

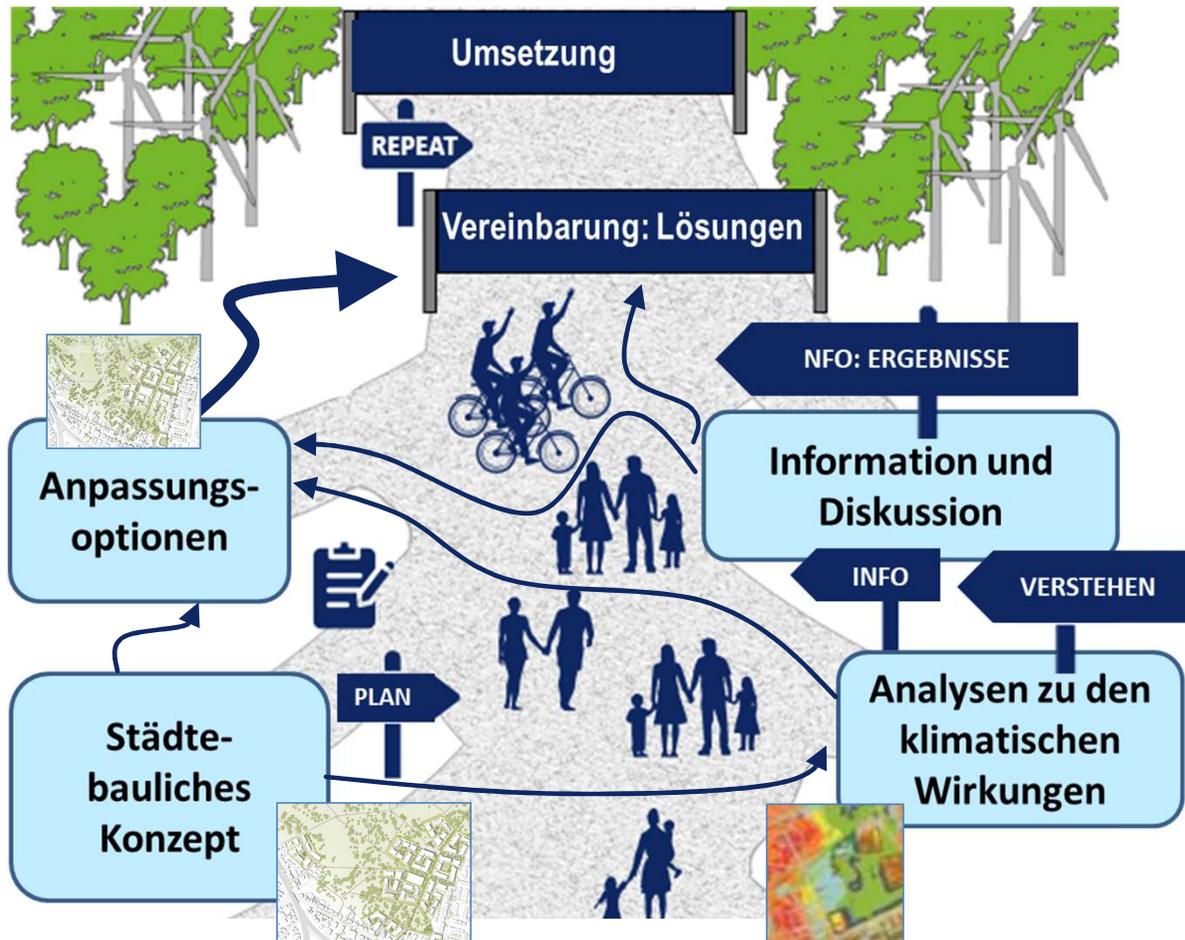


## **GUTACHTEN KLIMATISCHE AUSWIRKUNGEN (IM WOHNQUARTIER BIEBER WALDHOF WEST) FÜR DIE STADT OFFENBACH**

**Offenbach – Baulanddialoge Bieber Waldhof-West**  
**02.11.2021**

Dr. Monika Steinrücke, K.Plan GmbH  
Stefanie Weiner, INFRASTRUKTUR & UMWELT

# Einbeziehung von Bürgerinnen und Bürgern



- Gesamtstädtische Klimaanalyse:** Klimafunktionen, Planungshinweise
- Workshop 1:** Informations- und Diskussionsveranstaltung „Klima in Bieber Waldhof West – Teil 1“
- Workshop 2:** Informations- und Diskussionsveranstaltung „Klima in Bieber Waldhof West – Teil 2“
- Anpassungsoptionen:** Optimierungen aus Sicht des Klimas

# Aufbau des Klimagutachtens: Vom Großen ins Detail



1. Schritt  
**Gesamtstädtische Kaltluftsimulation**
2. Schritt  
**Detaillierte Kaltluftsimulation im Umfeld  
Bieber-Waldhof-West**
3. Schritt  
**Mikroskalige Klimasimulationen im neuen Quartier**
4. Schritt  
Erarbeitung von Anpassungsoptionen





