

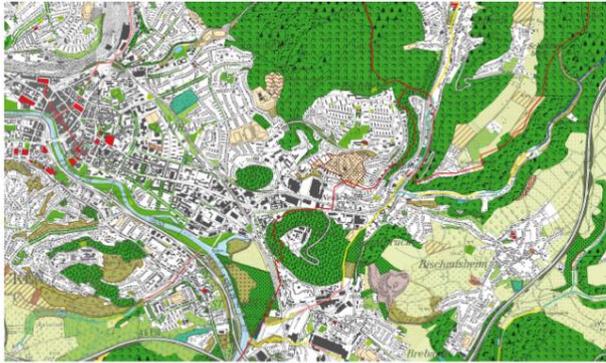
# Städtische Freiraumplanung als Handlungsfeld für Adaptionenmaßnahmen

© agl

ExWoSt-Modellvorhaben der Landeshauptstadt Saarbrücken  
Maya Kohte, Bern 7.6.2016



# Freiraumentwicklungsprogramm



Auszüge aus dem Kartenwerk zum FEP (von oben): Bestand der Freiraum- und Siedlungsstrukturtypen, Planungskarte (FEP 2008)



## 1. Baustein

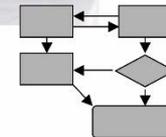
Freiraumstrukturkonzept

- Strukturbildende Freiräume
- Neue Kategorien



## 2. Baustein

Gestaltungsprinzipien und Verfahren



## 3. Baustein

Stadtteilbezogenes Aktionsprogramm



# Anpassung an den Klimawandel als Aufgabe der Stadtentwicklung

## Urbane Strategien zum Klimawandel – Kommunale Strategien und Potenziale

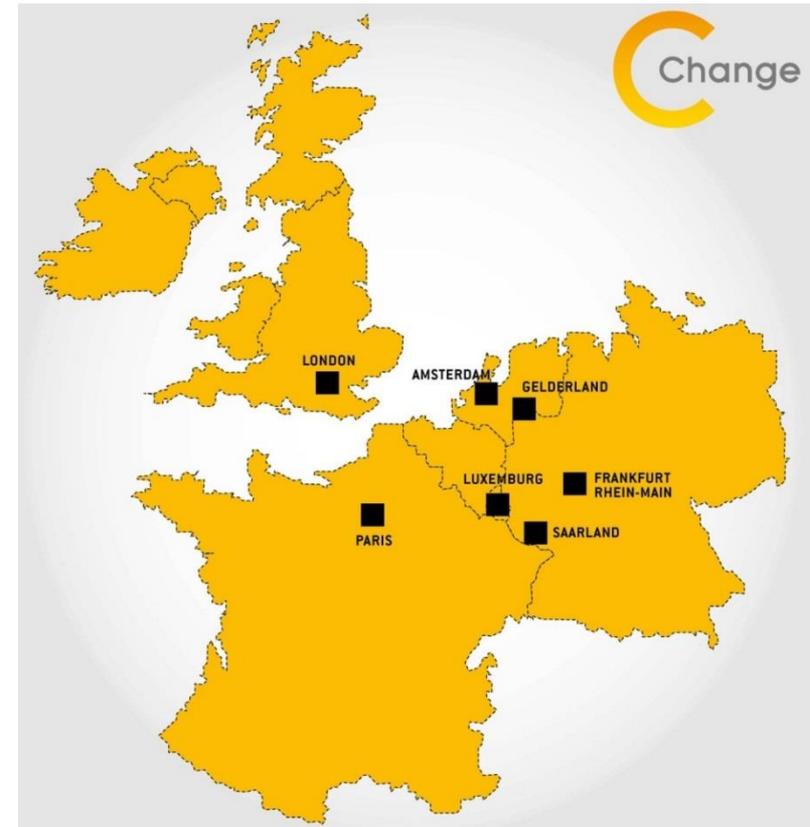
Forschungsprojekte im Rahmen vom experimentellen Wohnungs- und Städtebau (ExWoSt) des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)



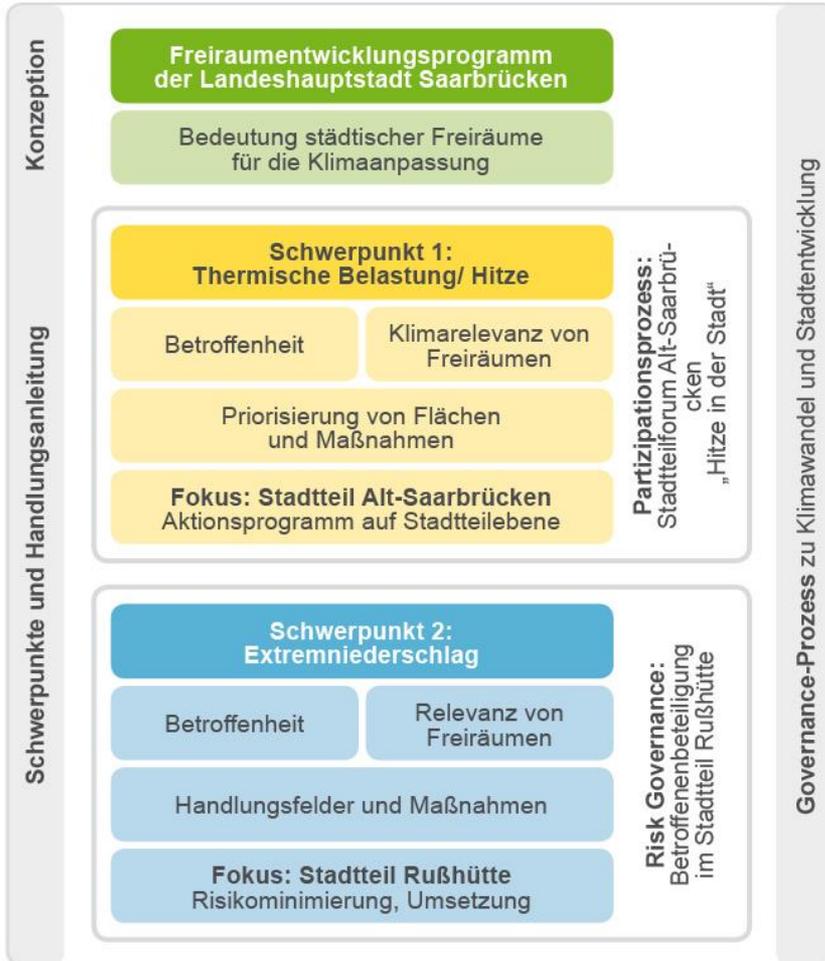
## Die Verknüpfung mit dem INTERREG IVB-Projekt C-Change

C-Change = „sea-change“

Wie können sich Städte und Regionen an die Folgen des Klimawandels anpassen?



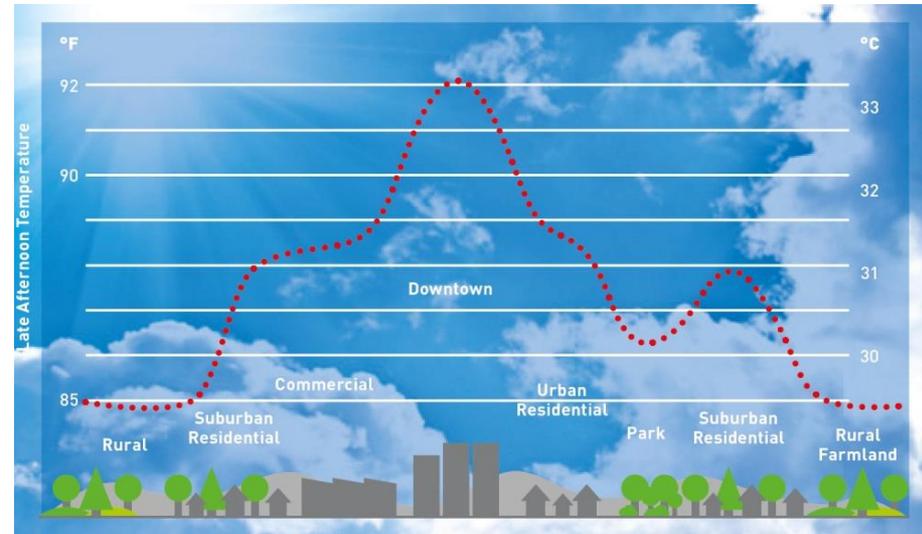
# Schwerpunkt: Hitze in der Stadt



Projektaufbau (agl 2012)

