

Klimarisiken in räumlicher Perspektive Stadtklima und Stadtplanung

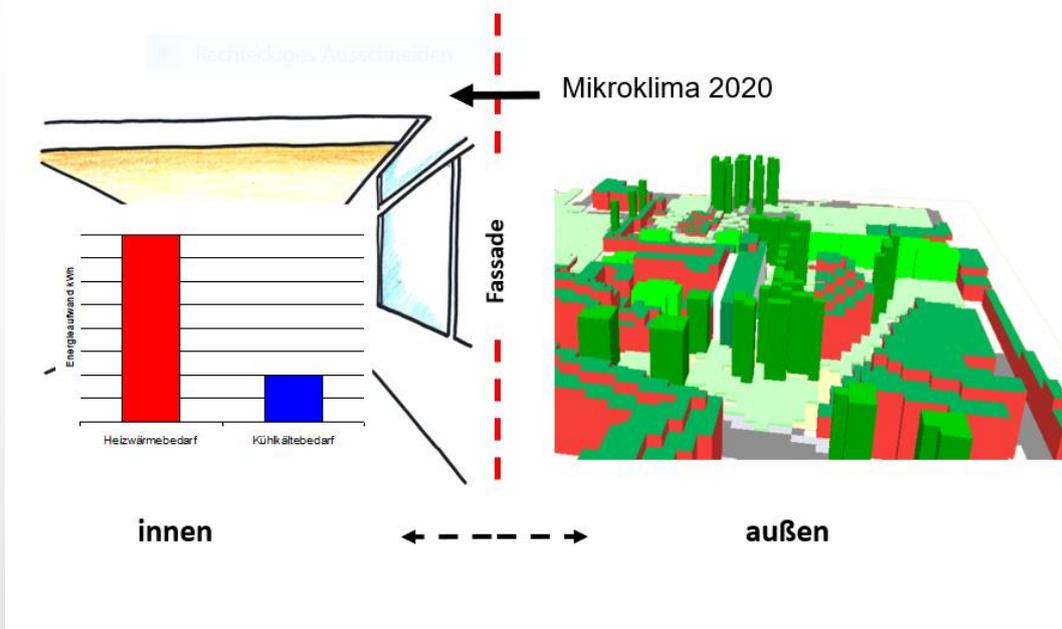
Prof. Dr. Lutz Katzschner
Institut für Klima und Energiekonzepte



Themenfelder Hitze und Starkregen Gebäude innen und außen (Energieberechnungen)

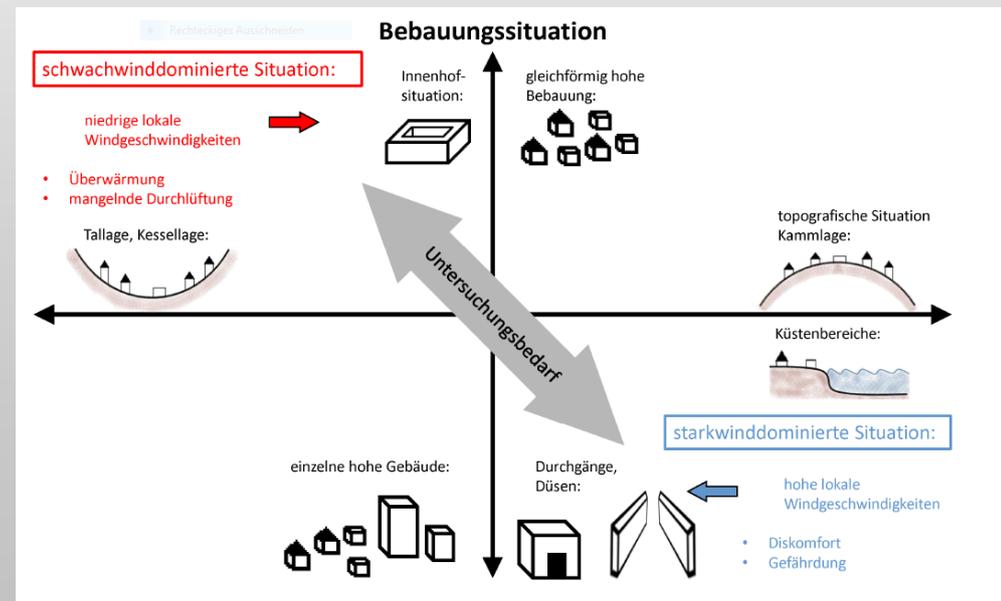
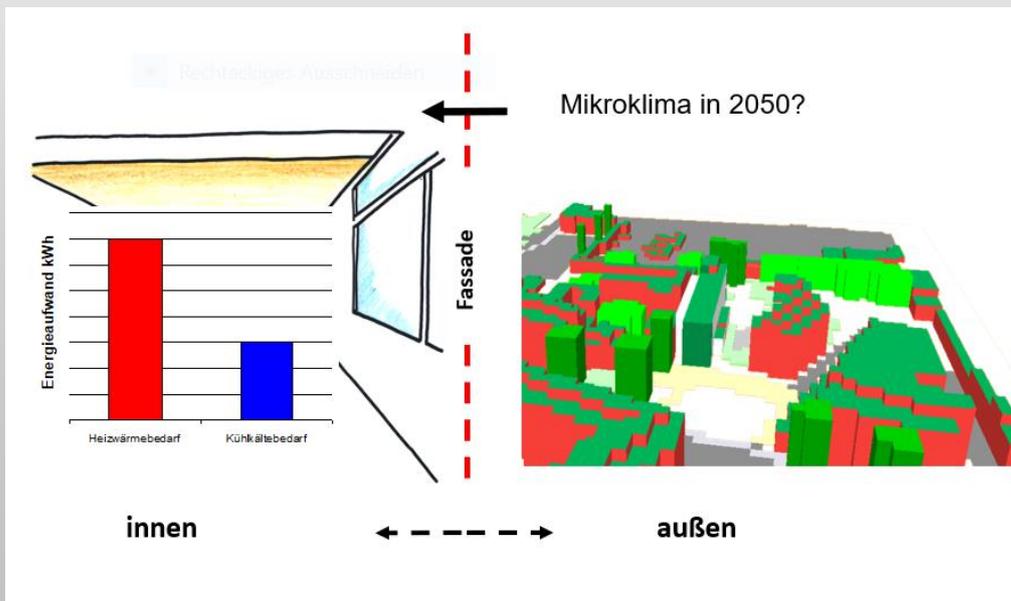




