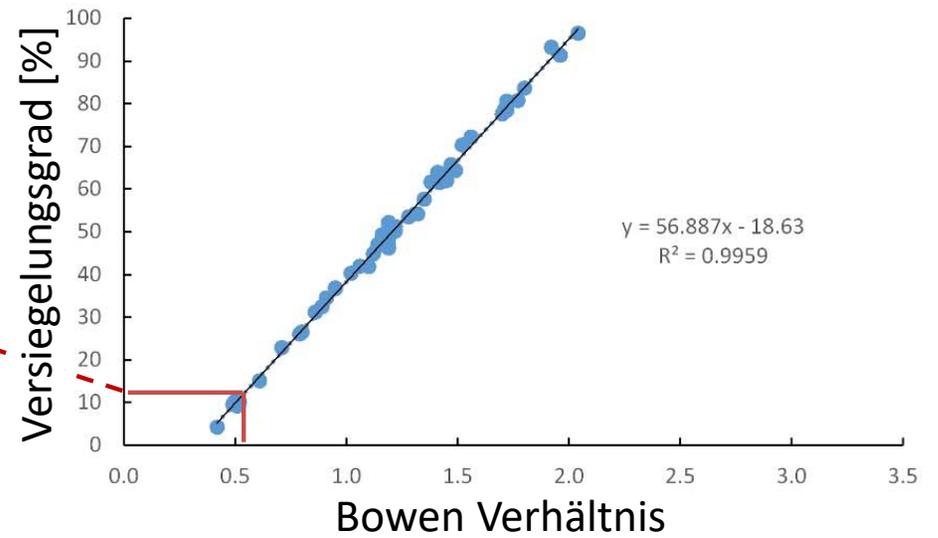
# Diskussion



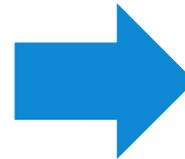
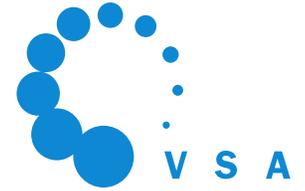
## Classification

- Sealed surfaces (Streets, Squares, etc.)
- Dry vegetation
- Irrigated vegetation
- Buildings
- Trees
- Districts

Bowen Verhältnis = 0.52  
Versiegelungsgrad = 11 %



# Diskussion



Degree of surface sealing: 61.02 %  
Bowen-ratio: **1.33** CE < WE

## Classification

- Sealed surfaces (Streets, Squares, etc.)
- Dry vegetation
- Irrigated vegetation
- Buildings
- Trees

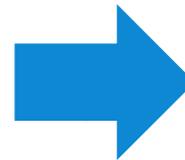
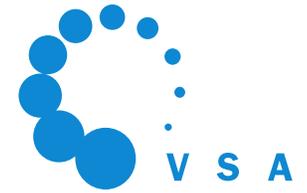
Degree of surface sealing: 10.94 %  
Bowen-ratio: **0.52** CE > WE

## Classification

- 30% of the original sealed surfaces
- Dry vegetation
- Irrigated vegetation
- Buildings (100% green roofs)
- Trees



# Diskussion



ARTICLES  
<https://doi.org/10.1038/s41893-022-00855-2>  
nature sustainability  
Check for updates

## The potential of implementing superblocks for multifunctional street use in cities

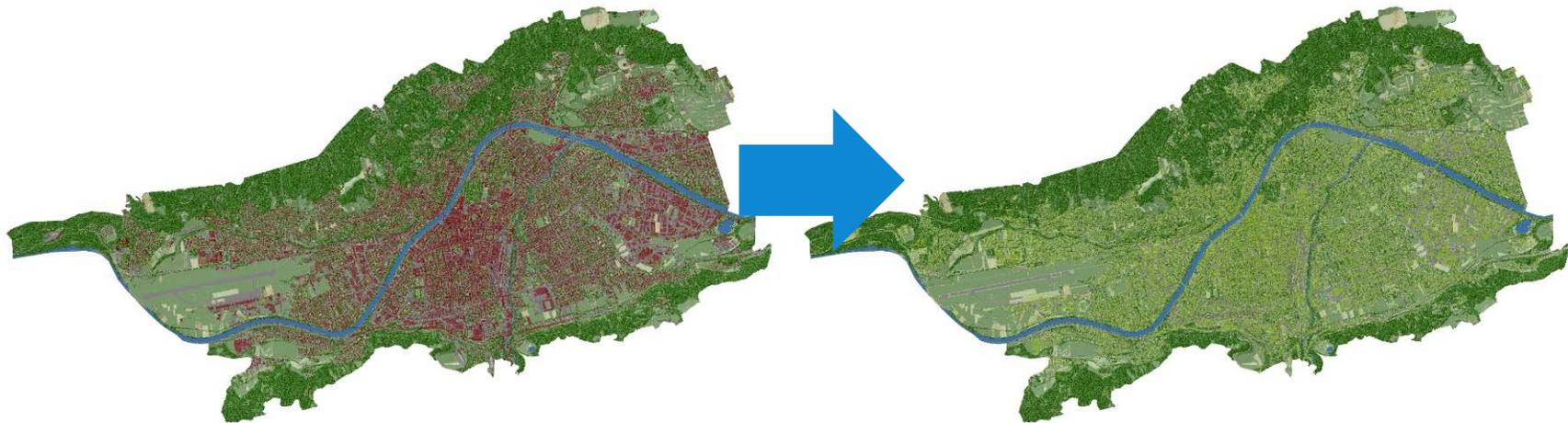
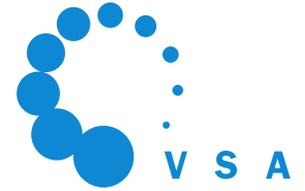
Sven Eggimann