## Der Hitzeinseleffekt

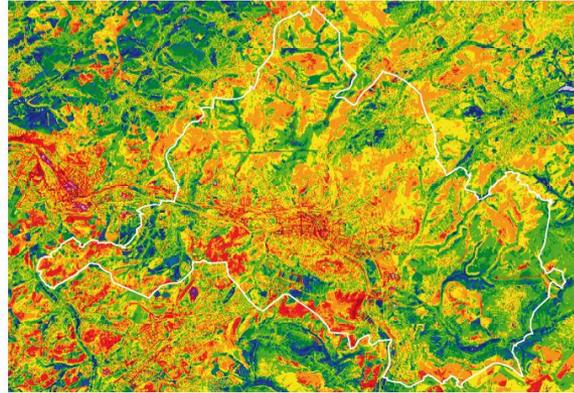
Einflussgröße	Veränderungen gegenüber dem nicht bebauten Umland
Lufttemperatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jahresmittel</li> <li>• Winterminima</li> <li>• in Einzelfällen</li> </ul>	+ 2°C bis + 10°C bis + 15°C



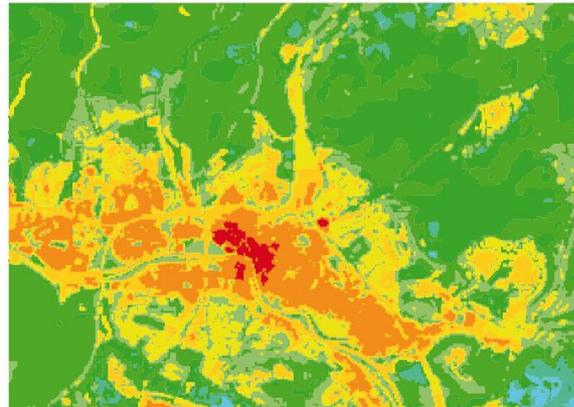
Quellen: MDDI 2012: 21 (oben)

## Grundlegenden Daten zur Ermittlung der Exposition

- Thermalscannerbefliegung vom 17. und 18.09.1992 zur Erstellung des Klimafunktionsplans der Landeshauptstadt bzw. der Klimatopkarte des Regionalverbands Saarbrücken (Bangert 1993)
- Klimafunktionsplan der Landeshauptstadt Saarbrücken (LHS 1996)
- Grenzüberschreitende Klimatopkarte „Klimacarte“ des Stadtverbands Saarbrücken (SVSB 1994)
- Gutachten zu Kaltluftentstehungsgebieten und Abflussbahnen im Saarland in Zusammenhang mit der Neuaufstellung des Landesentwicklungsplans Saarland (Kubiniok 2010)
- Klimamodellierung auf gesamtstädtischer Ebene durch die GEO-NET Umweltconsulting GmbH im Rahmen der Erstellung des Luftreinhalteplans und der Klimafunktionskarte (GEO-NET 2011, 2012a)



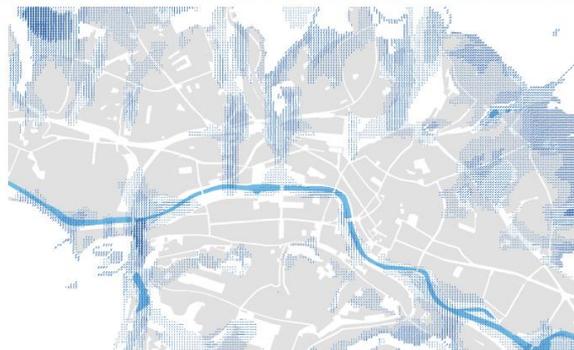
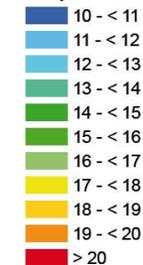
Thermalscanneraufnahmen vom 17.9.1992 abends (SVSB 1994)



Modellsimulation mit dem Klimamodell FITNAH (GEO-NET 2011)

### Lufttemperatur in 2 m Höhe

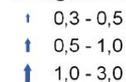
Temperaturskala (° C)

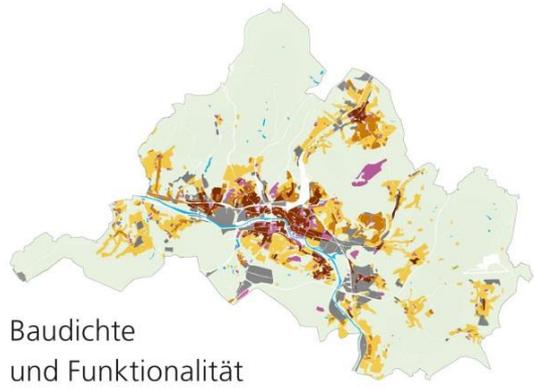


Modellsimulation mit dem Klimamodell FITNAH (GEO-NET 2011)

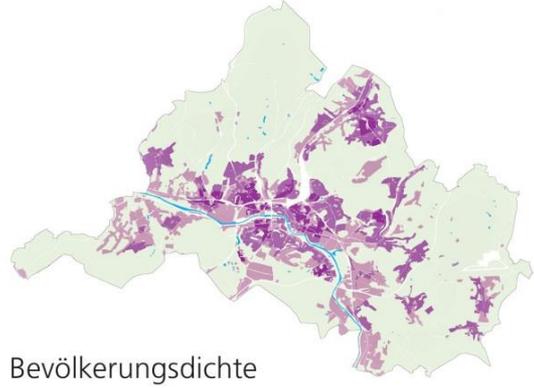
### Strömungsfeld 4 Uhr

Windgeschwindigkeit

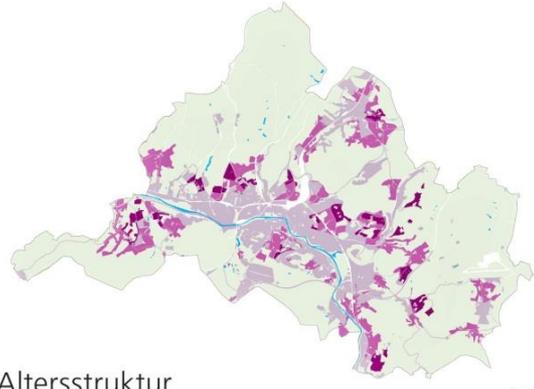




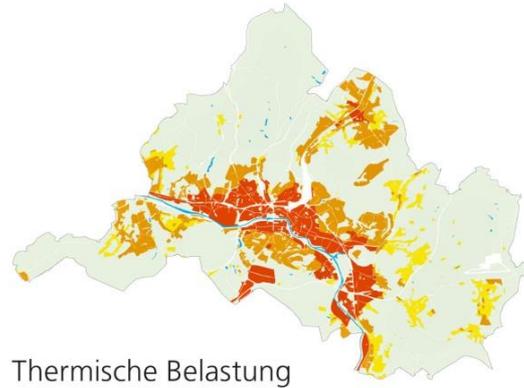
Baudichte  
und Funktionalität



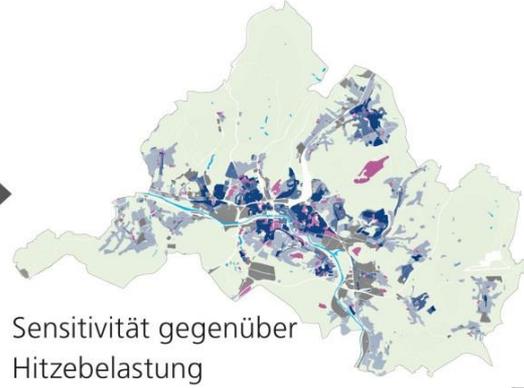
Bevölkerungsdichte



Altersstruktur

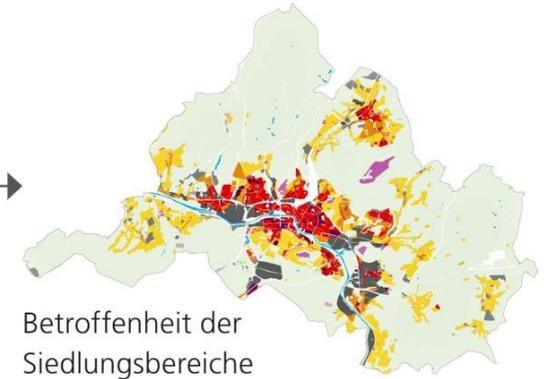


Thermische Belastung



Sensitivität gegenüber  
Hitzebelastung

## Betroffenheitsanalyse



Betroffenheit der  
Siedlungsbereiche  
gegenüber Hitzebelastung

Übersicht zur Analyse der Betroffenheit gegenüber thermischer Belastung (agl 2012)

# Betroffenheitsanalyse

Betroffenheit der Siedlungsbereiche gegenüber thermischer Belastung (agl 2012)