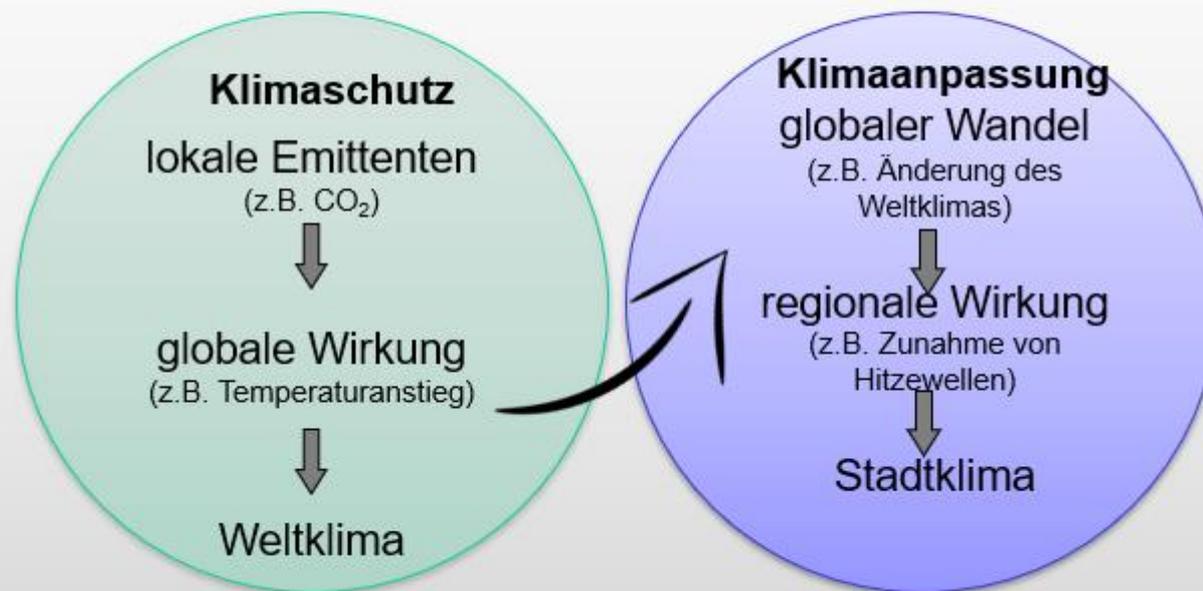


Topographie

Stadtstrukturen / Mikroklima



Klimaschutz und Klimaanpassung



Relative Mortalität: Europa 1986-1996

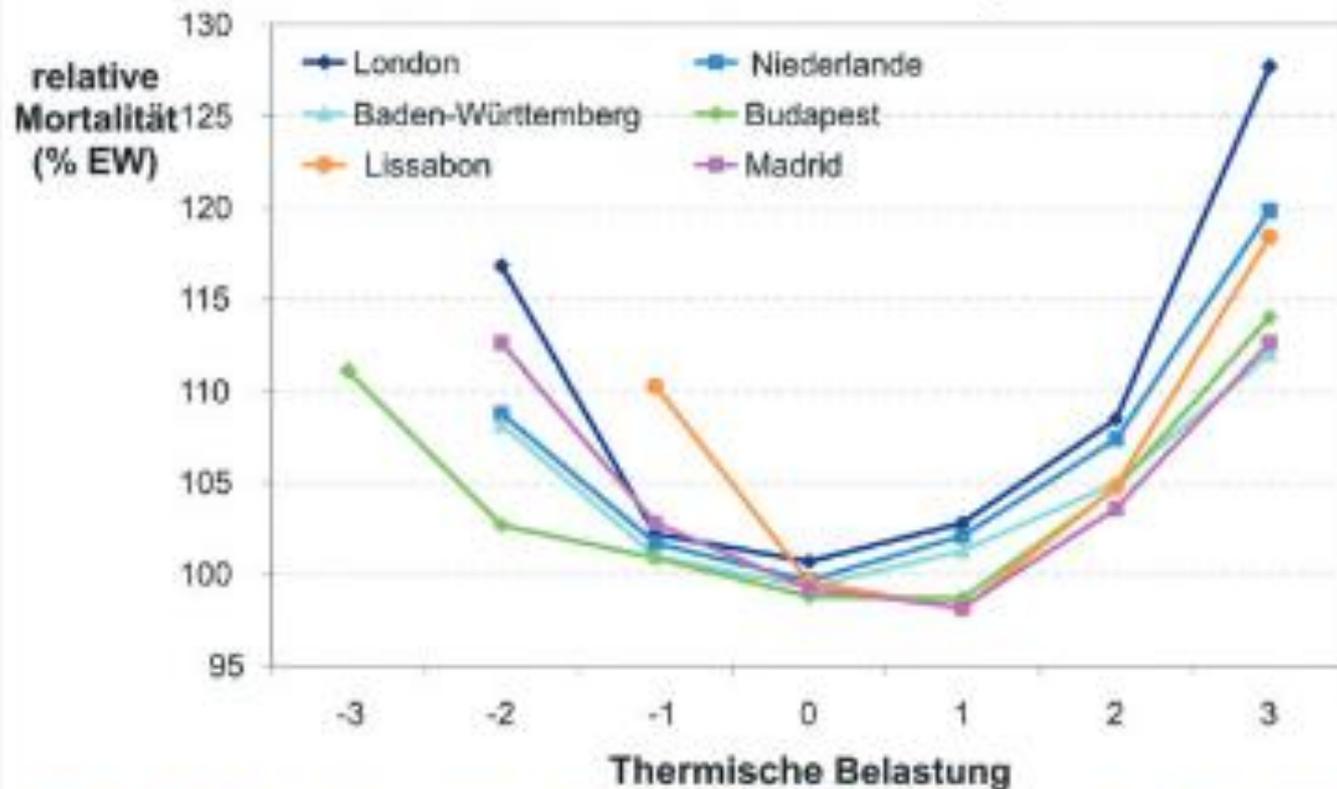


Abb. 1: Beispiele epidemiologischer Beziehungen der Mortalitätsrate (Abweichung vom Erwartungswert EW) zu den thermischen Bedingungen (0 neutral, + warm, - kalt; 1 schwach, 2 mässig, 3 stark) (Koppe, 2005).

Laut Fachjournal »The Lancet«

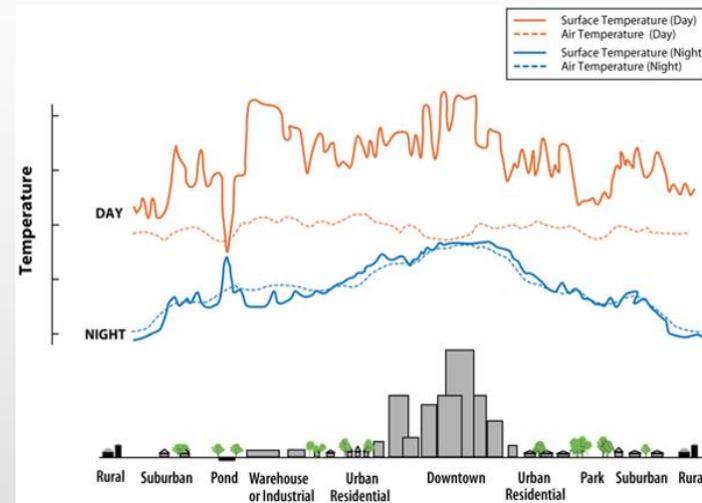
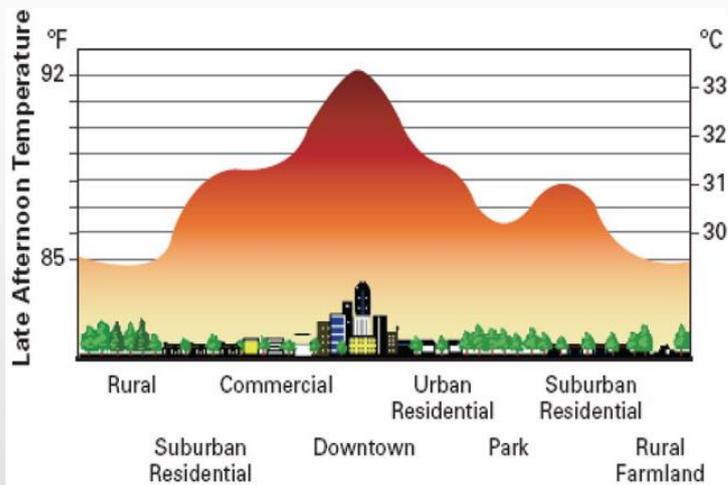
Übersterblichkeit bei Hitze 2014 bis 2018

12.080

3640 Hitzetote mehr als im Durchschnitt der Jahre 2000 bis 2004.

Große Städte erhitzten sich mitunter noch stärker als die Werte, mit denen die Modellrechnung arbeitet - insbesondere in der Nacht.