The Barcelona superblock has been proposed as a sustainable urban neighbourhood transformation strategy in cities. Superblock design reduces space assigned to cars to enable alternative uses for improving liveability and sustainability. Here, the potential for superblock transformation is systematically quantified and evaluated for cities with varying urban forms and



Quelle: <https://www.freethink.com/culture/superblock>

# Diskussion



Degree of surface sealing: 34.93 %  
Bowen-ratio: **0.95** CE < WE

## Classification

- Sealed surfaces (Streets, Squares, etc.)
- Dry vegetation
- Irrigated vegetation
- Buildings
- Trees

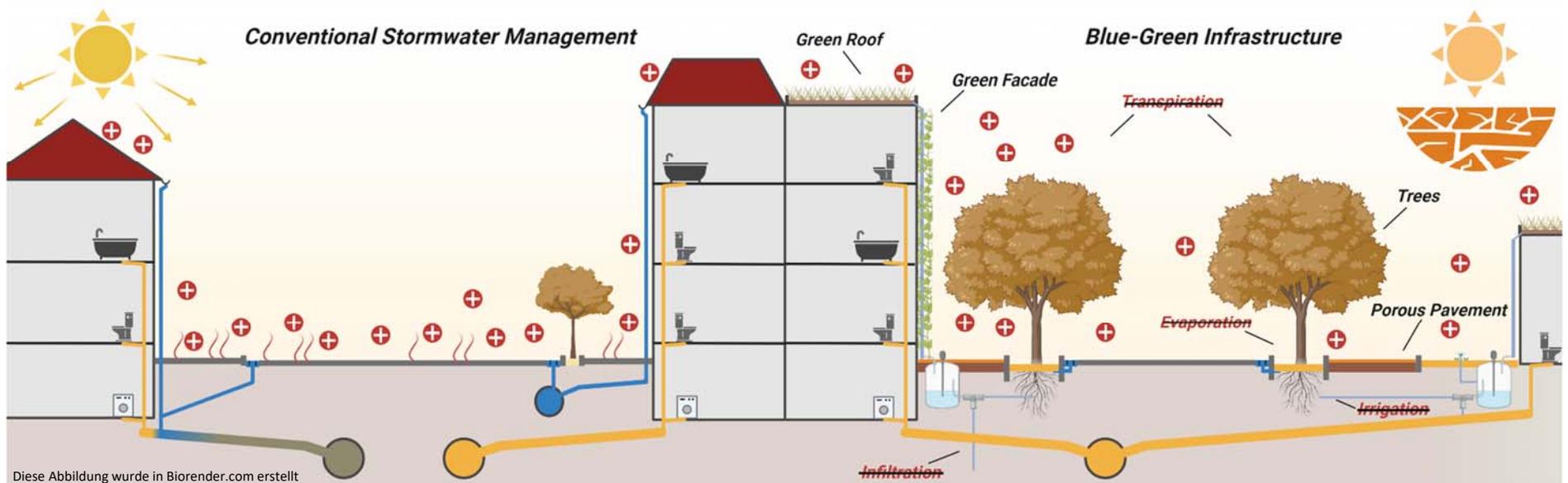
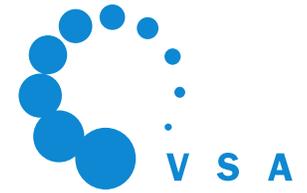
Degree of surface sealing: 10.90 %  
Bowen-ratio: **0.52** CE > WE