## Betroffenheit von Siedlungsbereichen

- gering
- mittel
- hoch

## von Standorten von sozialen, kulturellen und administrativen Einrichtungen

- gering
- mittel
- hoch

## von Gewerbe- und Industriegebieten

- gering
- mittel
- hoch

## Sonstige Flächen

- Freiraum
- Gewässer

Klimaprojektionen auf Landesebene

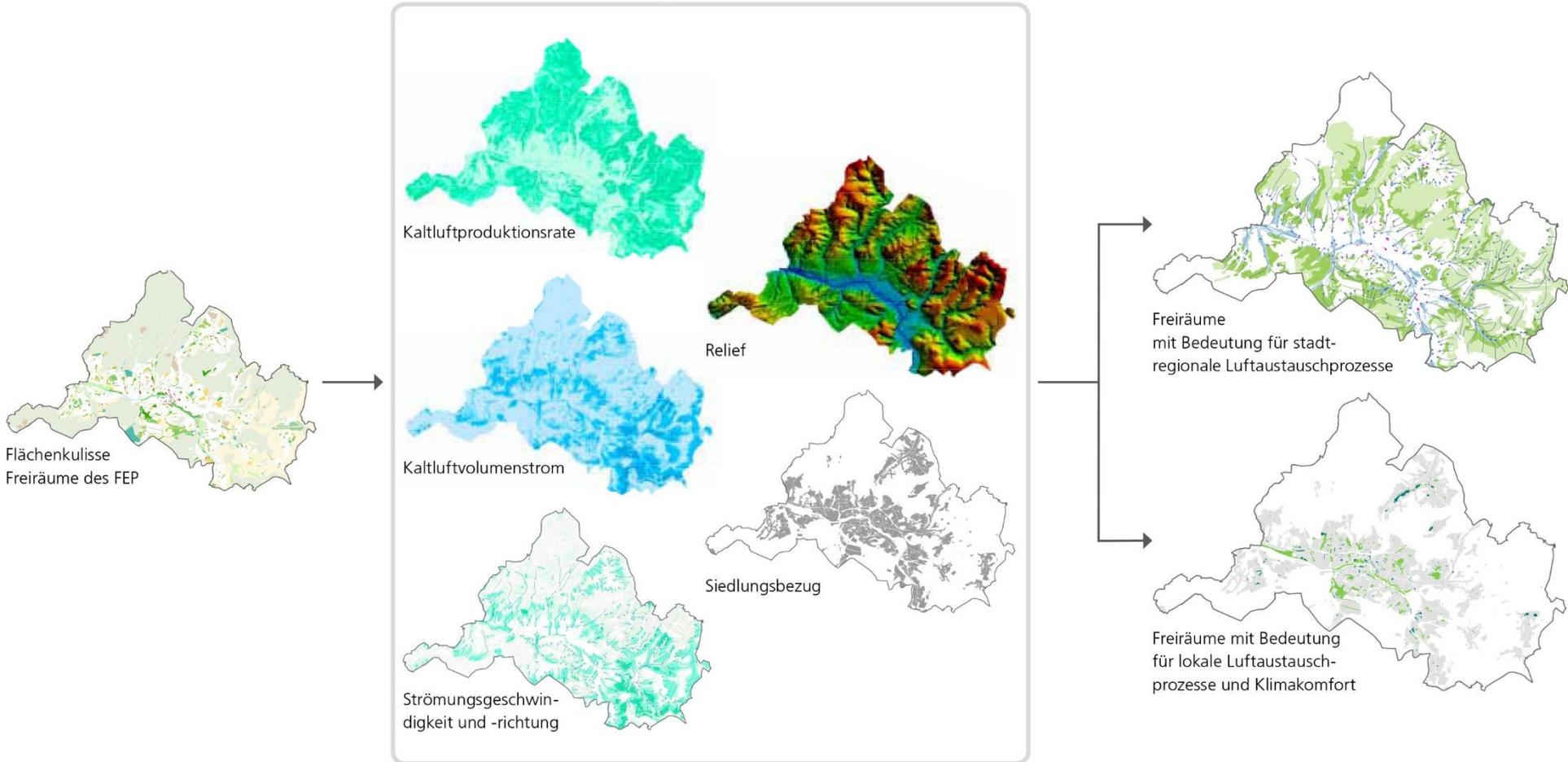
2050: 1,75 °C

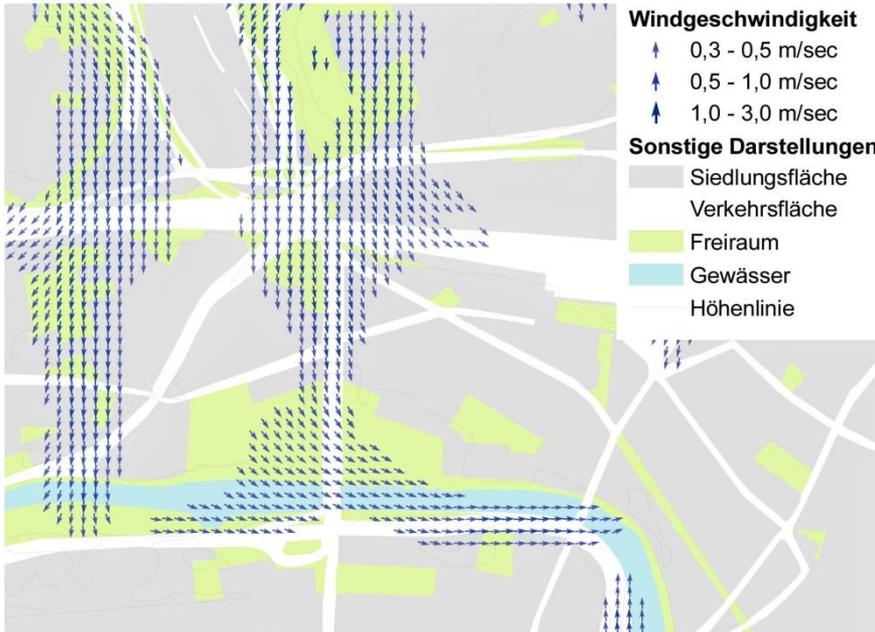
2100: 2-5 °C

Heute betroffene Gebiete werden in Zukunft noch stärker betroffen sein



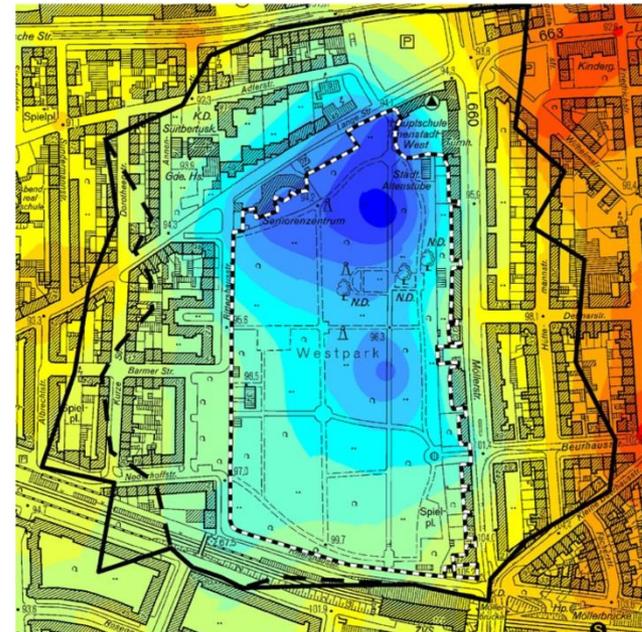
### Kriterien zur Bestimmung der Klimarelevanz von Freiräumen