Wärmeinsel Stadt als räumliches Problem



→ **Generell führt dichte Bebauung führt zu einer deutlichen Erwärmung**
z.B. in den *Innenstädten* zu einer Verdoppelung der heißen Tage (+10 bis +13)

→ **Klimawandel: Deutliche Zunahme der Sommertage, heißen Tage und Tropennächte bis 2031-2060**

In den tiefer gelegenen Gebieten beträgt die typische Zunahme (Median)

- Sommertage: +15 (Innenstädte: +17)
- Heiße Tage: +5 (Innenstädte: +6)
- Tropennächte: +9 (Innenstädte: +11)



Definition of an ideal urban climate (Katzschner 1999)

The "ideal urban climate" is an atmospheric situation within the UCL with a high variation in time and space to develop inhomogeneous thermal conditions for man within a distance of 150 m. It should be free from air pollution and thermal stress considering the differences in regional climates by means of more shadow and ventilation (tropical and warm climates) or wind protection (moderate and cold climates).

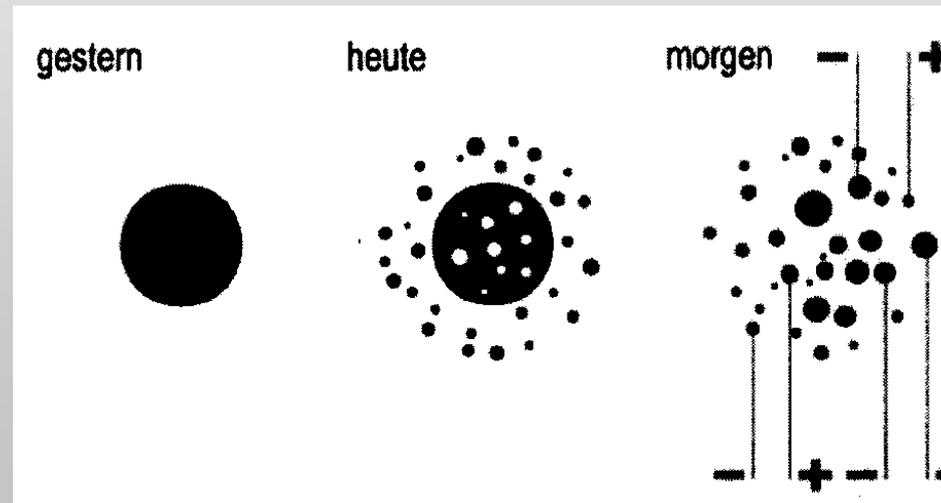
It should also taking into account possible climate adaptations of people.

Entwicklung der Stadtklimatologie in der Planung

von punktuellen Messungen zur flächendeckenden Analyse

- Klimatope / Stadtstrukturen / Bewertungen

- Instrumente und Modellentwicklungen

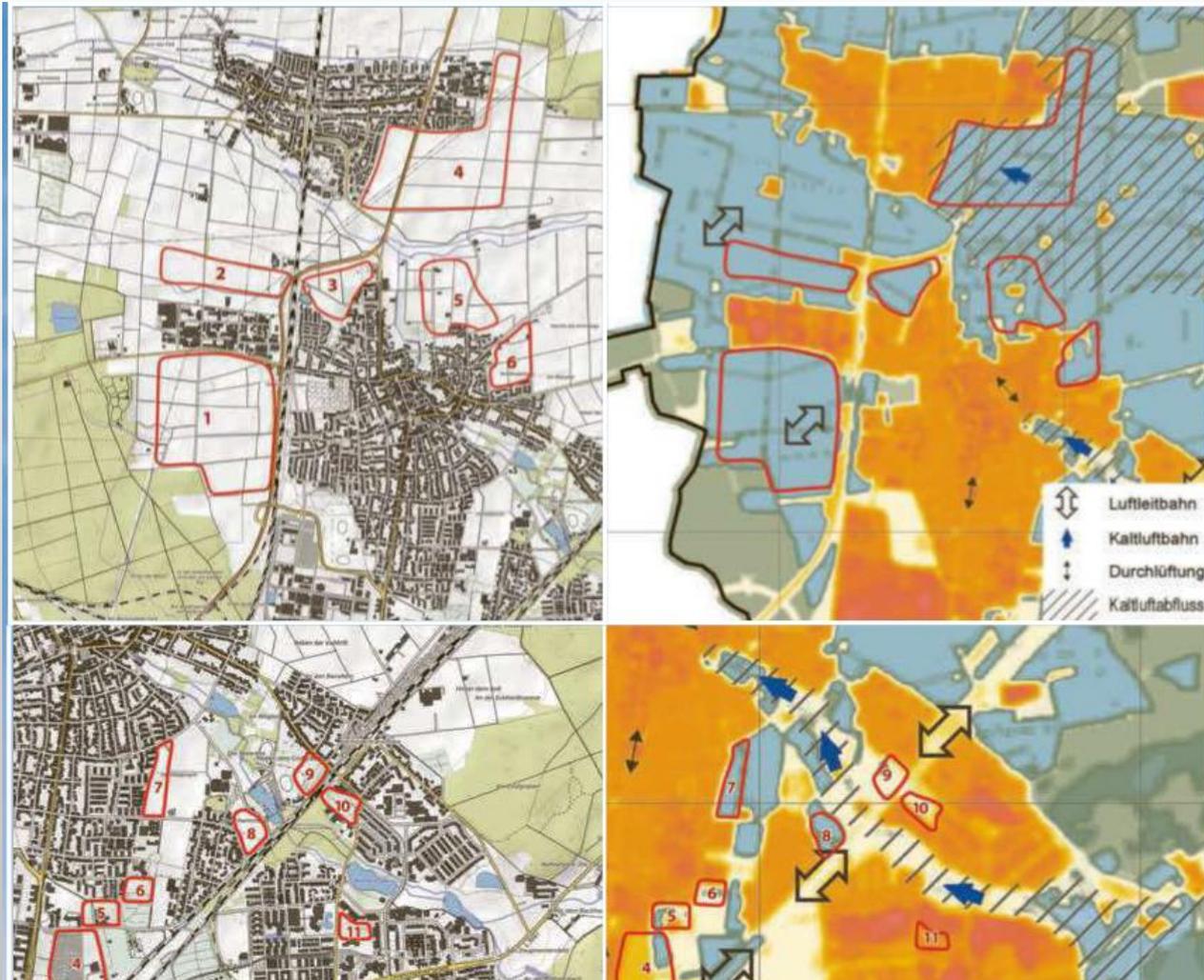


Problemstellung zu denen stadtklimatische Aussagen /Bewertungen geliefert müssen:

- Dichte und Vertikalisierung
- Demographischer Wandel und Veränderung der Raumansprüche
- Flächenentwicklungen
- Grünkonzepte

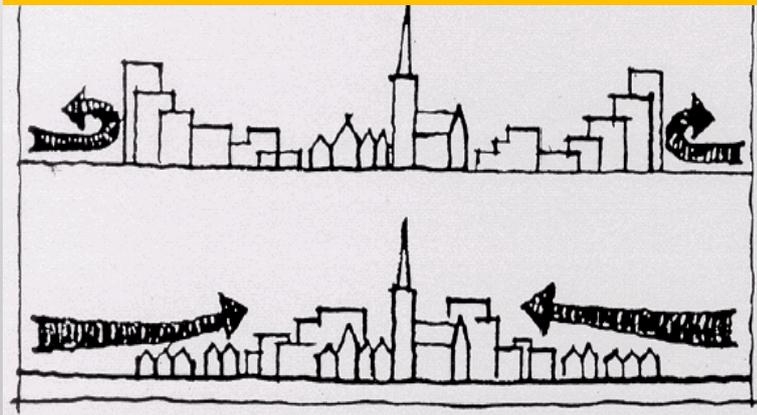
Wichtung im Klimawandel?

Stadtentwicklung / Klimanalyse in Darmstadt





High Density, but **High Quality**

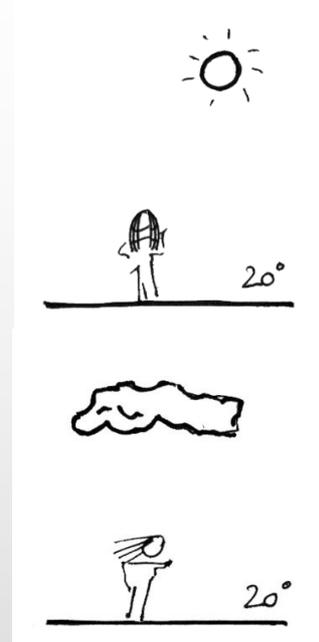
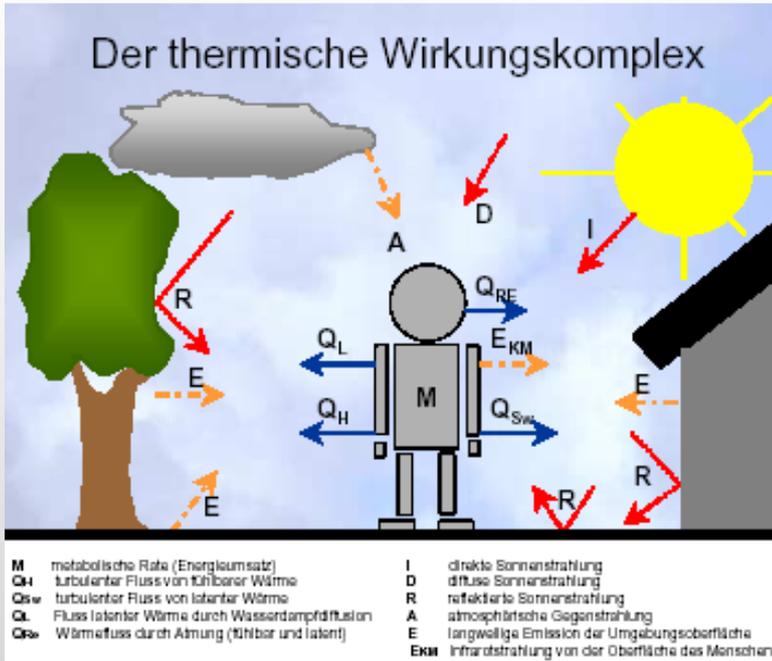


VDI Richtlinien zur Unterstützung und praktikablen Bewertungen der gesetzlichen Regelungen (u.a. BauGB, Bauleitplanung, UVPG) (bezogen auf Klima)

ICS 07.060; 13.040.20	VDI-RICHTLINIEN	NA 134-02-02-56 UA N xx
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Umweltmeteorologie Klima- und Lufthygienekarten für Städte und Regionen	VDI 3787 Blatt 1 <i>Vorentwurf Nr 4_4</i> 2013-07-24

ICS ##.###.###	VDI-RICHTLINIEN	NA 134-02-02-63 UA N 92
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Umweltmeteorologie Stadtentwicklung im Klimawandel	VDI 3787 Blatt 8 <i>Entwurf</i> 2017-02-01

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Umweltmeteorologie Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung Teil I: Klima Environmental meteorology Methods for the human biometeorological evaluation of climate and air quality for urban and regional planning at regional level Part I: Climate	VDI 3787 Blatt 2 / Part 2 Ausz. deutsch/englisch Issue German/English
-----------------------------------	--	--



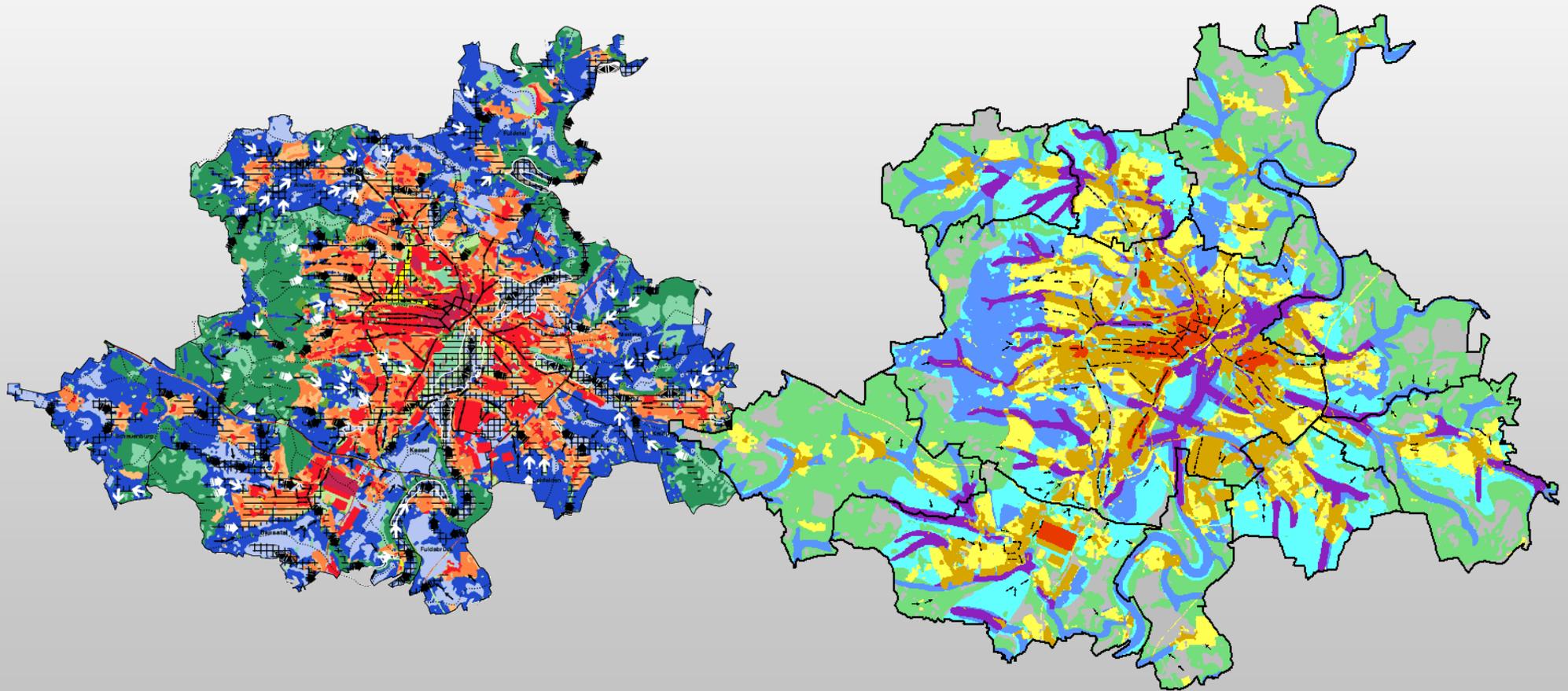
PET (°C)	Thermisches Empfinden	Belastungskategorie
PET ≤ 4	sehr kalt	extremer Kältestress
4 < PET ≤ 8	kalt	starker Kältestress
8 < PET ≤ 13	kühl	moderater Kältestress
13 < PET ≤ 18	leicht kühl	leichter Kältestress
18 < PET ≤ 23	komfortabel (neutral)	kein thermischer Stress
23 < PET ≤ 29	leicht warm	leichte Wärmebelastung
29 < PET ≤ 35	warm	moderate Wärmebelastung
35 < PET ≤ 41	heiß	starke Wärmebelastung/Hitzestress
> 41	sehr heiß	extrem starke Wärmebelastung/Hitzestress