## Classification

- 60% of the original sealed surfaces
- Dry vegetation
- Irrigated vegetation
- Buildings (100% green roofs)
- Trees

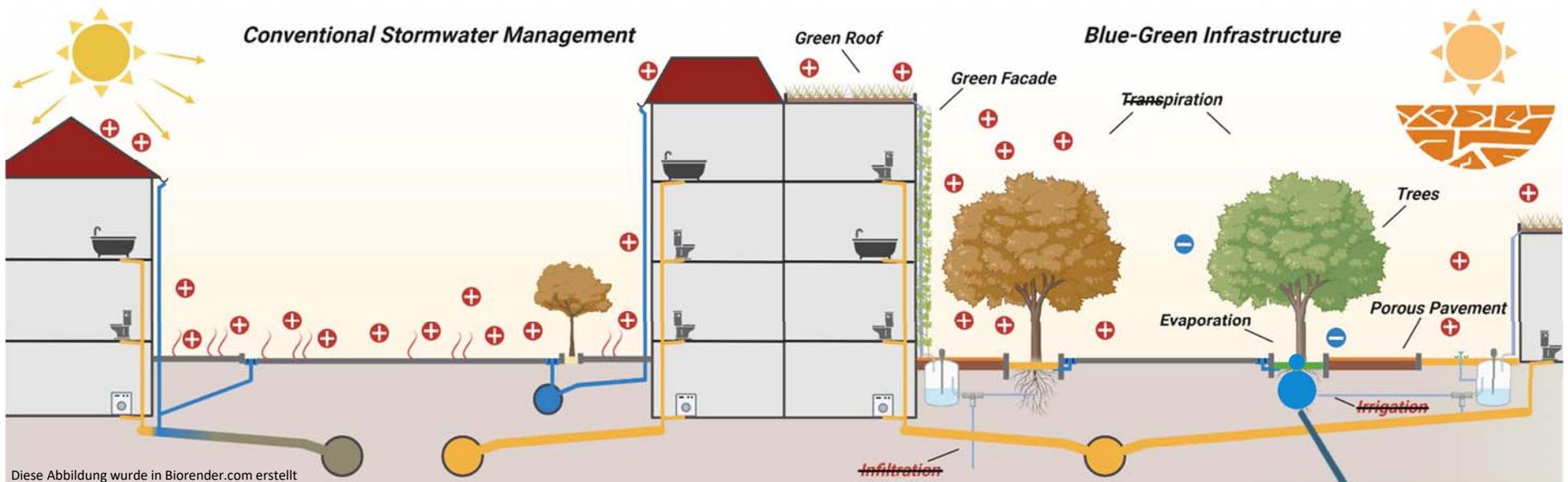
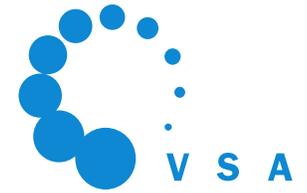


# Zurück zur Hypothese



- Derzeitige Blau-Grüne Infrastrukturen sind nicht auf langanhaltende Dürre Perioden, bzw. auf Wassermangel ausgelegt

# Zurück zur Hypothese



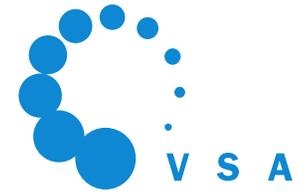
- Derzeitige Blau-Grüne Infrastrukturen sind nicht auf langanhaltende Dürre Perioden, bzw. auf Wassermangel ausgelegt

Über Versickerung und Grundwasseranreicherung kann schon Abhilfe geschaffen werden - Natürliche Wasserbilanz