## **Kurzer Rückblick auf den Workshop 1: Ergebnisse der Kaltluftanalysen**

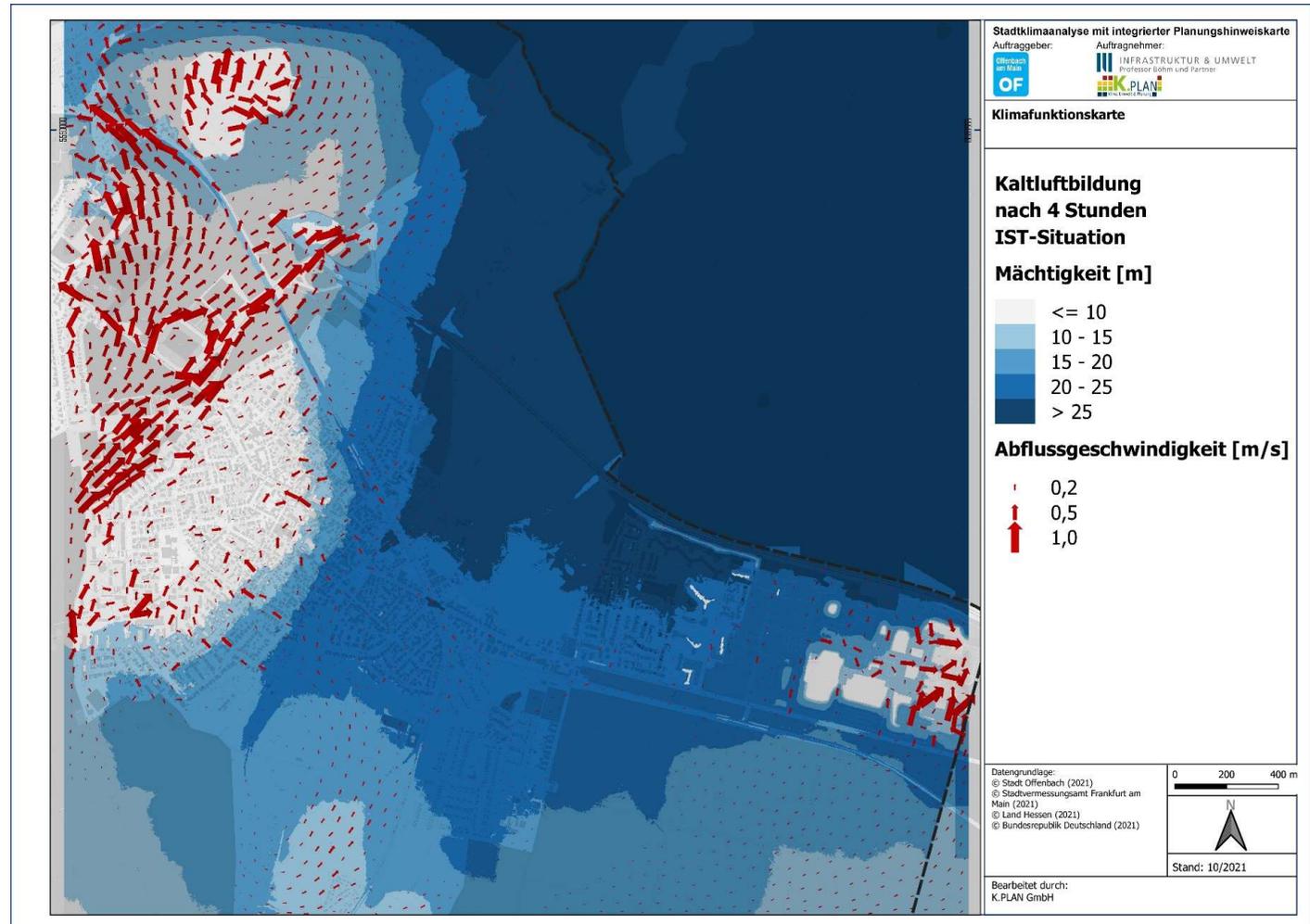


# Ergebnisse der Kaltluftanalysen



Mächtigkeit der  
nächtlichen Kaltluft

IST-Situation

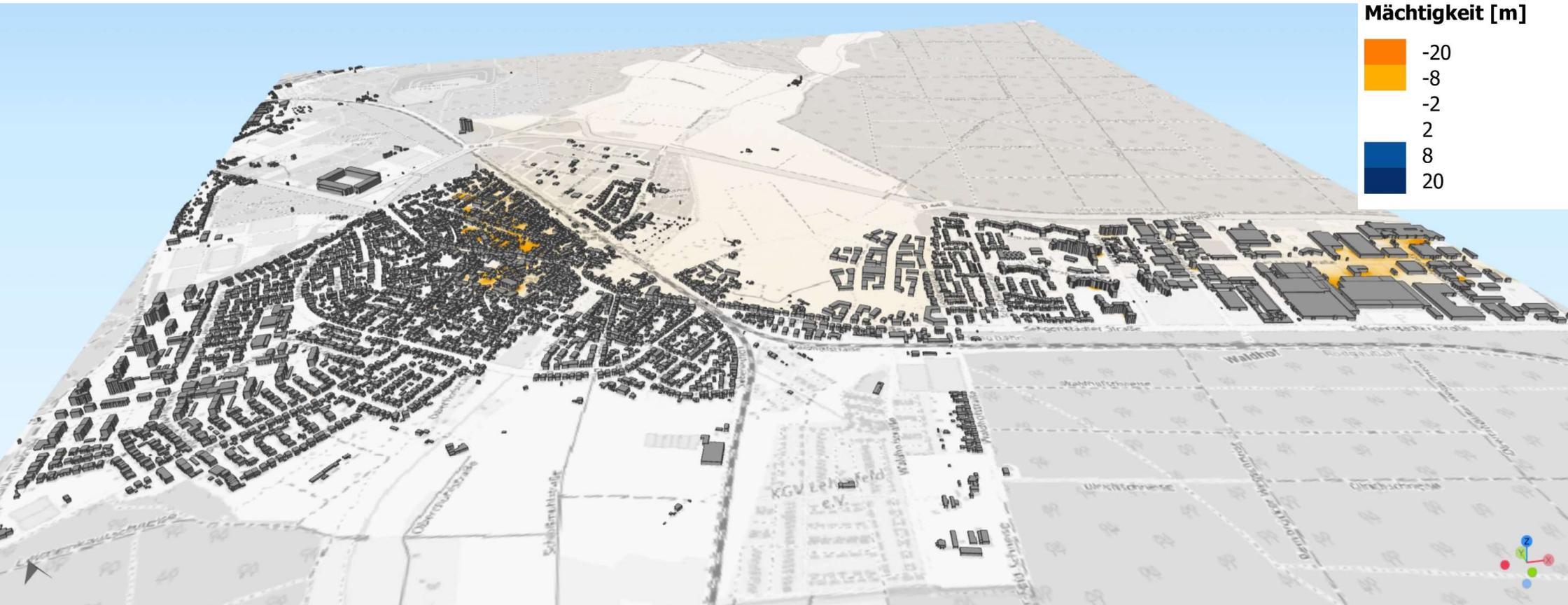
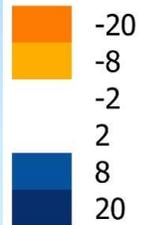