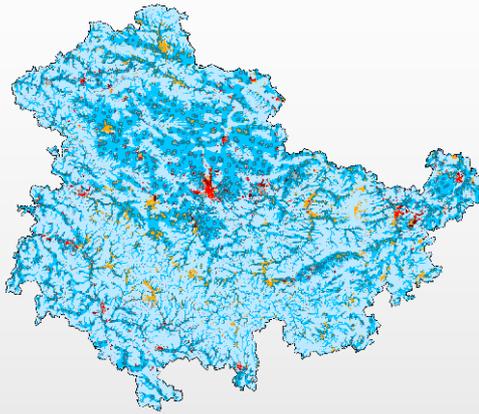
Klimaanalyse Kassel und Klimaplanungskarte

Überwärmungsräume und Luftleitbahnen

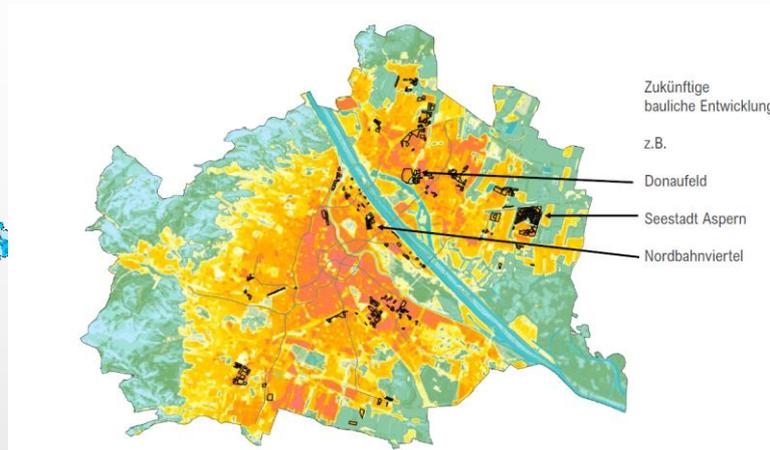
Planungsempfehlungen in 6 Klassifizierungen