## Großräumige nächtliche Abkühlung

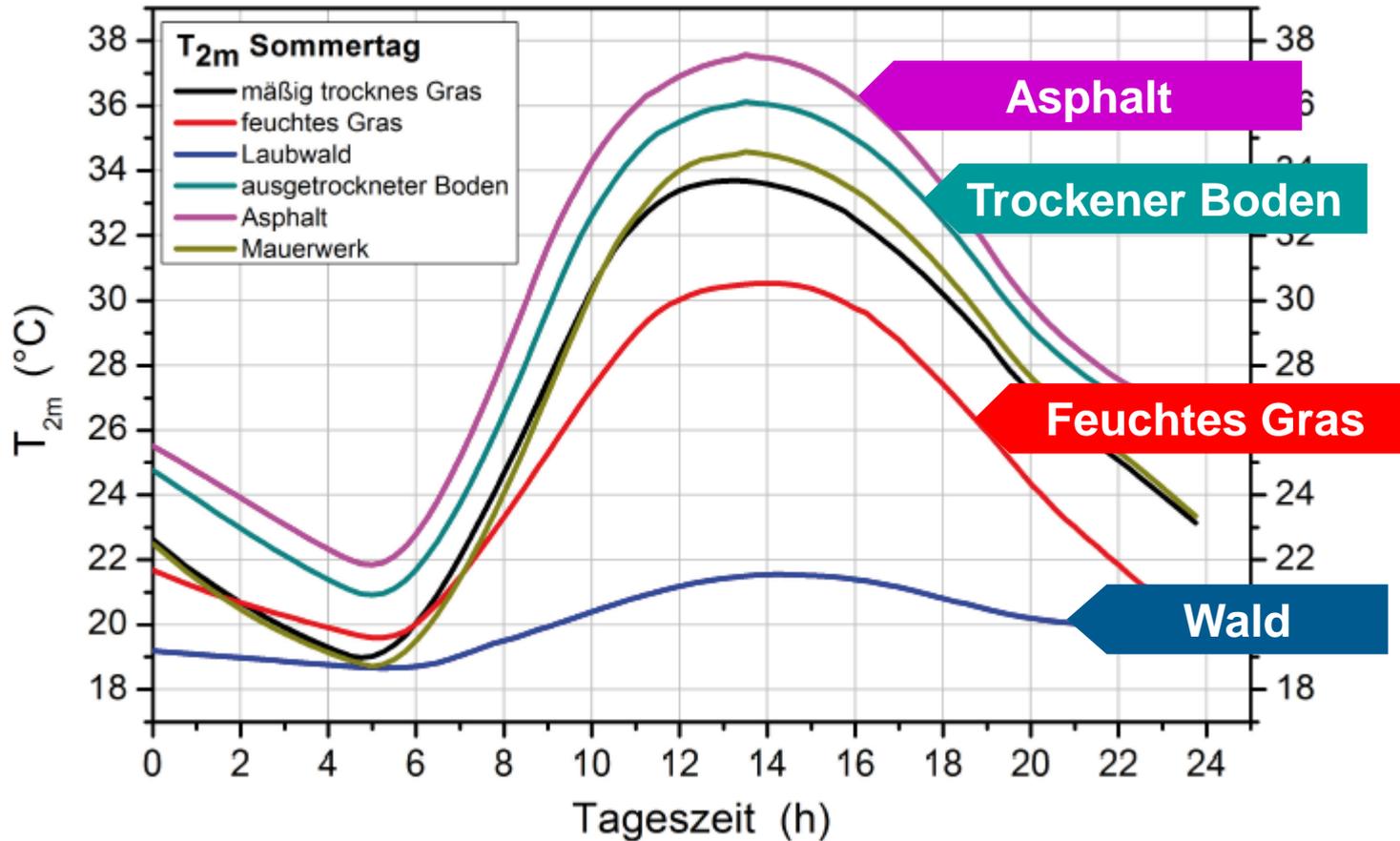
(agl 2012, Datengrundlage: GEO-NET 2011, 2012a)



## Klimawirksame Parkanlagen

(MUNLV 2010a: 34)

## Klimarelevanz von Freiräumen – Bodenbelag



### Temperaturentwicklung auf unterschiedlichen Oberflächenflächen

HIRVAC-Simulation der 2 m-Temperatur für unterschiedliche städtische Nutzungen mit „sehr großer Ausdehnung“ (Goldberg/Bernhofer 2007)



## Bewegtes Wasser

Dach	Teer und Split 0,03 - 0,18	Wellblech 0,10 - 0,15	Dachziegel 0,10 - 0,35	Stark reflektierendes Dach 0,60 - 0,70
Wand				
	Farbige Wand 0,15 - 0,35	Back-/Naturstein 0,20 - 0,40	Weißer Wand 0,50 - 0,90	
Boden				
	Asphalt 0,05 - 0,20	Beton 0,10 - 0,35	Gras 0,25 - 0,30	Bäume 0,15 - 0,18

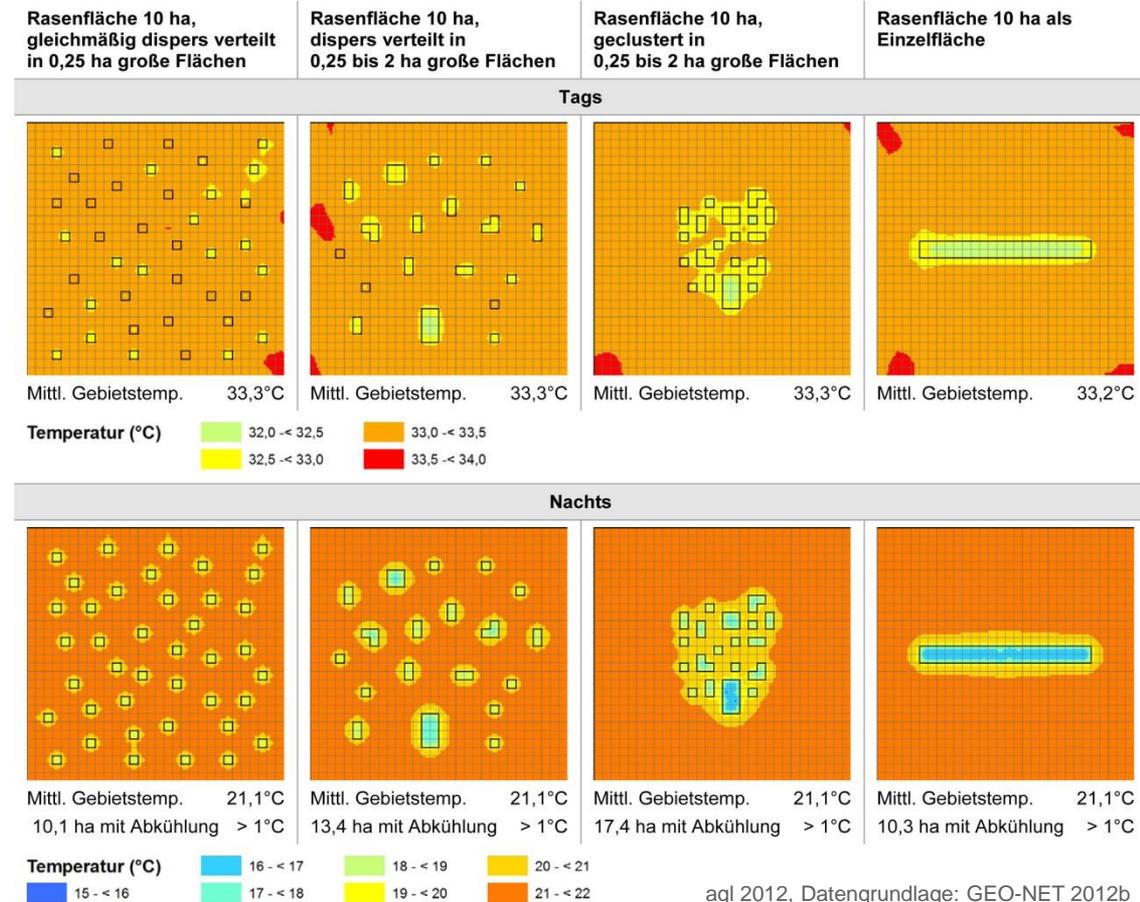
## Albedo (Reflektion) von Oberflächen

(Senatsverwaltung für Stadtentwicklung Berlin 2011: 37; aus: MDDI 2012: 38, verändert)

# Klimarelevanz von Freiräumen - Modellrechnungen

# Einfluss der Freiflächenverteilung

- Auch kleine Freiräume besitzen einen unmittelbaren Abkühlungseffekt für die Umgebung in der Nacht. Das gilt auch für die oberen Stockwerke der Bebauung.
- Wichtig für den Klimakomfort am Tage sind vor allem die Reflexion der Oberflächenmaterialien (Albedo) sowie verschattende Bäume.
- Bei gleichen Baumassen (Siedlungsstrukturtypen) und Freiflächengrößen ist für den Klimakomfort die Qualität der Freiraumgestaltung maßgeblich.
- Dispers verteilte sowie Cluster von Freiräumen unterschiedlicher Größe bieten einen optimalen Abkühlungseffekt für die umgebende Siedlung.



agl 2012, Datengrundlage: GEO-NET 2012b

**1** Freiräume mit klimawirksamen Leistungen für stadregionale Luftaustauschprozesse



- Große Kaltluftproduktionsflächen (vegetationsfreie Böden; Flächen niedriger Vegetation)
- Große Frischluftproduktionsflächen (z.B. geneigte Waldflächen mit Abfluss kühlender Luft vom Kronendach)
- Wirksame Luftleitbahnen (topografische Voraussetzungen: u.a. Hangneigung  $> 5^\circ$ ; Gefälle der Talsohle  $> 1^\circ$ ; hohe Porosität für Luftmassenströmungen)
- Siedlungsbezug