Insbesondere Wiesenflächen erreichen tieferes Wasser nicht

**Intensive Bewässerung**

# Diskussion

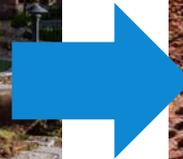


## Las Vegas's new strategy for tackling drought - banning 'useless grass'

Quelle: The Guardian, 2021

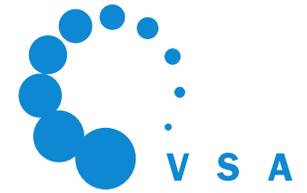


Quelle: The New York Times, Photo credit Joe Buglewicz, 2022



Quelle: The New York Times, Photo credit Joe Buglewicz, 2022

# Diskussion

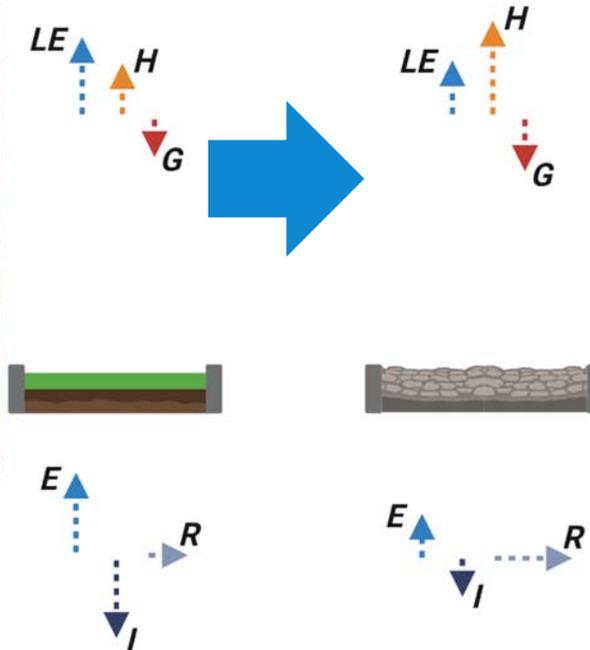


## Las Vegas's new strategy for tackling drought - banning 'useless grass'

Quelle: The Guardian, 2021

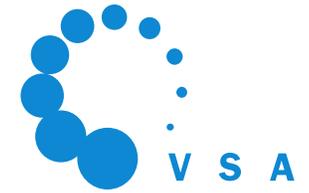


Quelle: The New York Times, Photo credit Joe Buglewicz, 2022



Quelle: The New York Times, Photo credit Joe Buglewicz, 2022

# Diskussion

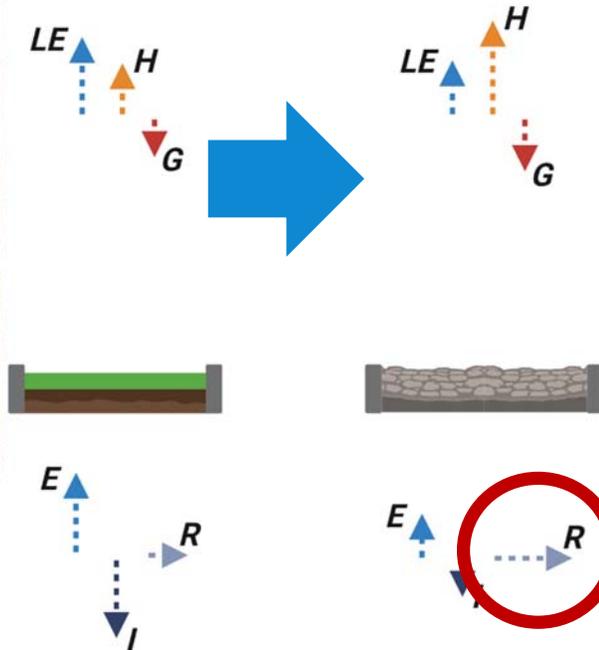


## Las Vegas's new strategy for tackling drought - banning 'useless grass'

Quelle: The Guardian, 2021



Quelle: The New York Times, Photo credit Joe Buglewicz, 2022



Quelle: The New York Times, Photo credit Joe Buglewicz, 2022

## 2 dead after heavy rain flooded Las Vegas streets in the wettest monsoon season in a decade

Quelle: CNN, Jay Croft und Allison Chinchar, August 12, 2022

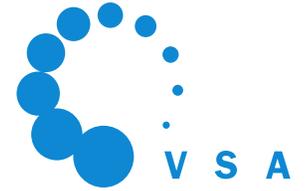


Quelle: abc News, Emily Shapiro, 2022



Quelle: CNN, Photo credit: Sean Sable, 2022

# Schlussfolgerung



- Energie- und Wasseraustausch an der Oberfläche müssen als entscheidende Parameter berücksichtigt werden
- Blau-Grüne Infrastruktur funktioniert nur mit strategischem und nachhaltigem Wassermanagement
- Integration eines klimasensiblen Wassermanagements in die Stadtplanung

## Danke für ihre Aufmerksamkeit



### **Yannick Back**

yannick.back@uibk.ac.at

### **Universität Innsbruck**

Arbeitsbereich für Umwelttechnik

Umwelttechnik.uibk.ac.at

### **Danksagung**

Diese Arbeit ist Teil des Projektes cool-INN (Projekt Nr. KR19SC0F14953), Förderungszeitraum: Februar 2020 bis Januar 2023, welches vom Österreichischen Klima- und Energiefonds gefördert wird.

Ein großes Dankeschön an:

**Alrun Jasper-Tönnies, Wolfgang Rauch, Peter M. Bach & Manfred Kleidorfer**