M 1:10.000



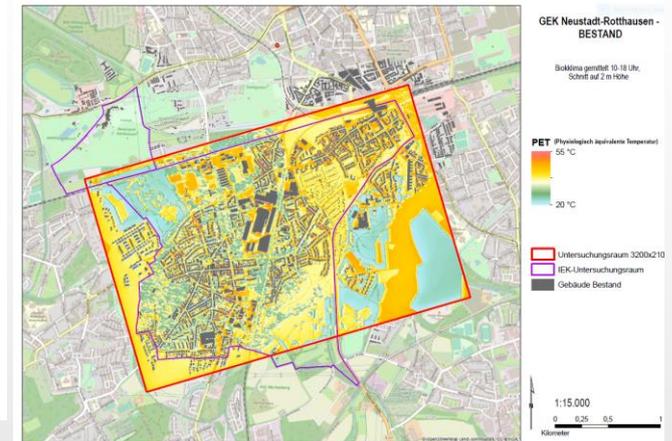


Planungskarte Land Thüringen
1:100.000



Stadtklima Wien
1:10.000

modGIS



Stadtteil /Gelsenkirchen
1:2000

ENVIMET

Modular Geographic Information System Process

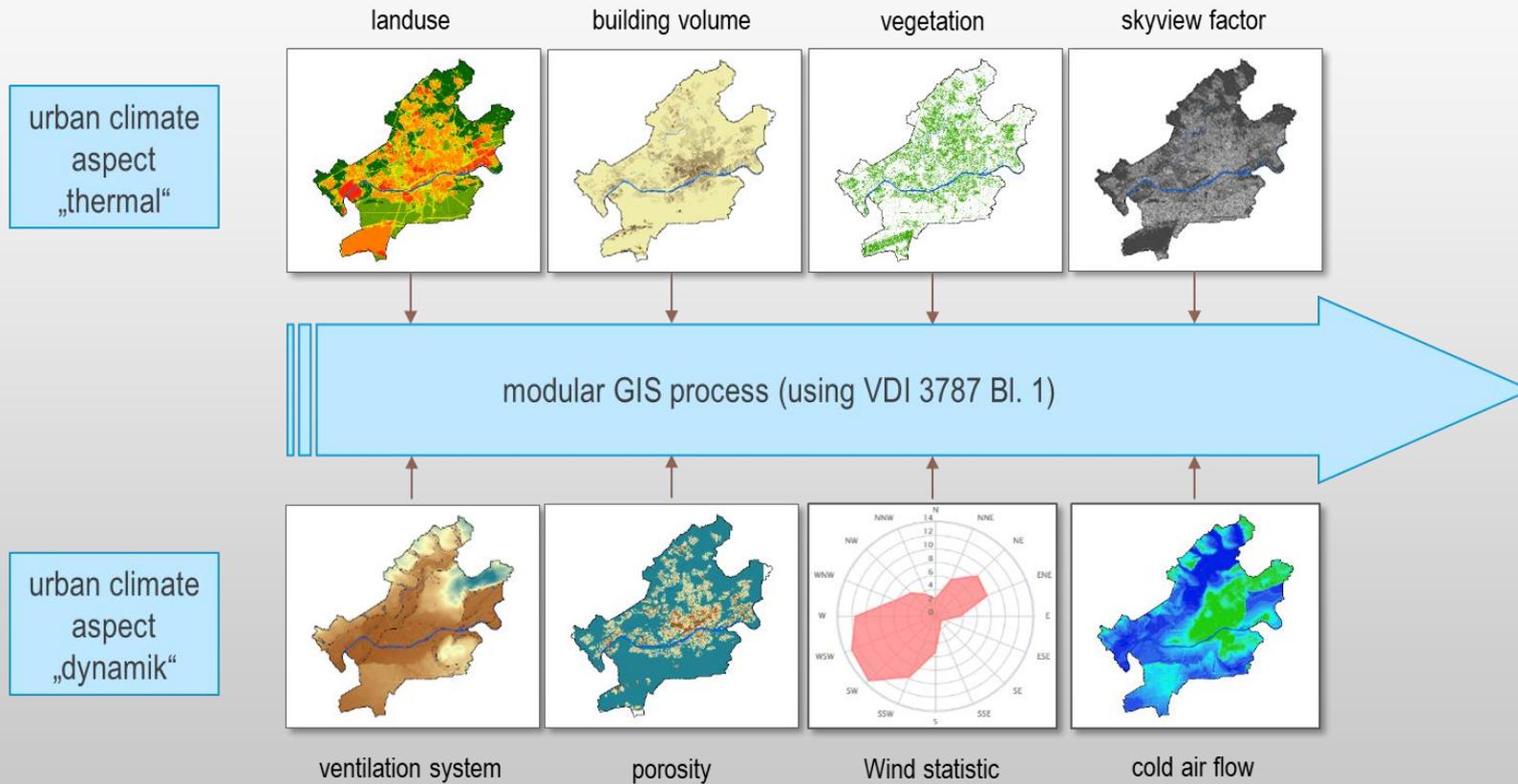
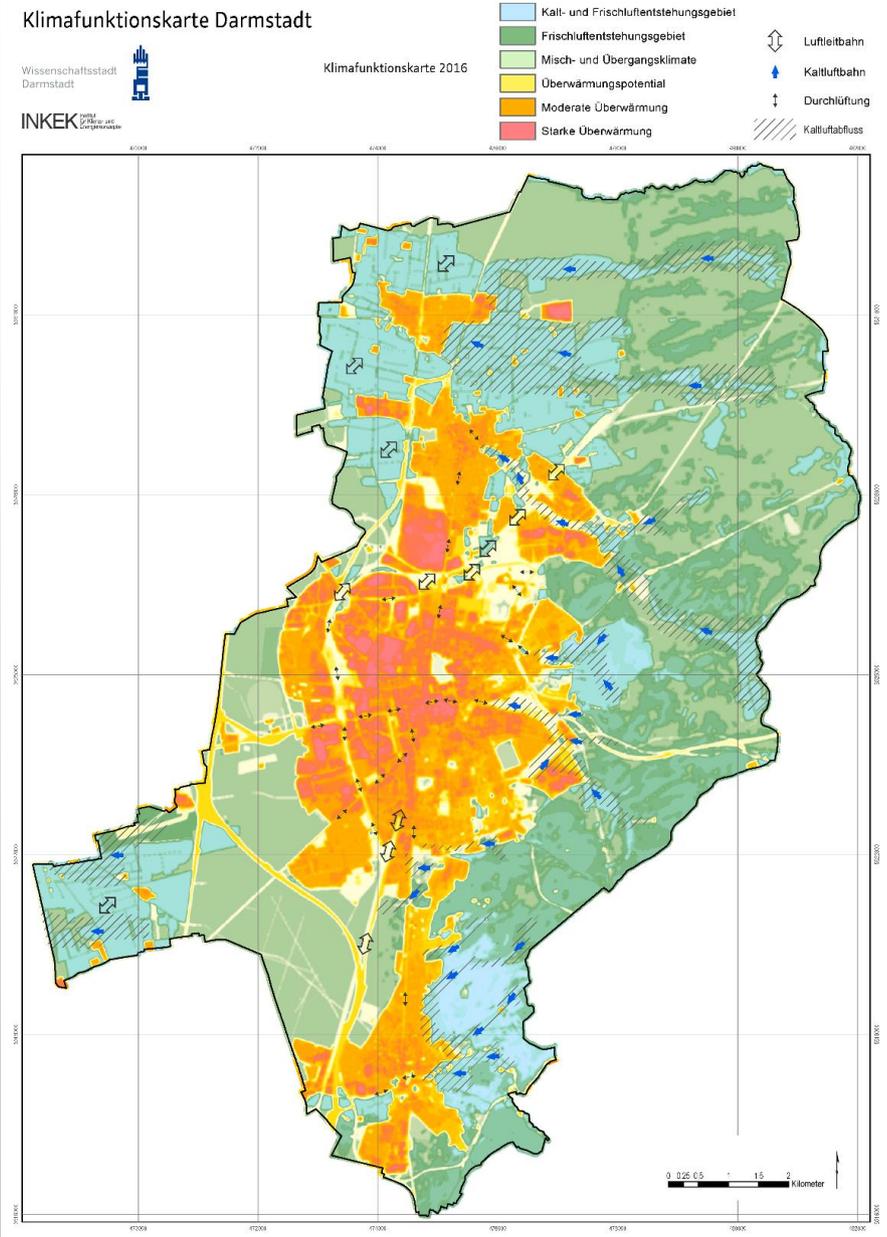
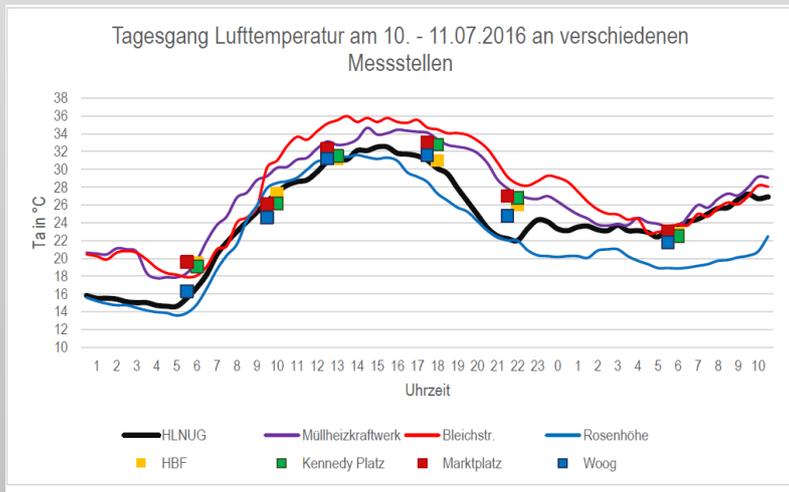
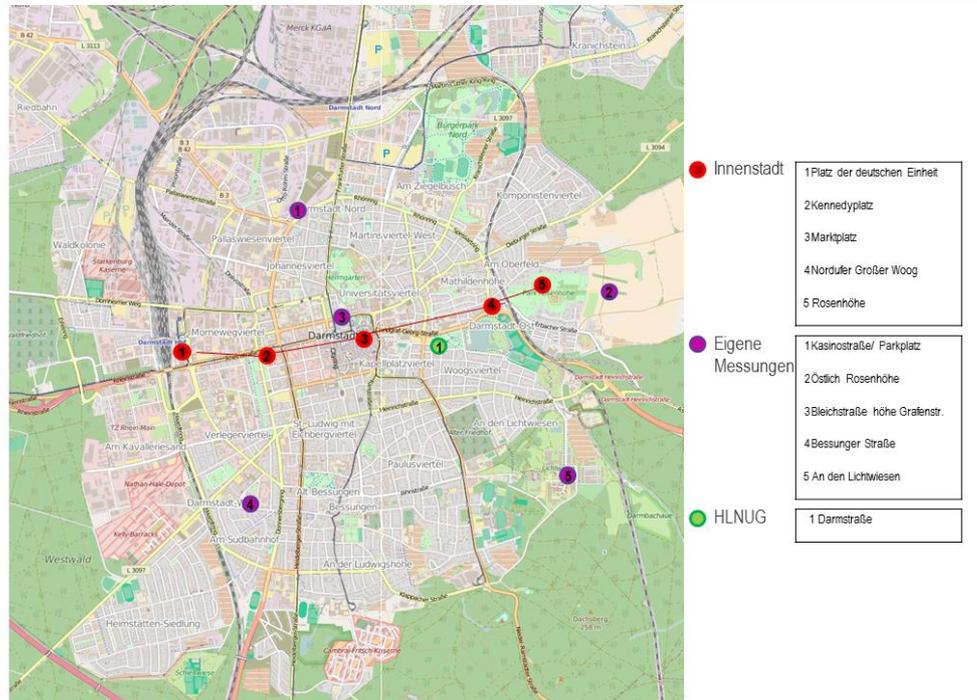