**2** Freiräume mit Bedeutung für lokale Luftaustauschprozesse und Klimakomfort



**Funktion Abkühlung, Parkwind**

- Größe und damit Fähigkeit zur Produktion nennenswerter Kaltluftmassen
- Struktur des Freiraumes, da nur bei hoher Porosität/ Durchlässigkeit die Luftmassen in die Umgebung hineinwirken können
- Topografie, da Kaltluft in die umgebende Siedlung strömen soll

**Funktion Klimakomfort**

- Gleichzeitiges und ganzjähriges Angebot von kühlen schattigen sowie warmen sonnigen Aufenthaltsbereichen
- Ausreichende Versorgung mit Aufenthaltsflächen, gute Erreichbarkeit und Zugänglichkeit

**3** Freiräume innerhalb der Siedlungsstruktur mit klimawirksamen Leistungen



- Porosität/ Durchlässigkeit für den Luftaustausch: Zusammenwirken von Gebäudestellung, Baudichte und -höhe, Dichte und Höhe der Grünstrukturen
- Hohes Grünvolumen, großer Baumbestand zur Vermeidung von Aufheizung bzw. zum Abkühlen in Bodennähe
- Helle Oberflächen und -materialien zur Reduktion der Wärmeabsorption/ -speicherung des Siedlungskörpers in Bodennähe sowie auf Fassaden und Dachniveau

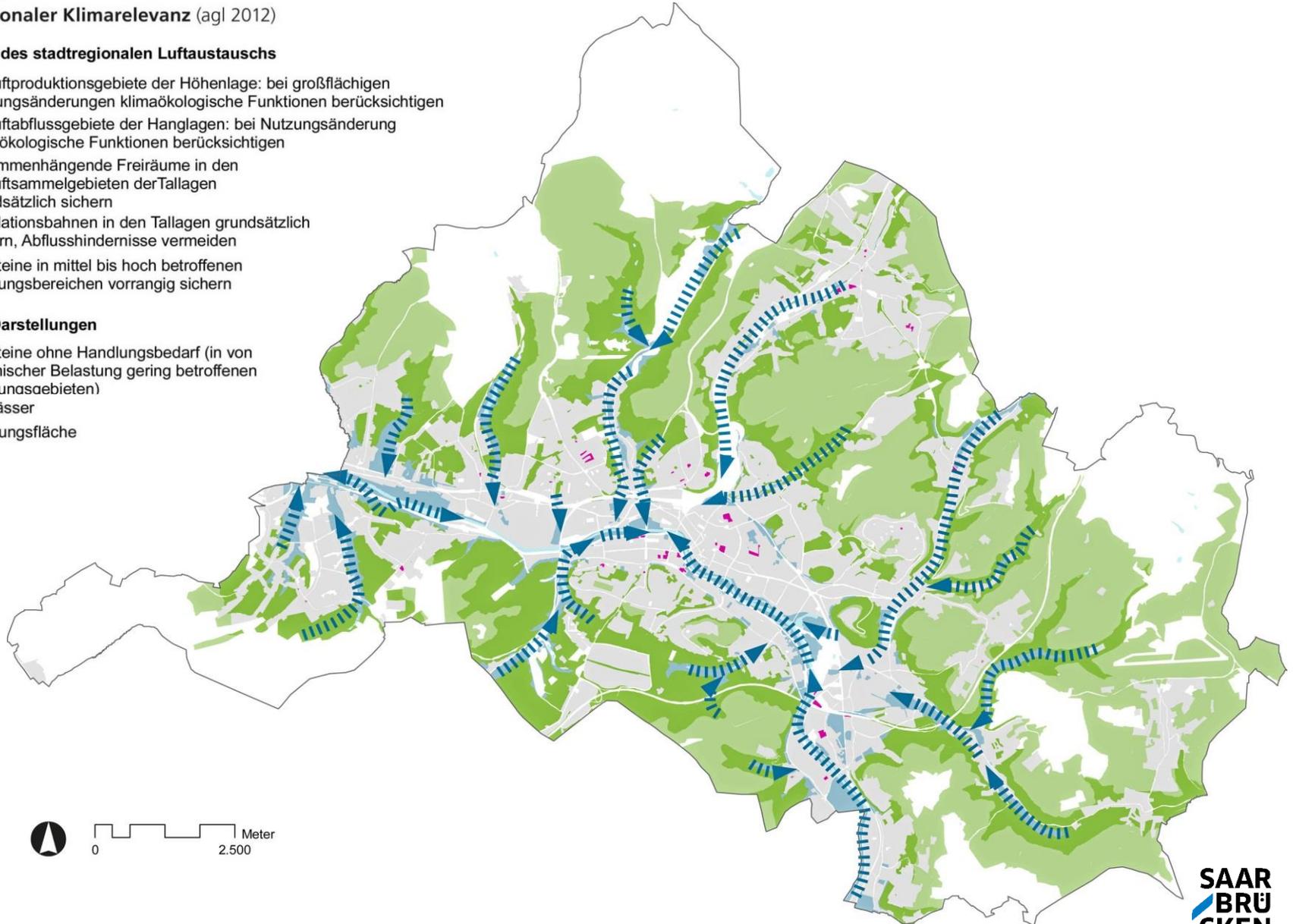
## Handlungsbedarf in Freiräumen mit stadtregionaler Klimarelevanz (agl 2012)

### Sicherung des stadtregionalen Luftaustauschs

-  Kaltluftproduktionsgebiete der Höhenlage: bei großflächigen Nutzungsänderungen klimaökologische Funktionen berücksichtigen
-  Kaltluftabflussgebiete der Hanglagen: bei Nutzungsänderung klimaökologische Funktionen berücksichtigen
-  zusammenhängende Freiräume in den Kaltluftsammlgebieten der Tallagen grundsätzlich sichern
-  Ventilationsbahnen in den Tallagen grundsätzlich sichern, Abflusshindernisse vermeiden
-  Trittsteine in mittel bis hoch betroffenen Siedlungsbereichen vorrangig sichern

### Sonstige Darstellungen

-  Trittsteine ohne Handlungsbedarf (in von thermischer Belastung gering betroffenen Siedlungsgebieten)
-  Gewässer
-  Siedlungsfläche



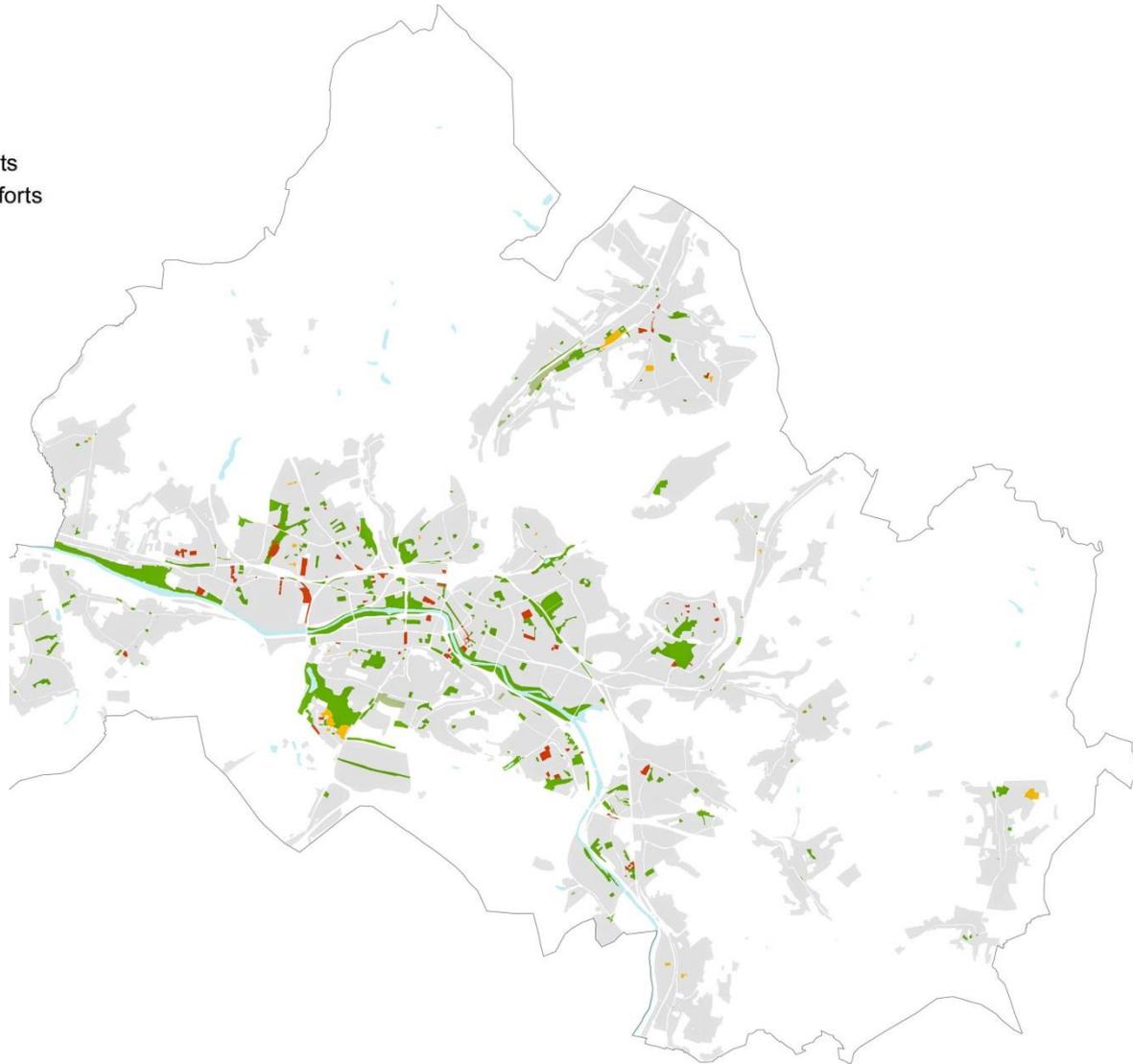
## Anpassungsbedarf in Freiräumen mit lokaler Klimarelevanz (agl 2012)