# Ergebnisse der Kaltluftanalysen



**Kaltluftbildung  
nach 4 Stunden**

**Unterschiede in der  
Mächtigkeit [m]**

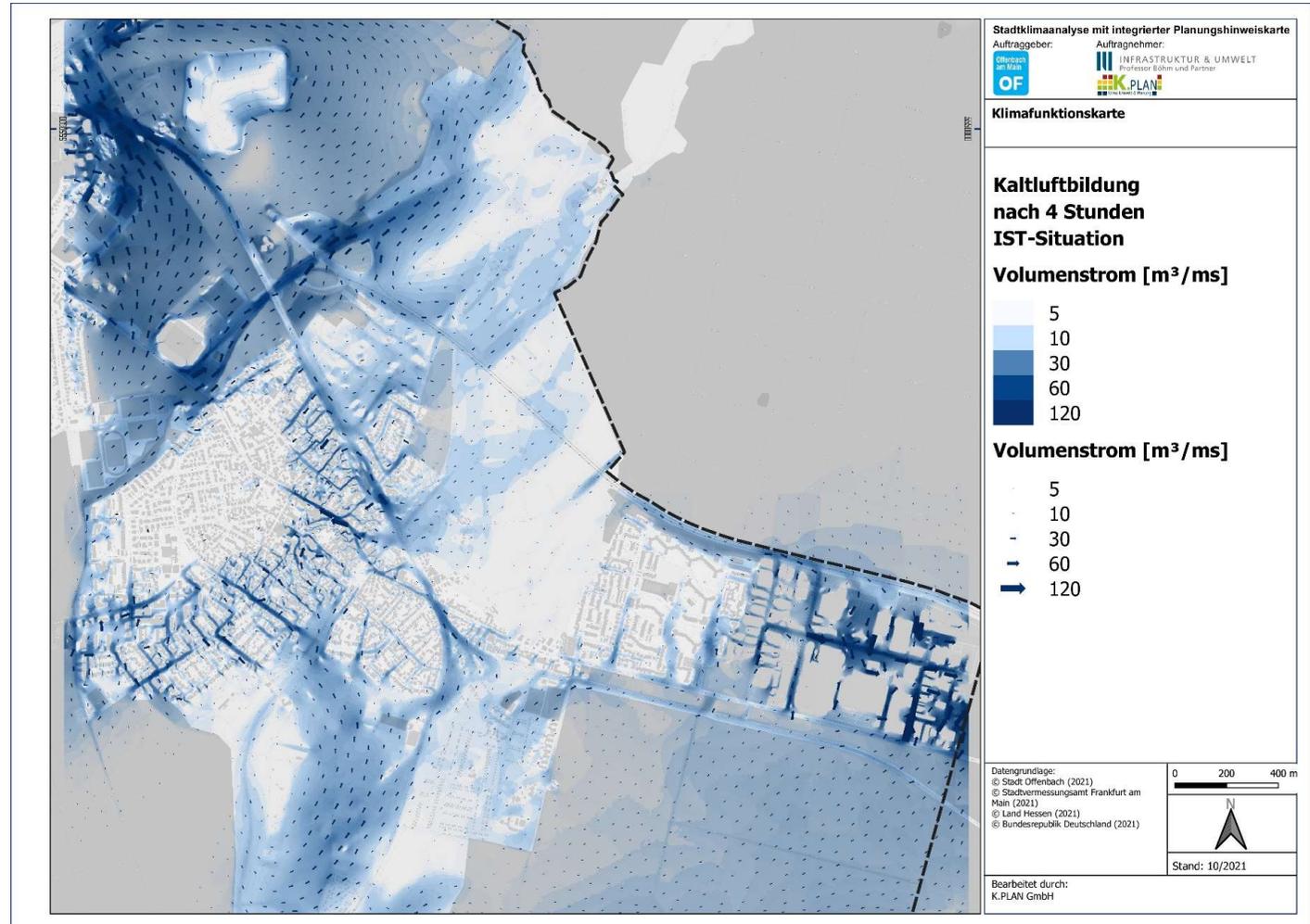


# Ergebnisse der Kaltluftanalysen



Kaltluft-Volumenstrom

IST-Situation



# Ergebnisse der Kaltluftanalysen



**Kaltluftbildung  
nach 4 Stunden**

**Unterschiede im  
Volumenstrom [m<sup>3</sup>/ms]**

Orange	-6
Yellow	-3
Light Blue	-0.5
White	0.5
Dark Blue	3
Very Dark Blue	6



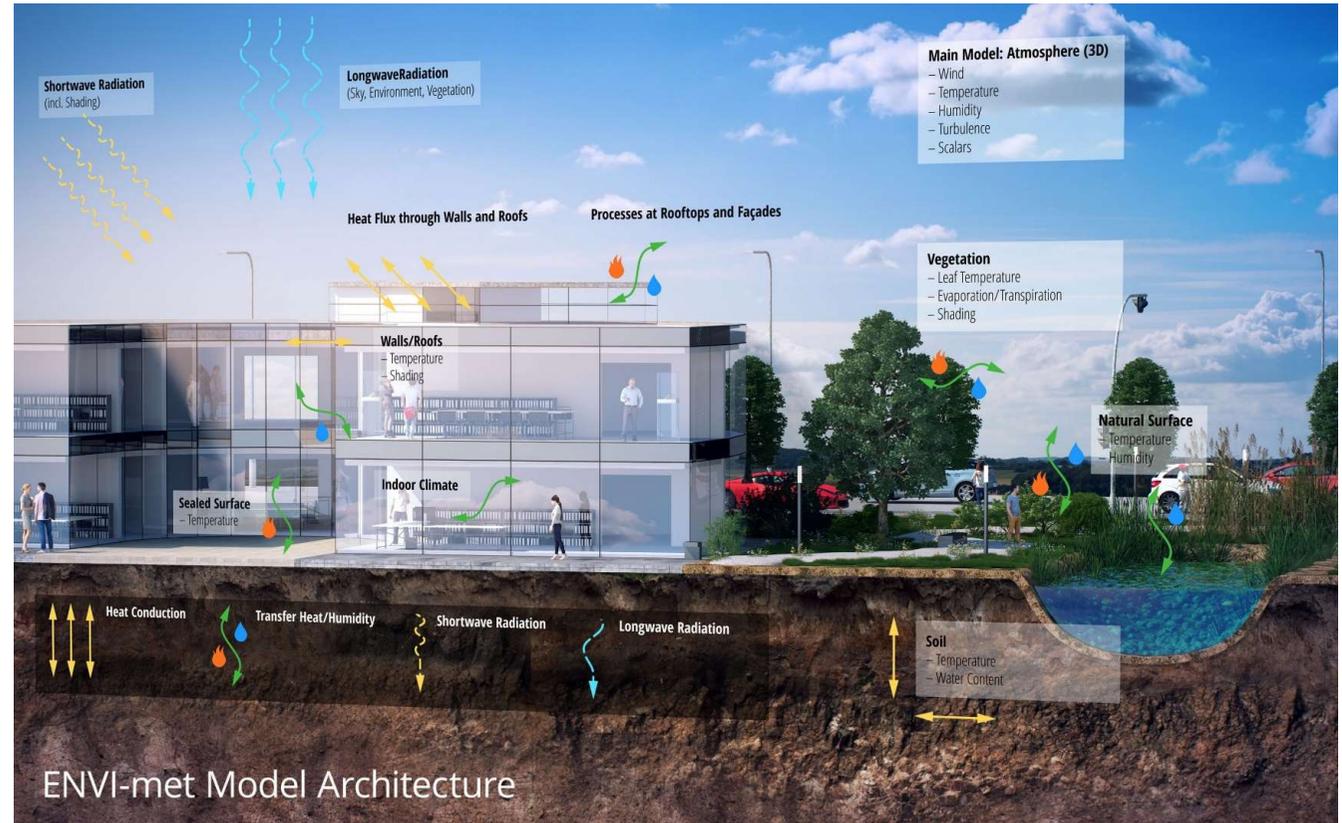
# Aufbau des Klimagutachtens: Vom Großen ins Detail

## 3. Schritt

### Mikroskalige Klimasimulationen im Quartier Bieber-Waldhof-West

#### Vergleich Ist – Plan:

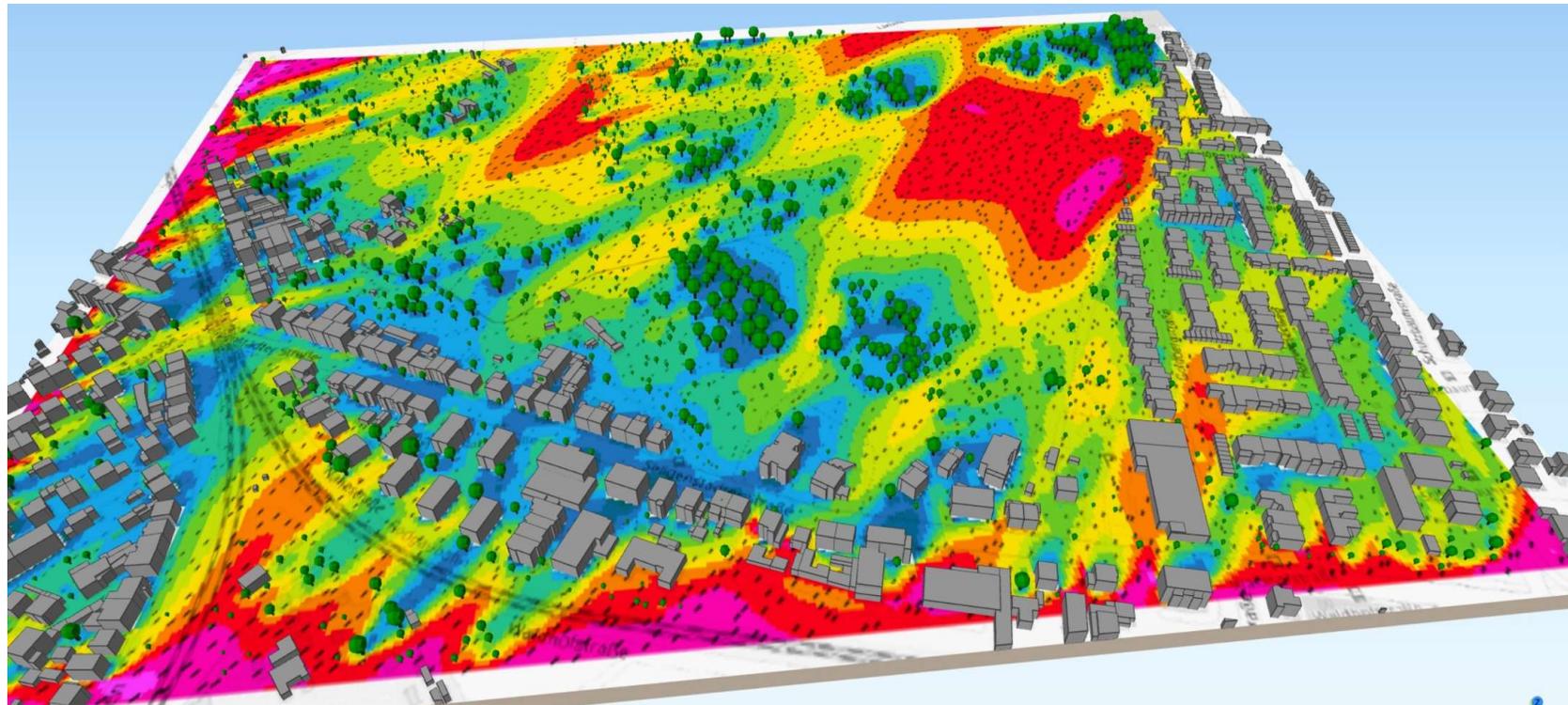
- Strömungsfeld
- Austauschprozesse für Wärme und Feuchte
- Lufttemperatur- und Feuchteverteilung
- Austauschprozesse mit der Vegetation
- Bioklimatologie