Tabelle 3. Klimaanalyse – Karte der Planungshinweise

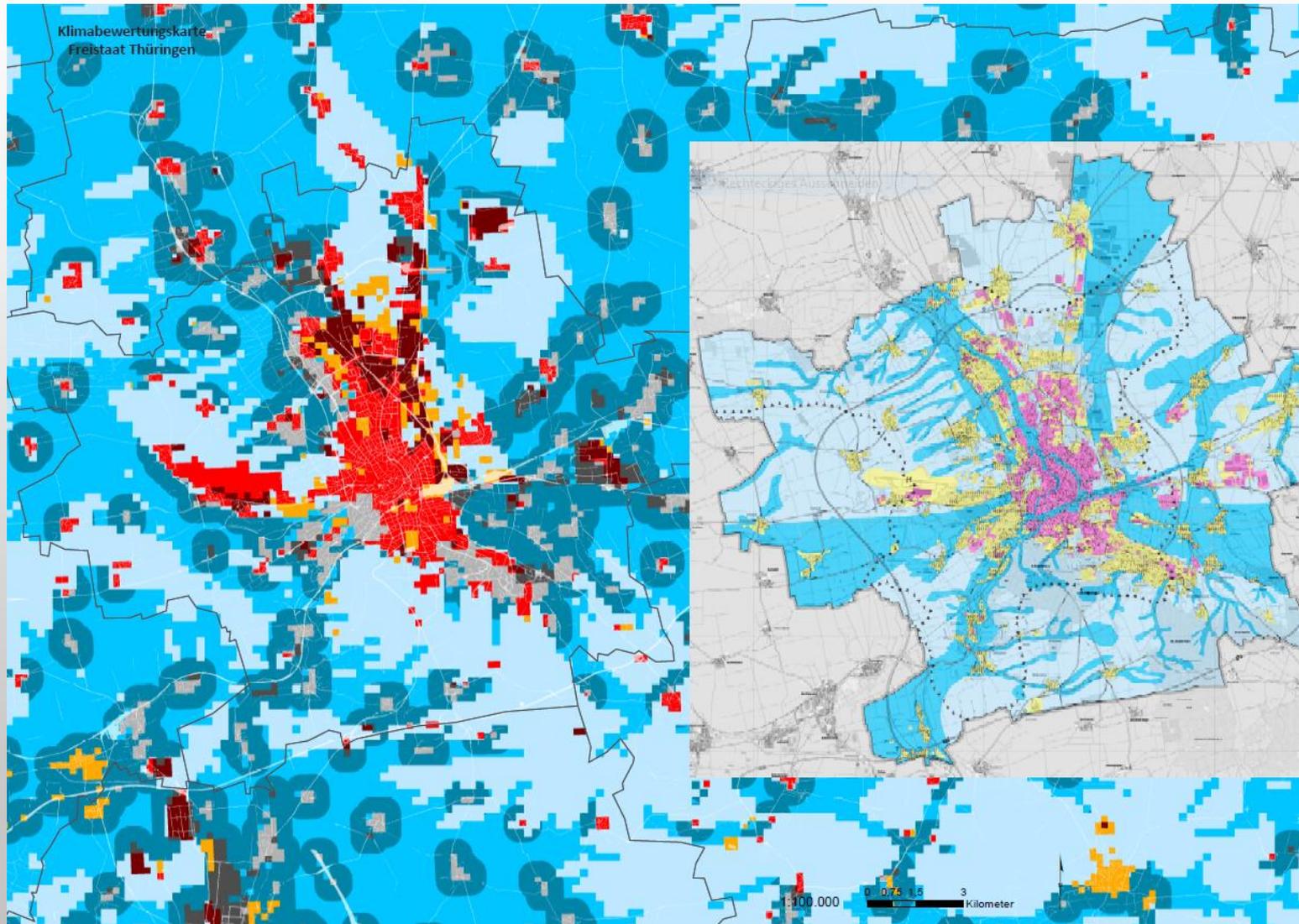
Planungshinweise	Farbe Auflagernde Signatur	RGB subjektiver Farbeindruck
Grün- und Freiflächen		
Ausgleichsraum hohe Bedeutung		115/178/115 dunkelgrün
Ausgleichsraum mittlere Bedeutung		174/241/176 grün
Ausgleichsraum geringe Bedeutung		211/255/190 hellgrün
Siedlungsflächen		
Bebaute Gebiete mit geringer Belas- tung und geringer klimarelevanter Funktion		255/255/225 gelb
Bebaute Gebiete mit klimarelevanter Funktion		248/197/103 orange
Bebaute Gebiete mit bedeutender klimarelevanter Funktion		255/127/127 rot
Bebaute Gebiete mit klimatisch- lufthygienischen Nachteilen		138/43/226 violett
Raumspezifische Hinweise		
Begrünung im Stadttraum und in Wohngebieten		15/95/44 dunkelgrün
Hauptverkehrsstra- ßen mit Potenzial für hohe bis extre- me Schadstoffbe- lastungen DTV > 10000		255/0/0 rot

Legenden für Klimafunktions und Planungskarten VDI 3787 BI.1

Category	Planning Recommendations
1	Use areas to provide cold and fresh air to the urban area; Use topography (i.e. in the south) and linkage of greenery; Further development should be punctual and low in extent,
2	Further development is possible, but carefully look on density, orientation and greenery; prevailing winds and remaining low densities, Development only punctual.
3	
4	Reduce sealing level; Keep opening to lower climatope classes according to potential air exchange
5	No more densification; Look for shadowing; Reduce sealing level
6	