### Freiräume mit lokaler Klimarelevanz

- hoher Anpassungsbedarf zur Optimierung des Klimakomforts
- mittlerer Anpassungsbedarf zur Optimierung des Klimakomforts
- kein Anpassungsbedarf wegen guter Ausstattung
- kein Anpassungsbedarf wegen geringer Betroffenheit

### Sonstige Darstellungen

- Siedlungsfläche



# Anpassungsbedarf in den Freiräumen auf der Ebene der Siedlungsstruktur (agl 2012)

## Anpassungsbedarf bei

### Zentrumsbebauung

hoch

### Blockrandbebauung

hoch

mittel

gering

### Zeilen- und Hochhausbebauung

hoch

mittel

gering

### Ortskernen und verdichteter Straßenrandbebauung

hoch

mittel

gering

### Einzel- und Reihenhausbauung

hoch

mittel

gering

### Gewerbe- und Industrieflächen

hoch

mittel

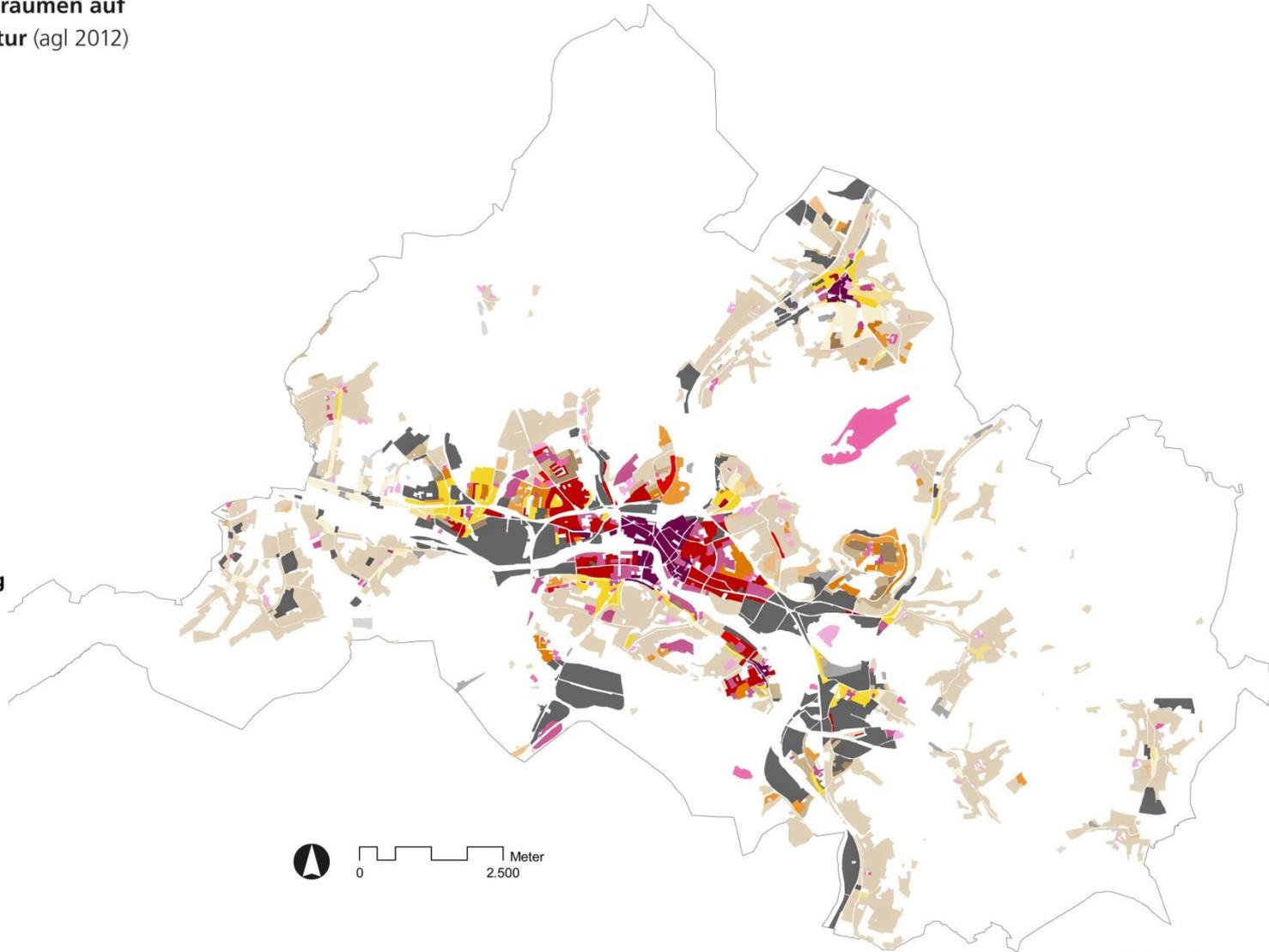
gering

### sozialen, kulturellen und administrativen Einrichtungen

hoch

mittel

gering



## Gestaltungsprinzipien

- 1 Entsiegeln und wasserdurchlässige Materialien verwenden:** Auf nicht versiegelten Flächen kann bei wassergesättigtem Boden mehr Wasser verdunsten, was zu einer Abkühlung der Umgebung führt. Zudem heizt sich der Untergrund nicht so stark auf.



- 2 Das Grünvolumen erhöhen:** Die Verdunstung von Wasser über Pflanzen führt zu einer stärkeren Abkühlung der Umgebung. Dies funktioniert am besten, wenn Pflanzen über einen wassergesättigten Untergrund viel Wasser aufnehmen können.



- 3 Oberflächen aufhellen:** Helle und reflektierende Oberflächen erhöhen die Albedo und verringern die Wärmespeicherung der baulichen Strukturen oder des Untergrundes.



- 4 Schattenplätze durch Vegetation (Bäume) schaffen:** Die Abschirmung vor kurzwelliger Strahlung verhindert ein Aufheizen des beschatteten Bereichs und verringert die Strahlungswärme von beschatteten Baumassen. Laubgehölze haben dabei den Vorteil, im Sommer Schatten zu spenden, im Winter aber die wärmenden Sonnenstrahlen durchzulassen.



- 5 Schattenplätze durch bauliche oder technische Strukturen schaffen:** Auch bauliche Strukturen wie eng stehende oder hohe Gebäude, Sonnensegel oder feste Installationen können Schatten spenden. Allerdings ist der Abkühlungseffekt geringer als bei schattenspendender Vegetation, da die Verdunstungskühle durch Evapotranspiration entfällt. Im Winter können zudem zugig-kalte Bereiche entstehen.



- 6 Bewegtes Wasser einsetzen:** Bewegtes Wasser, auch in Form von Wasserspielen und Sprühnebel, fördert eine verstärkte Verdunstung und die Abkühlung der Luft. Mit Sprühnebel wird durch die Schaffung einer großen Wasseroberfläche (feinster Sprühnebel) eine besonders starke Kühlwirkung erreicht.