# Ergebnisse der mikroskaligen Klimasimulationen



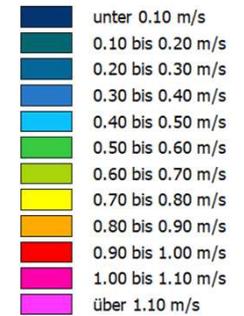
## Nächtliches Windfeld: IST-Zustand



Bieber Waldhof West  
IST-Situation

Sommerliche Strahlungssituation 0 Uhr MEZ

**Windgeschwindigkeit in 10m  
Höhe**



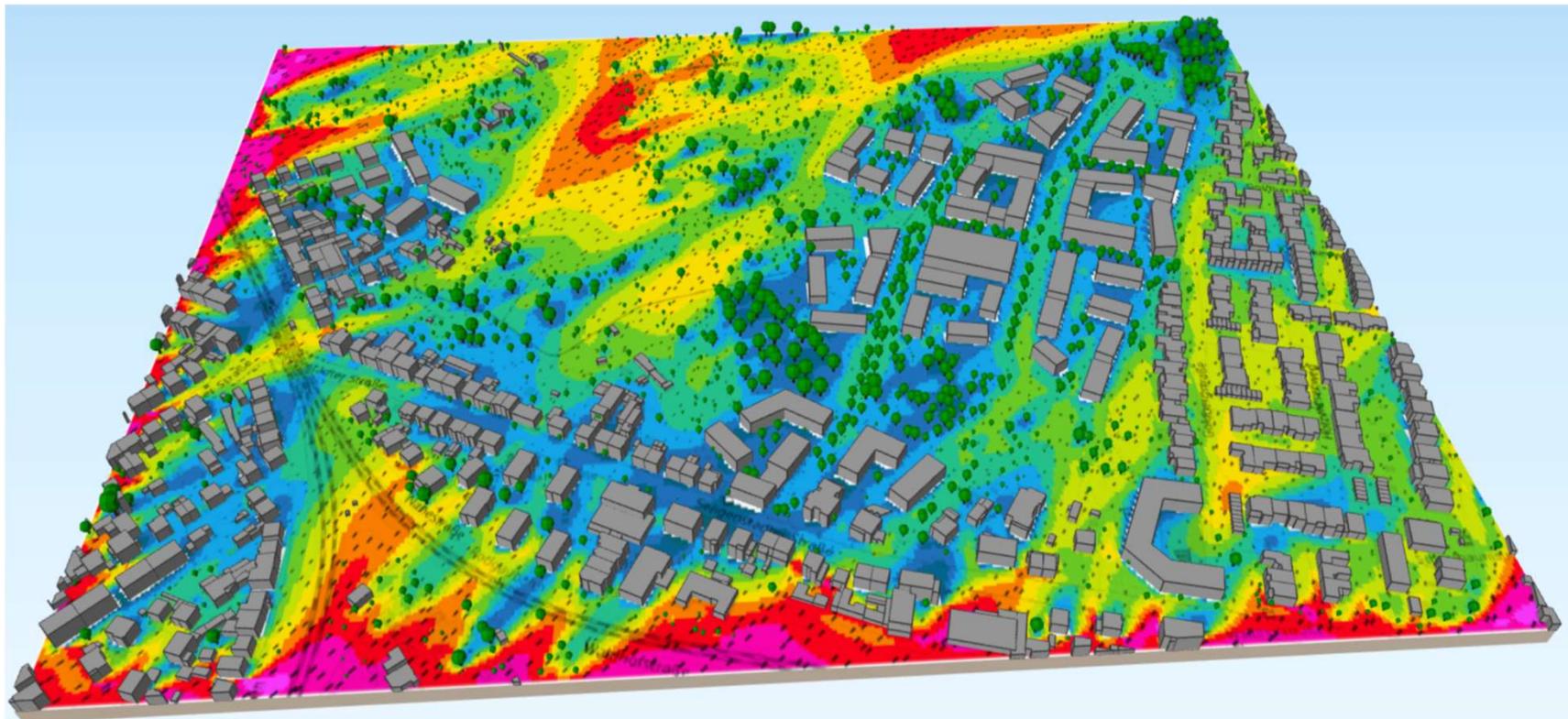
Min: 0.02 m/s  
Max: 1.19 m/s

■ Gebäude

# Ergebnisse der mikroskaligen Klimasimulationen



## Nächtliches Windfeld: Plan-Szenario



Bieber Waldhof West  
IST-Situation

Sommerliche Strahlungssituation 0 Uhr MEZ

**Windgeschwindigkeit in 10m  
Höhe**

- unter 0.10 m/s
- 0.10 bis 0.20 m/s
- 0.20 bis 0.30 m/s
- 0.30 bis 0.40 m/s
- 0.40 bis 0.50 m/s
- 0.50 bis 0.60 m/s
- 0.60 bis 0.70 m/s
- 0.70 bis 0.80 m/s
- 0.80 bis 0.90 m/s
- 0.90 bis 1.00 m/s
- 1.00 bis 1.10 m/s
- über 1.10 m/s

Min: 0.02 m/s  
Max: 1.19 m/s

■ Gebäude

# Ergebnisse der mikroskaligen Klimasimulationen



## Nächtliches Windfeld: Differenzen

Vergleich Bieber Waldhof West  
Szenario mit IST-Situation  
Sommerliche Strahlungssituation 0 Uhr MEZ



**Differenz der  
Windgeschwindigkeit in 10m  
Höhe**

- unter -0.70 m/s
- 0.70 bis -0.50 m/s
- 0.50 bis -0.30 m/s
- 0.30 bis -0.10 m/s
- 0.10 bis 0.10 m/s
- über 0.10 m/s

Min: -0.96 m/s  
Max: 0.20 m/s

■ Gebäude

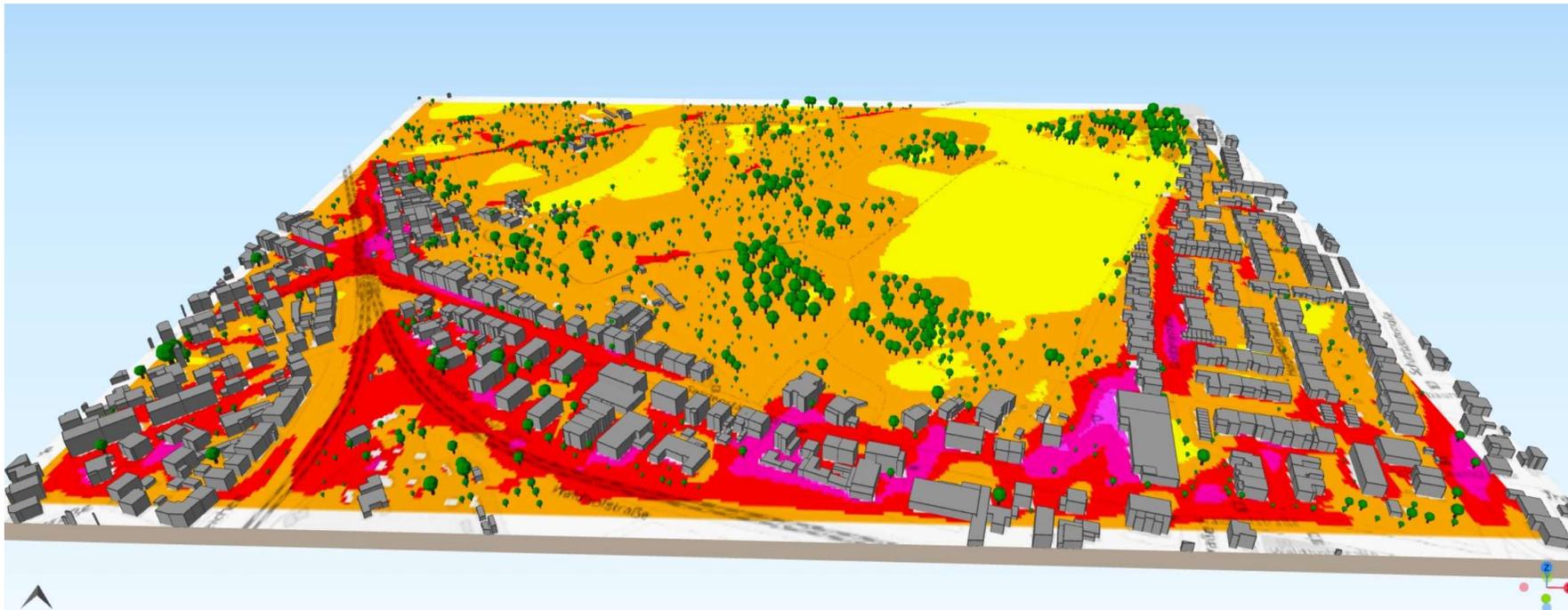
# Ergebnisse der mikroskaligen Klimasimulationen



## Lufttemperaturverteilung Tagsituation: IST-Zustand

Bieber Waldhof West  
IST-Situation

Sommerliche Strahlungssituation 15 Uhr MEZ



### Lufttemperatur in 2m Höhe



Min: 31.17 °C  
Max: 33.46 °C

■ Gebäude

# Ergebnisse der mikroskaligen Klimasimulationen



## Lufttemperaturverteilung Tagsituation: Plan-Szenario



Bieber Waldhof West  
IST-Situation  
Sommerliche Strahlungssituation 15 Uhr MEZ

### Lufttemperatur in 2m Höhe



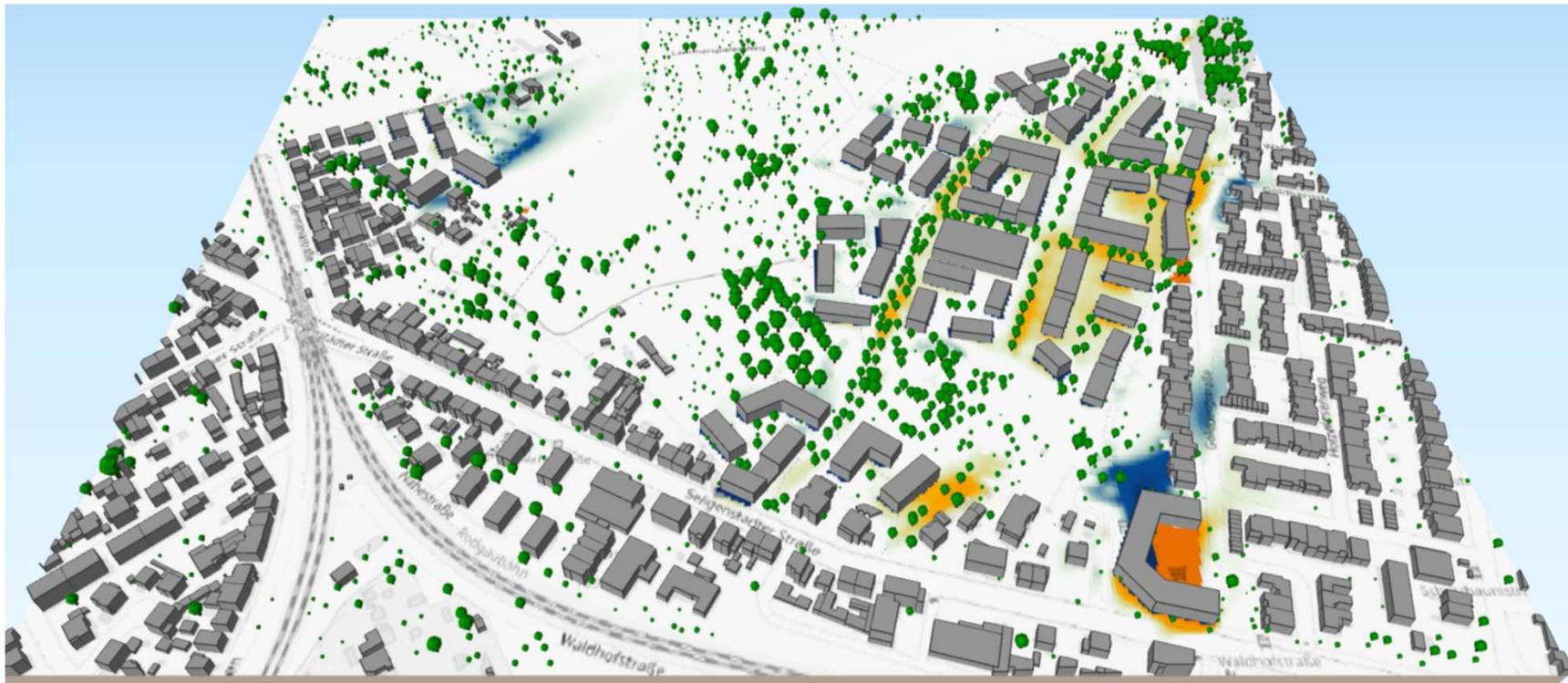
Min: 31.17 °C  
Max: 33.46 °C

Black square icon Gebäude

# Ergebnisse der mikroskaligen Klimasimulationen



## Lufttemperaturverteilung Tagsituation: Differenzen



Vergleich Bieber Waldhof West  
Szenario mit IST-Situation

Sommerliche Strahlungssituation 0 Uhr MEZ

**Differenz der Lufttemperatur  
in 2m Höhe**

- unter -0.50 K
- 0.50 bis -0.30 K
- 0.30 bis -0.10 K
- 0.10 bis 0.10 K
- 0.10 bis 0.30 K
- 0.30 bis 0.50 K
- 0.50 bis 0.70 K
- über 0.70 K

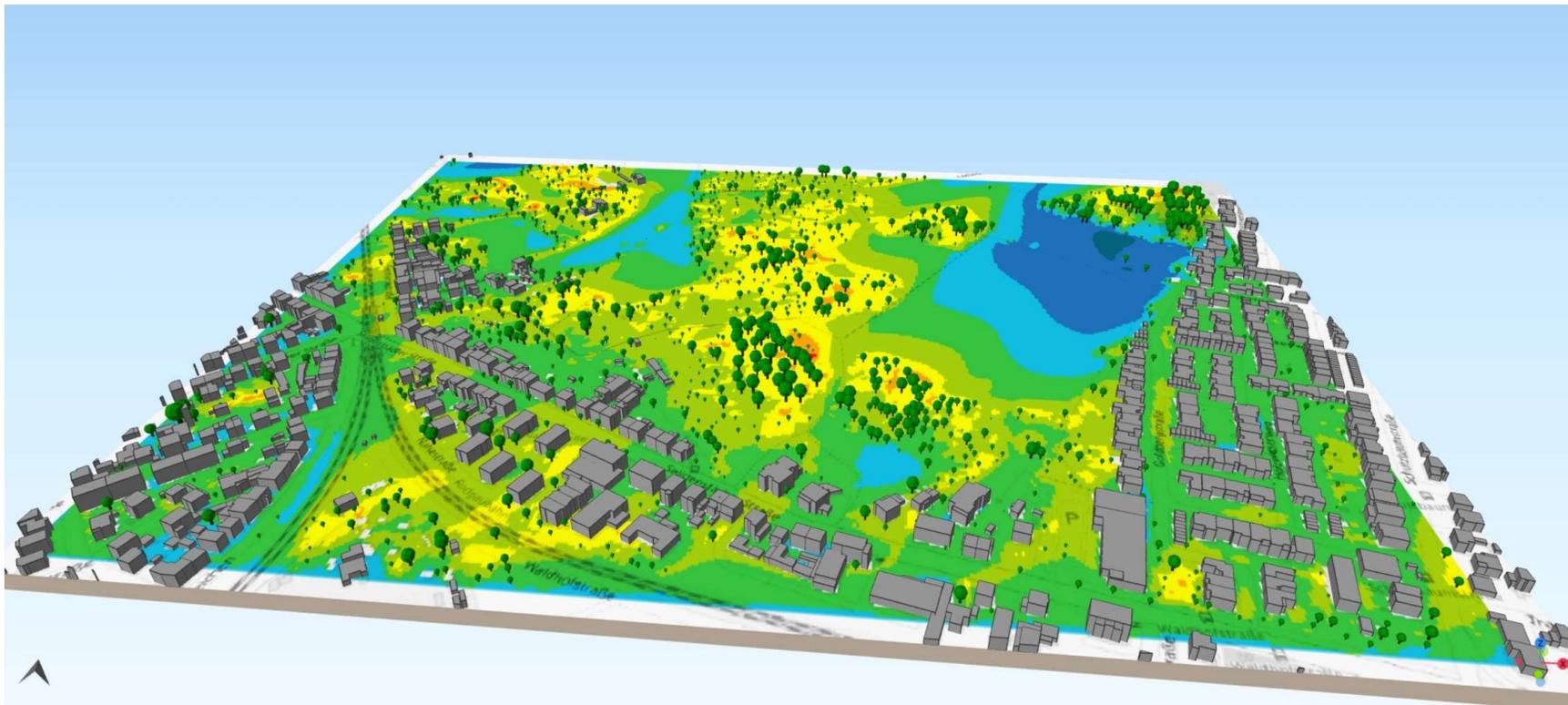
Min: -0.55 K  
Max: 1020.15 K

■ Gebäude

# Ergebnisse der mikroskaligen Klimasimulationen



## Nächtliche Lufttemperaturverteilung: IST-Zustand



Bieber Waldhof West  
IST-Situation

Sommerliche Strahlungssituation 0 Uhr MEZ

### Lufttemperatur in 2m Höhe

- unter 20.40 °C
- 20.40 bis 20.60 °C
- 20.60 bis 20.80 °C
- 20.80 bis 21.00 °C
- 21.00 bis 21.20 °C
- 21.20 bis 21.40 °C
- 21.40 bis 21.60 °C
- über 21.60 °C

Min: 20.21 °C  
Max: 21.72 °C

■ Gebäude

# Ergebnisse der mikroskaligen Klimasimulationen



## Nächtliche Lufttemperaturverteilung: Plan-Szenario



Bieber Waldhof West  
IST-Situation

Sommerliche Strahlungssituation 0 Uhr MEZ

### Lufttemperatur in 2m Höhe

- unter 20.40 °C
- 20.40 bis 20.60 °C
- 20.60 bis 20.80 °C
- 20.80 bis 21.00 °C
- 21.00 bis 21.20 °C
- 21.20 bis 21.40 °C
- 21.40 bis 21.60 °C
- über 21.60 °C