## Anpassungsbedarf in Freiräumen in Bezug auf thermische Belastung in Alt-Saarbrücken (agl 2012)

Anpassungsbedarf zur Optimierung der  
Klimakomfortfunktion am Tage in:

**Freiräumen mit lokaler Klimarelevanz**

- gering wegen guter Ausstattung
- mittel
- hoch

**Freiräumen mit stadtreptionaler Klimarelevanz  
und lokaler Klimakomfortfunktion**

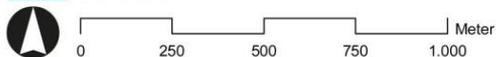
- gering, aber Sicherung als Freiraum des stadtreptionalen Systems
- mittel und Sicherung als Freiraum des stadtreptionalen Systems
- hoch und Sicherung als Freiraum des stadtreptionalen Systems

**Handlungsbedarf in Freiräumen  
im stadtreptionalen System**

- Kaltluftproduktionsgebiete der Höhenlage:  
bei großflächigen Nutzungsänderungen  
klimaökologische Funktionen berücksichtigen
- Kaltluftabflussgebiete der Hanglagen:  
bei Nutzungsänderung klimaökologische  
Funktionen berücksichtigen
- Kaltluftsammlgebiete in den Tallagen  
grundsätzlich sichern
- Trittsteine sichern

**Sonstige Darstellungen**

- Stadtteilgrenze
- sonstige Freiräume
- Gewässer



## Potenzielle Maßnahmen in Alt-Saarbrücken (agl 2012)

### Maßnahmen in Siedlungsbereichen mit einem hohen Anpassungsbedarf

Zentrumsbebauung

 Albedo erhöhen, Punktuell Grünvolumen erhöhen, Punktuell entsiegeln, Wasserspiele

Blockrand, Zeile/Hochhaus, verd. Straßenrandbebg.

 Albedo erhöhen, Grünvolumen erhöhen, entsiegeln

Einzel- und Reihenhausbauung

 Grünvolumen erhöhen

Gewerbe- und Industrieflächen

 Albedo erhöhen  
Grünvolumen erhöhen

Soziale, kulturelle und administrative Einrichtungen

 Albedo erhöhen, Grünvolumen erhöhen, entsiegeln

### Maßnahmen in Freiräumen mit lokaler Klimarelevanz und mittlerem bis hohem Anpassungsbedarf

 auf Parkplätzen Schattenbäume pflanzen, ggbf. entsiegeln

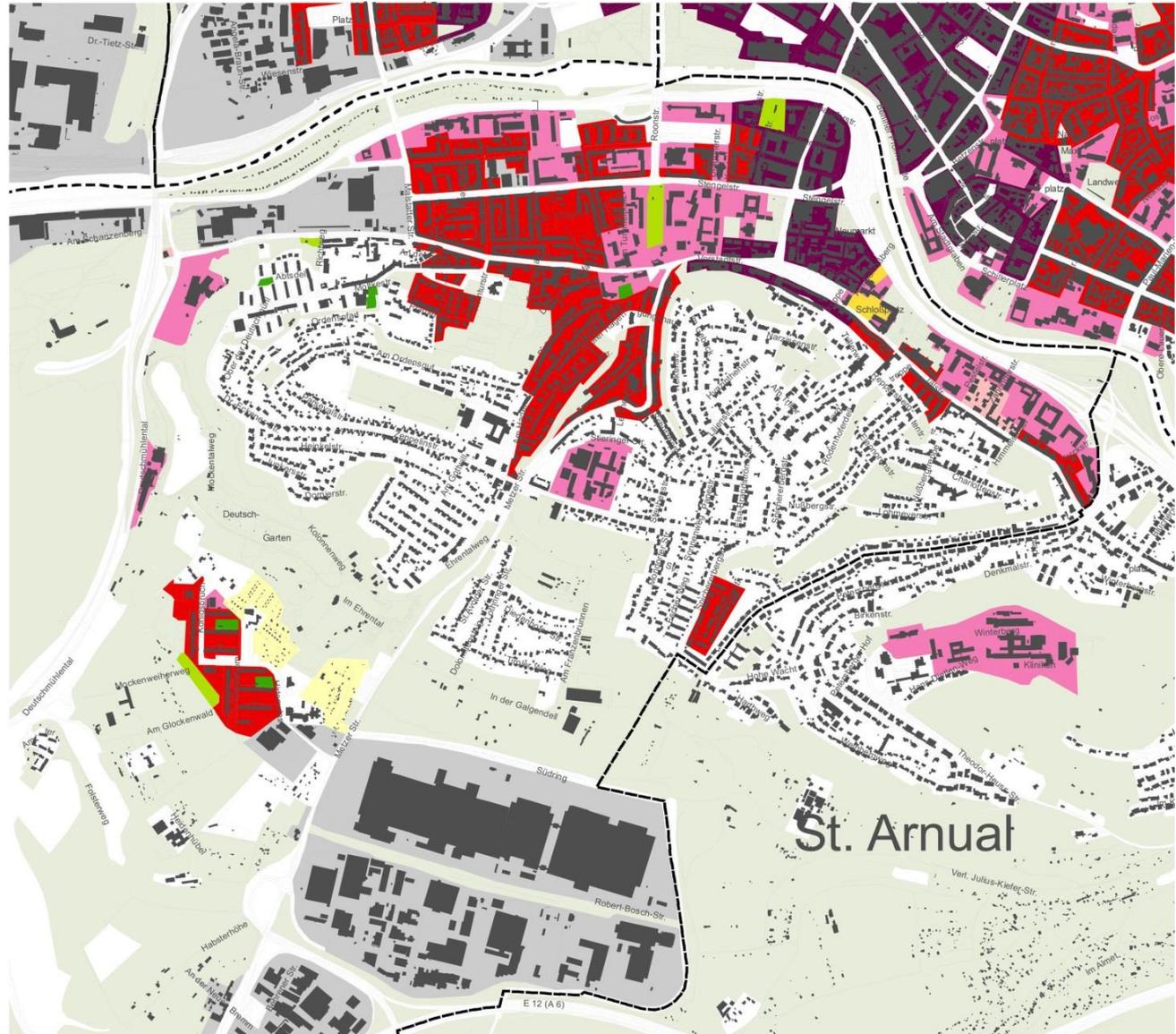
 auf Schulhöfen und Spielplätzen:  
Grünvolumen erhöhen, Schattenplätze schaffen, entsiegeln

 in Gartenanlagen: Grünvolumen erhöhen, entsiegeln

 aus städtebaulichen / Denkmalschutz-  
Gründen, wegen Nutzung für Veranstal-  
tungen eingeschränkte Handlungsoptionen

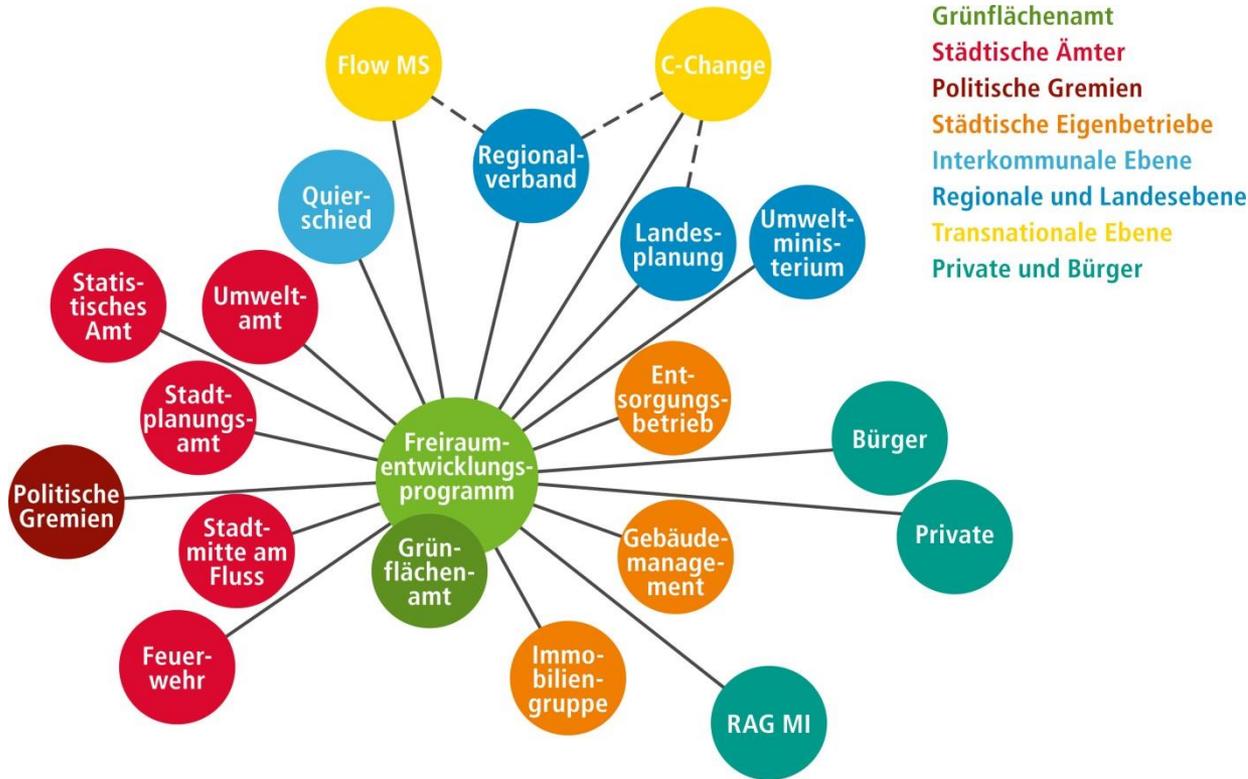
### Maßnahmen in Freiräumen mit stadtreionaler Klimarelevanz

 sichern



# Partner zur Umsetzung

## Governance-Prozess: Beteiligte Akteure



## Stadtteilforum Alt-Saarbrücken

am 18. Januar 2012

„Steigende Temperaturen und zunehmende Hitzebelastung – Wie können wir uns schützen?“