Min: 20.21 °C  
Max: 21.72 °C

■ Gebäude

# Ergebnisse der mikroskaligen Klimasimulationen



## Nächtliche Lufttemperaturverteilung: Differenzen

Vergleich Bieber Waldhof West  
Szenario mit IST-Situation

Sommerliche Strahlungssituation 0 Uhr MEZ



**Differenz der Lufttemperatur  
in 2m Höhe**

- unter -0.50 K
- 0.50 bis -0.30 K
- 0.30 bis -0.10 K
- 0.10 bis 0.10 K
- 0.10 bis 0.30 K
- 0.30 bis 0.50 K
- 0.50 bis 0.70 K
- über 0.70 K

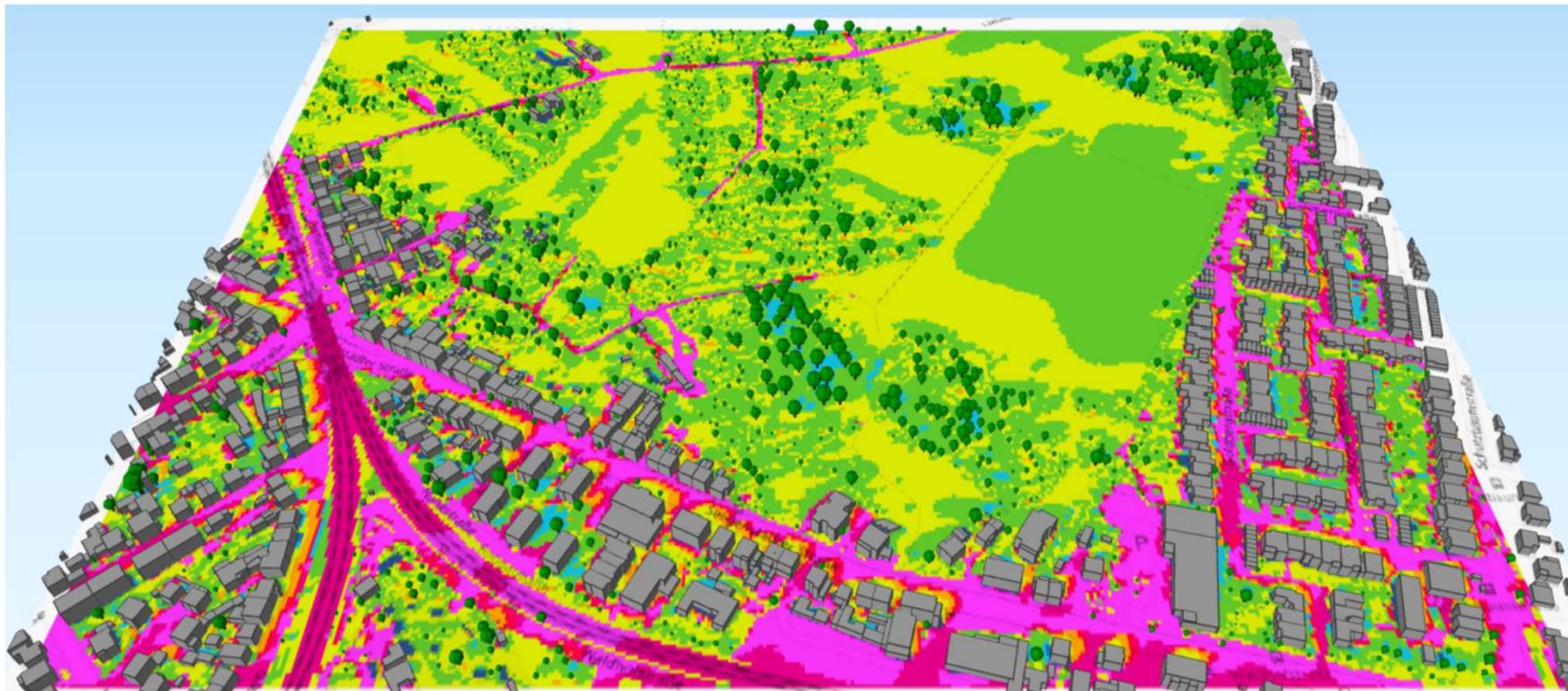
Min: -0.55 K  
Max: 1020.15 K

■ Gebäude

# Ergebnisse der mikroskaligen Klimasimulationen



## Oberflächentemperaturen: IST-Zustand



Bieber Waldhof West  
Szenario

Sommerliche Strahlungssituation 15 Uhr MEZ

### Oberflächentemperatur

■	unter 26.00 °C
■	26.00 bis 28.00 °C
■	28.00 bis 30.00 °C
■	30.00 bis 32.00 °C
■	32.00 bis 34.00 °C
■	34.00 bis 36.00 °C
■	36.00 bis 38.00 °C
■	38.00 bis 40.00 °C
■	40.00 bis 42.00 °C
■	über 42.00 °C

Min: 26.16 °C  
Max: 43.44 °C

■ Gebäude

# Ergebnisse der mikroskaligen Klimasimulationen



## Oberflächentemperaturen: Plan-Szenario



Bieber Waldhof West  
Szenario

Sommerliche Strahlungssituation 15 Uhr MEZ

### Oberflächentemperatur

■	unter 26.00 °C
■	26.00 bis 28.00 °C
■	28.00 bis 30.00 °C
■	30.00 bis 32.00 °C
■	32.00 bis 34.00 °C
■	34.00 bis 36.00 °C
■	36.00 bis 38.00 °C
■	38.00 bis 40.00 °C
■	40.00 bis 42.00 °C
■	über 42.00 °C

Min: 26.16 °C  
Max: 43.44 °C

■ Gebäude

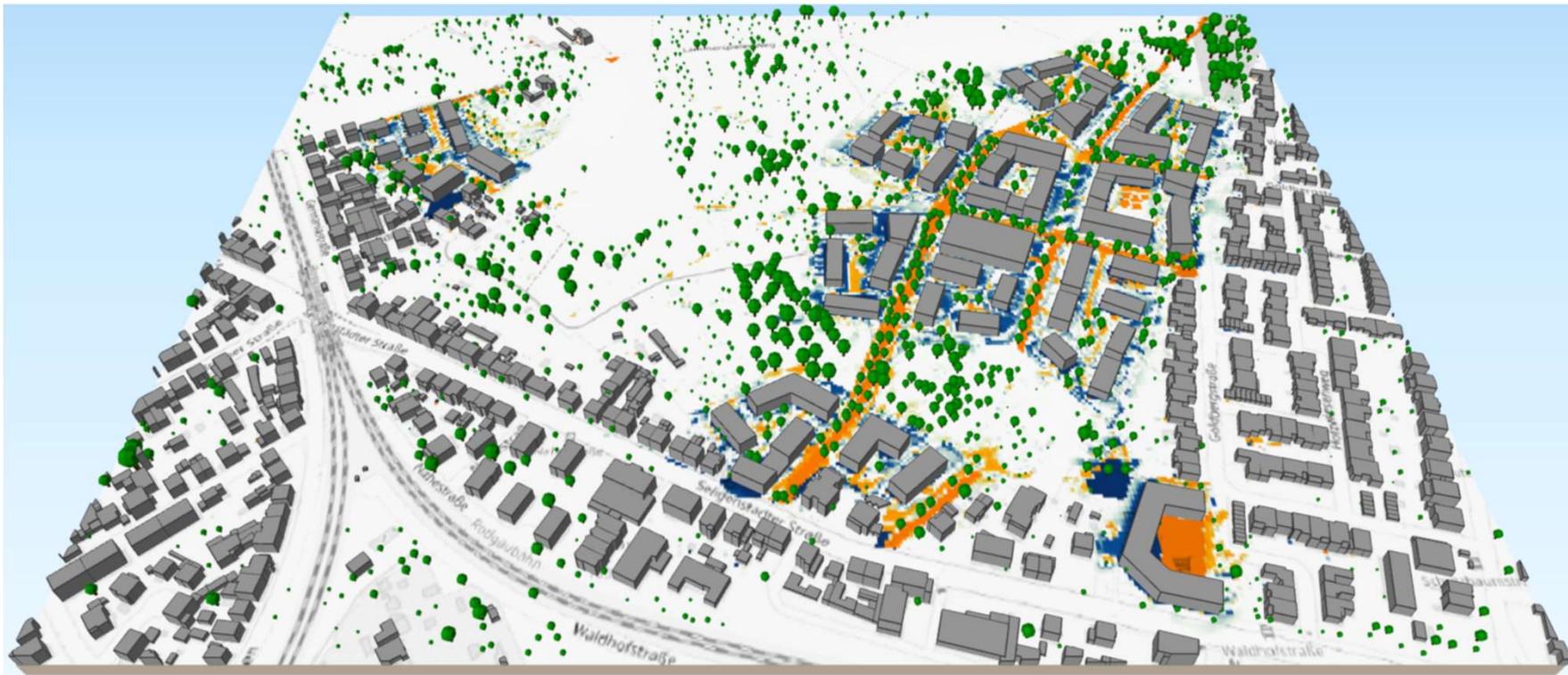
# Ergebnisse der mikroskaligen Klimasimulationen



## Oberflächentemperaturen: Differenzen

Vergleich Bieber Waldhof West  
Szenario mit IST-Situation

Sommerliche Strahlungssituation 15 Uhr MEZ



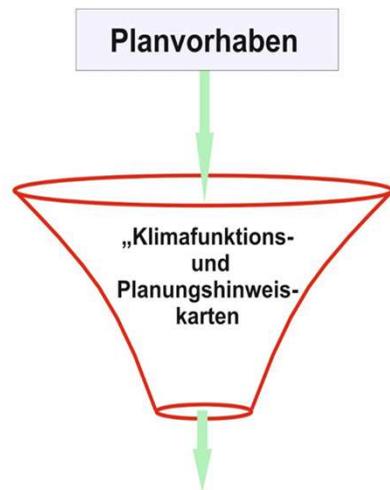
### Differenz der Oberflächentemperatur

- unter -10.00 K
- 10.00 bis -6.00 K
- 6.00 bis -2.00 K
- 2.00 bis 2.00 K
- 2.00 bis 6.00 K
- 6.00 bis 10.00 K
- 10.00 bis 14.00 K
- über 14.00 K

Min: -12.51 K  
Max: 22.33 K

■ Gebäude

# Ausblick: Ableitung von Empfehlungen und Maßnahmen zur Klimaanpassung



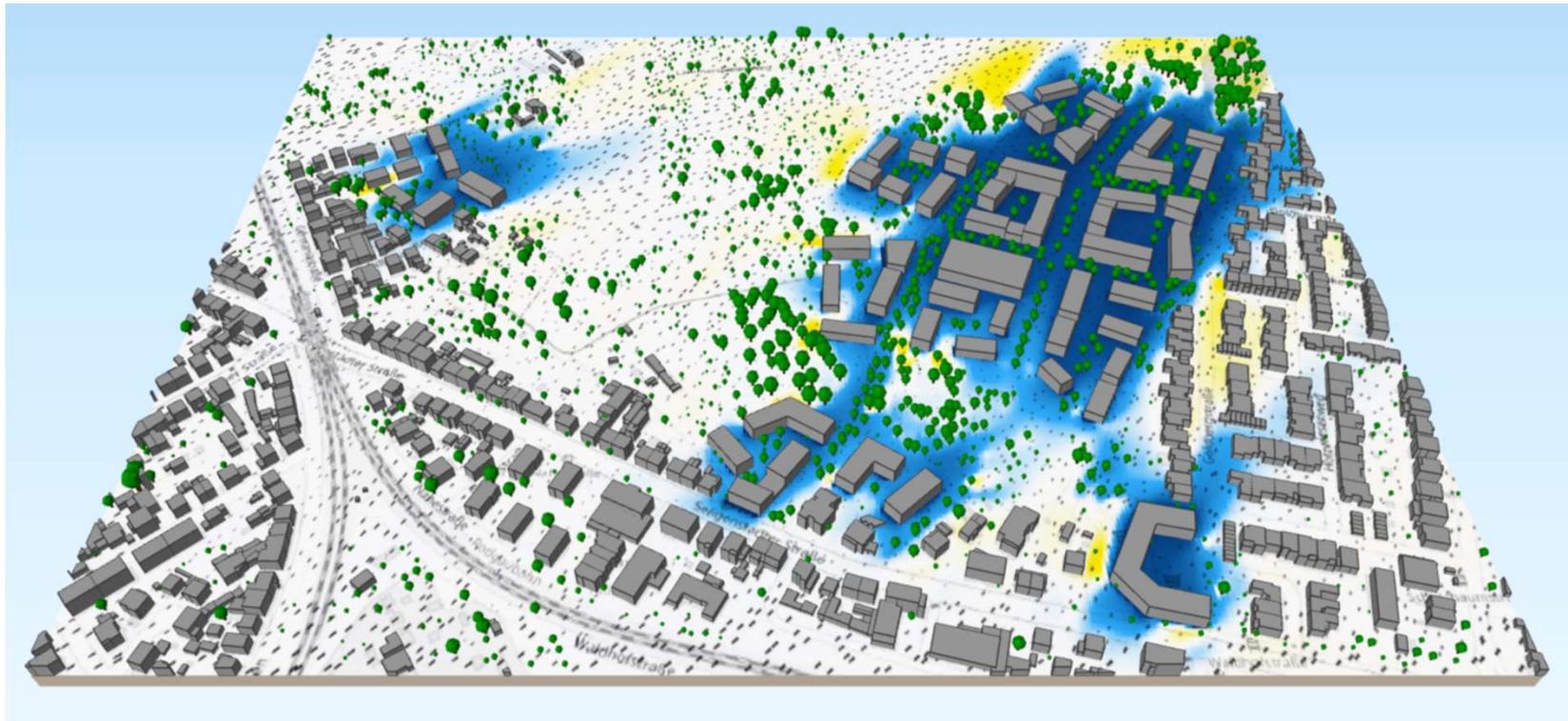
**Klimawandelangepasster Plan:**  
 - durch Klimaanpassungsmaßnahmen optimiert  
 - Erhöhung der Planungs- und Rechtssicherheit  
 - Verbesserung der Akzeptanz

Stadtebene	Quartiersebene	Gebäudeebene
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freiraumplanung, Stadtbelüftung</li> <li>• Luftleitbahnen</li> <li>• Frischluftentstehungsgebiete</li> <li>• Siedlungsgrenzen</li> <li>• Bodenkühlleistung</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innerstädtische Parkanlagen</li> <li>• Begrünungs- und Entsiegelungsmaßnahmen im Straßenraum</li> <li>• Schaffung von kleineren offenen Wasserflächen</li> <li>• Verschattung von Plätzen</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dach- und Fassadenbegrünungen</li> <li>• Veränderungen im Gebäudedesign (Neubau)</li> <li>• Gebäudeausrichtung, Hauswandverschattung</li> <li>• Wärmedämmung, geeignete Baumaterialien</li> </ul>
		