## Stadtteilspaziergang „Fit für den Klimawandel“

am 25. Juni 2012

mit Bertram Weisshaar (Atelier LATENT)



Sonnenschirme spenden Schatten



Bertram Weisshaar (Atelier LATENT) markiert den Schattenwurf eines Straßenbaumes



Das abschließende Picknick fand auf einer ungewöhnlichen Klimakomfortinsel statt – einem Parkplatz

# Beispiel: Neubaugebiet Franzenbrunnen



## Grünstruktur



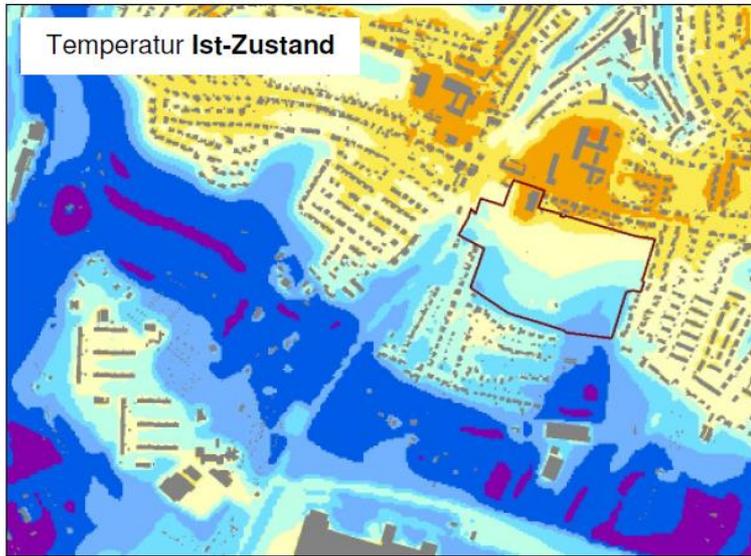
## Bebauungsplanentwurf

## Grünordnungsplan

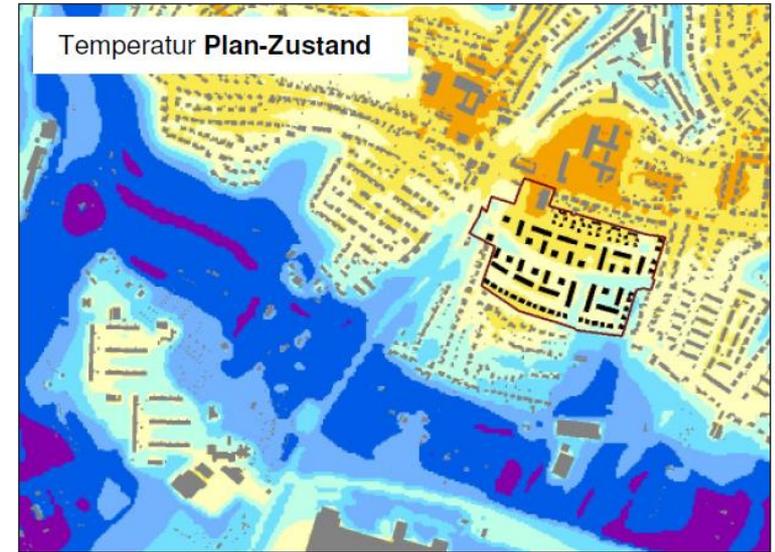


## Änderungen des Flächennutzungsplanes

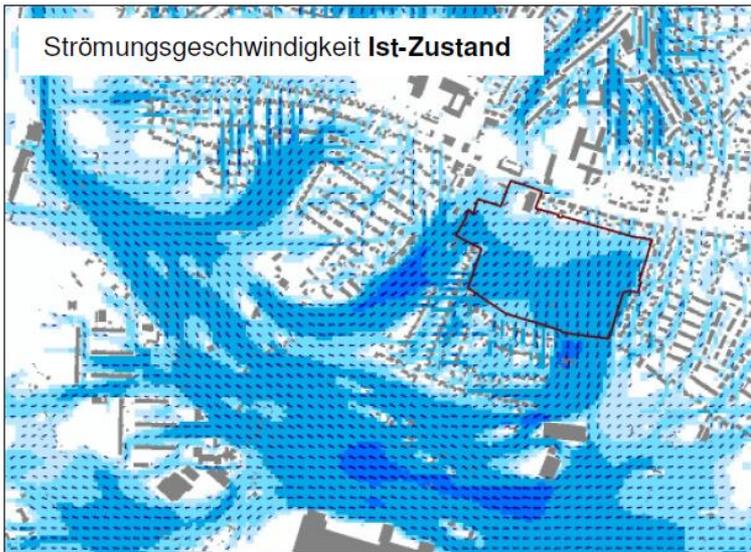
# Lufttemperatur und lokaler Luftaustausch



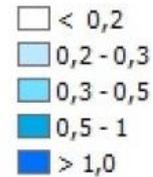
Temperatur (°C)  
in 2 m ü. Grund



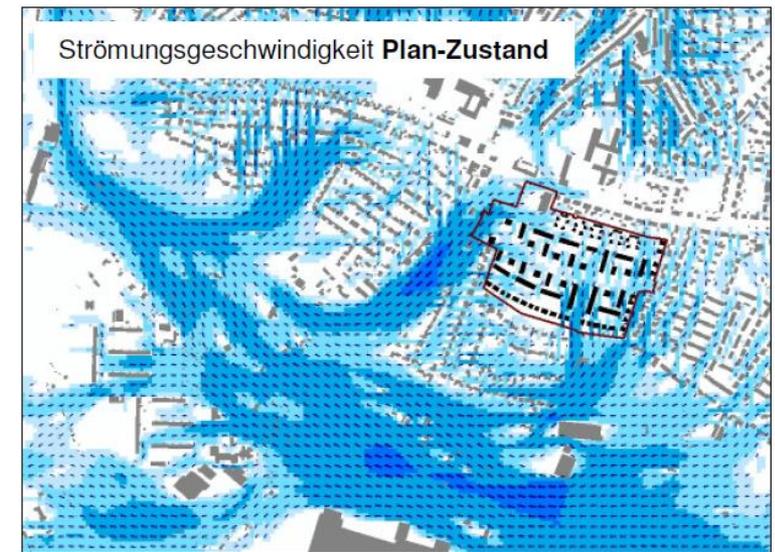
Vergleich der bodennahen Lufttemperatur in 2 m Höhe im Ist-Zustand und nach Umsetzung der Planungen; nächtliche, austauscharme sommerliche Hochdruckwetterlage (GEO NET, 08/ 2012)



Windgeschwindigkeit  
(m/s) in 2 m ü. Grund



↑ Strömungsrichtung  
der Kaltluft



Vergleich der bodennahen Kaltluftabflüsse im Ist-Zustand und nach Umsetzung der Planungen (GEO NET, 08/ 2012)

# Beispiele: Integration von Anpassungsmaßnahmen



Neue Baumpflanzungen und Grünanlage: Faktoreistraße



Neupflanzung Straßenbäume: Mainzerstraße



Neue Grünanlage: Quartierspark Burbach

© hdk



Schatten und helle Materialien: Max-Braun-Platz



Freiraum am Wasser: neuer Saarzugang am Bürgerpark



Sonnenschutz: Kita Bruchwiese



Dirk Michler

**(Planungs)Grundlagen schaffen ... Akteure, Betroffene und Bevölkerung sensibilisieren und Verantwortung wecken ...  
Klimaanpassung in eine nachhaltige Stadtentwicklung integrieren ... gemeinsam konkrete Maßnahmen umsetzen ...**