# Ausblick: Ableitung von Empfehlungen und Maßnahmen zur Klimaanpassung



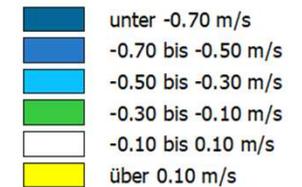
## Nächtliches Windfeld: Differenzen



Vergleich Bieber Waldhof West  
Szenario mit IST-Situation

Sommerliche Strahlungssituation 0 Uhr MEZ

*Differenz der  
Windgeschwindigkeit in 10m  
Höhe*



Min: -0.96 m/s  
Max: 0.20 m/s

■ Gebäude

# Ausblick: Ableitung von Empfehlungen und Maßnahmen zur Klimaanpassung

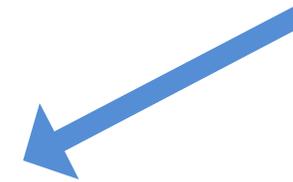


Methods of the project work: **Microscale modelling**

**Ventilation against smaller building gaps**



wind from northeast

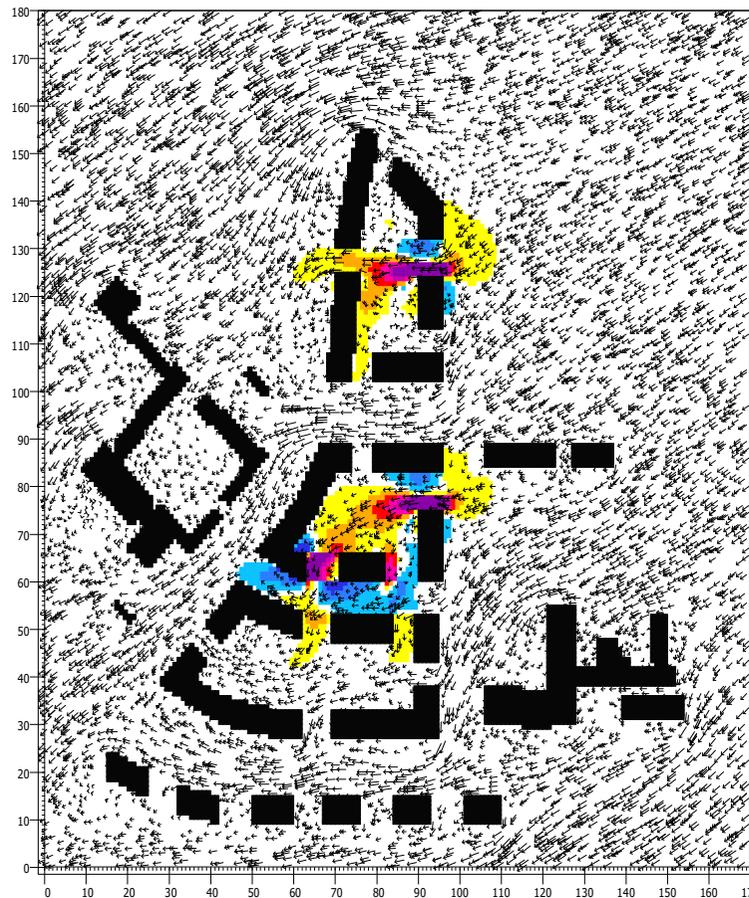


# Ausblick: Ableitung von Empfehlungen und Maßnahmen zur Klimaanpassung



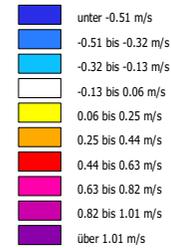
## Methods of the project work: Microscale modelling

### Ventilation against building gabs



Differenz FM\_Block2 -  
FM\_Block1  
21.06.2012 23 Uhr MEZ

#### Abweichung der Windgeschwindigkeit in 2m Höhe



■ Gebäude

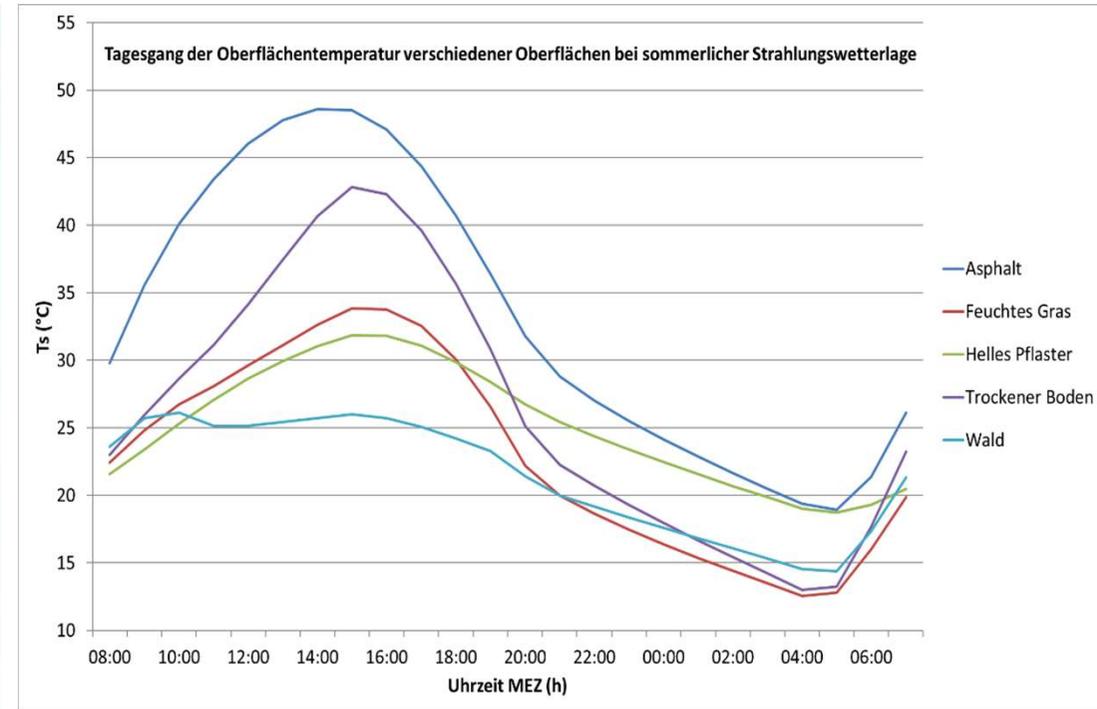
#### Windrichtung



#### Result:

The arrangement of the gaps in the building blocks has been adapted. Wider gaps and opposing openings of the building blocks were taken into account during planning

# Ausblick: Ableitung von Empfehlungen und Maßnahmen zur Klimaanpassung

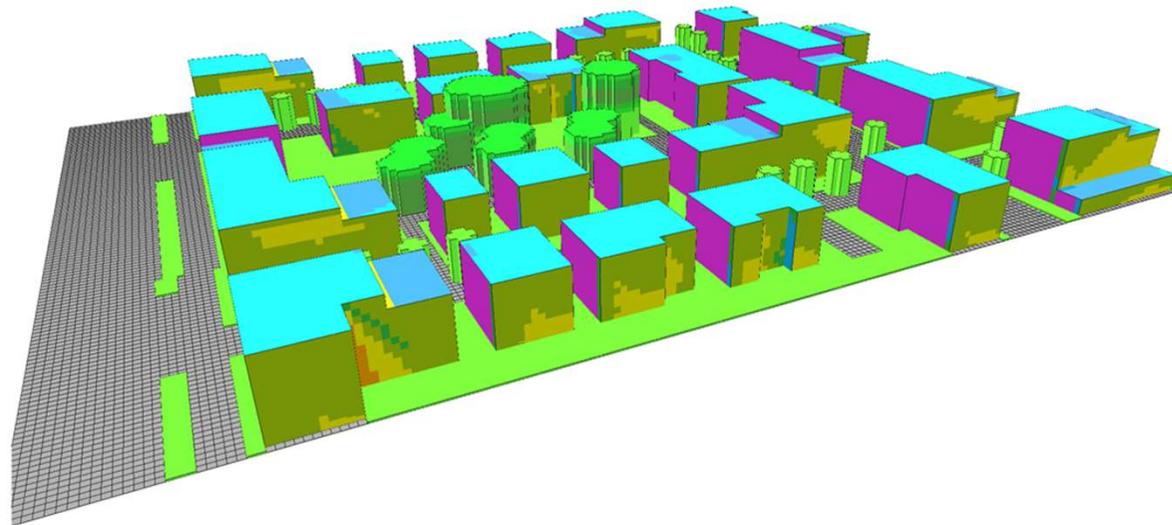


# Ausblick: Ableitung von Empfehlungen und Maßnahmen zur Klimaanpassung

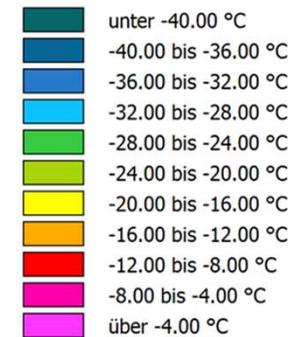


ENVI-met Modell Szenario: Südfassaden- und Dachbegrünung

Mikroskalige  
Simulation:  
Baublock



**Differenz der  
Oberflächentemperatur der  
Außenwand**



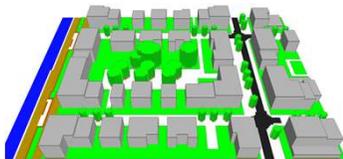
Min: -44.38 °C  
Max: -0.19 °C

# Ausblick: Ableitung von Empfehlungen und Maßnahmen zur Klimaanpassung



## ENVI-met Modell Szenario: Südfassaden- und Dachbegrünung

Mikroskalige  
Simulation:  
Baublock



Envi-met berechnete Werte für 15 Uhr MEZ:

Szenario 1	Außenwand [°C]	Innenwand [°C]	Innenraum [°C]
Tag 1	49,471	20,745	20,62
Tag 3	57,785	30,964	30,815
Anstieg	8,309 (K)	10,219 [K]	10,195[K]
Szenario 3	Außenwand [°C]	Innenwand [°C]	Innenraum [°C]
Tag 1	29,079	20,03	20,011
Tag 3	31,033	23,217	23,223
Anstieg	1,954 [K]	3,187 [K]	3,212 [K]

Kühlwirkung durch Dach- und Fassadenbegrünung nach 48h Hitzewelle:

Unterschiede im Temperaturanstieg um 15 Uhr MEZ

Außenwand: 6,4 K

Innenwand: 7,0 K

Innenraum: 7,0 K

**Kühlwirkung insgesamt ca. 6 bis 7 K**



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**