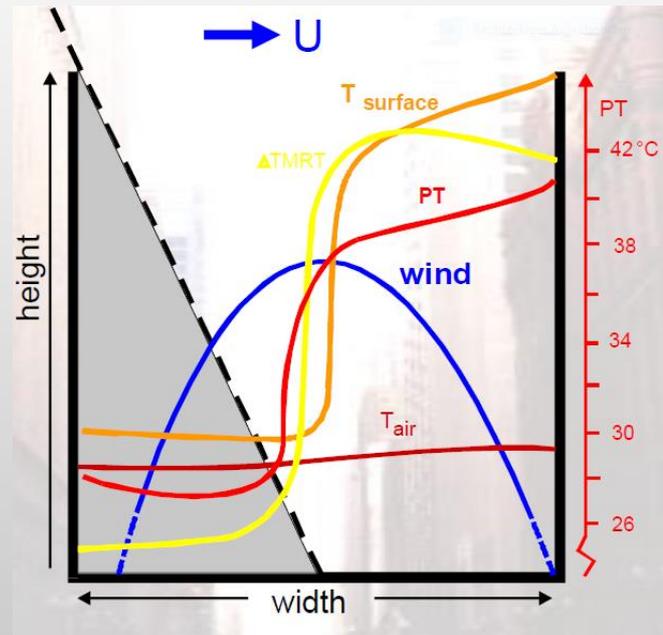
Ebenen müssen übereinstimmen Thüringenkarte mit Erfurt

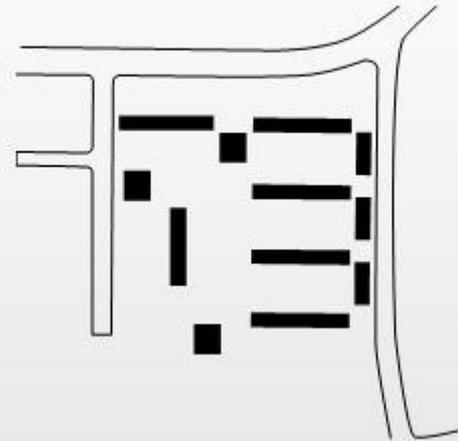
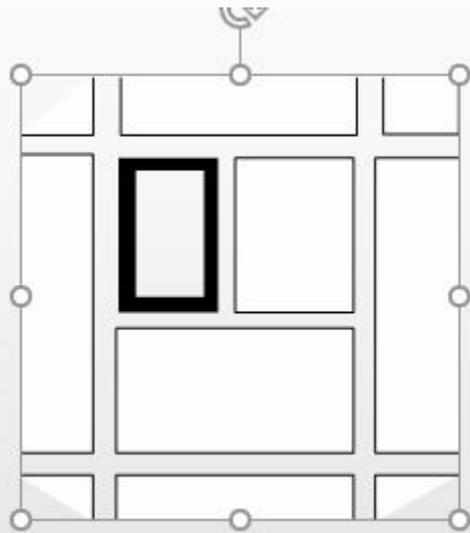


Thermischer Aspekt bei Planungsmaßnahmen



Thermischer Aspekt bei Planungsmaßnahmen





© Microsoft Corporation

München - Maxvorstadt



© Microsoft Corporation

München - Neuaubing

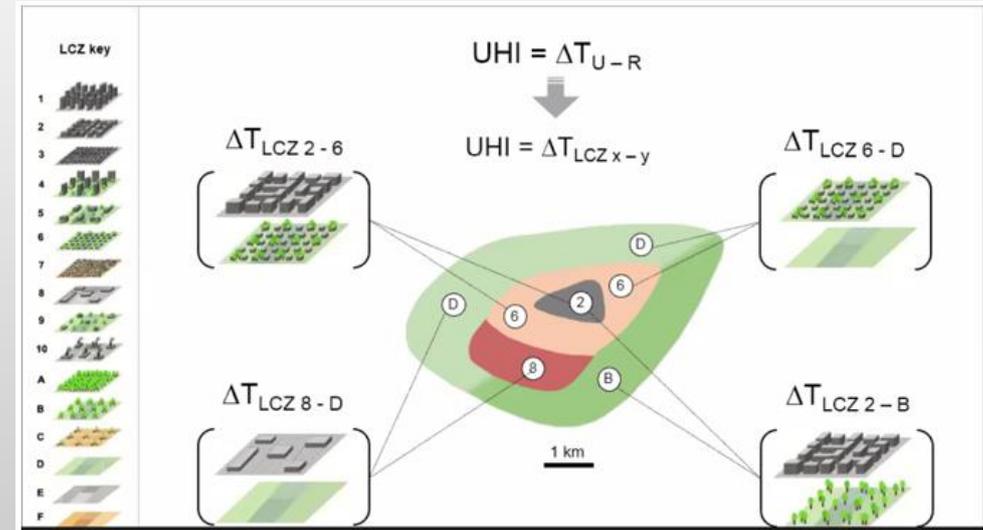
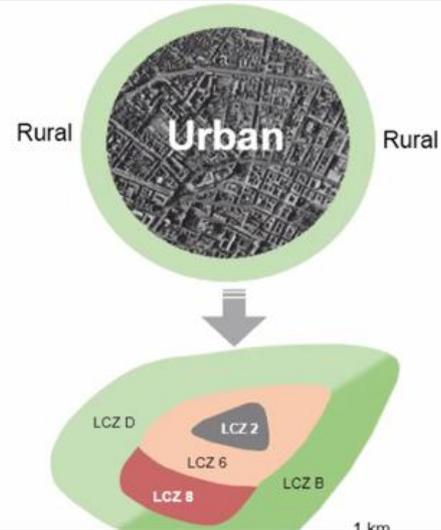


© Microsoft Corporation

Würzburg - Heidingsfeld

Local Climate Zones Quelle IAUC

- Shift thinking from the city scale (urban-rural) to the local scale (intra-urban and intra-rural)
- Gather available resources and metadata to classify sites and areas
- Configure instruments and survey routes with LCZ framework in mind



1. *Field methods*: Establish a set of guidelines for making non-instrumented observations of basic urban canopy parameters
2. *Site description*: Integrate a set of surface relief classes for cities & neighbourhoods in very complex topography



Fieldwork in old street canyon of Jinan, China



Urban Climate Zone, UCZ ¹	Image	Roughness class ²	Aspect ratio ³	% Built (impervious) ⁴
1. Intensely developed urban with detached close-set high-rise buildings with cladding, e.g. downtown towers		8	> 2	> 90
2. Intensely developed high density urban with 2-5 storey, attached or very close-set buildings often of brick or stone, e.g. old city core		7	1.0 - 2.5	> 85
3. Highly developed, medium density urban with row or detached but close-set houses, stores & apartments e.g. urban housing		7	0.5 - 1.5	70 - 85
4. Highly developed, low or medium density urban with large low buildings & paved parking, e.g. shopping mall, warehouses		5	0.05 - 0.2	70 - 95
5. Medium development, low density suburban with 1 or 2 storey houses, e.g. suburban housing		6	0.2 - 0.6, up to >1 with trees	35 - 65
6. Mixed use with large buildings in open landscape, e.g. institutions such as hospital, university, airport		5	0.1 - 0.5, depends on trees	< 40
7. Semi-rural development, scattered houses in natural or agricultural area, e.g. farms, estates		4	> 0.05, depends on trees	< 10

Key to image symbols: buildings; vegetation; impervious ground; pervious ground

Stewart; Oke 2005

Built types	Definition	Land cover types	Definition
1. Compact high-rise	Dense mix of tall buildings to tens of stories. Few or no trees. Land cover mostly paved. Concrete, steel, stone, and glass construction materials.	A. Dense trees	Heavily wooded landscape of deciduous and/or evergreen trees. Land cover mostly pervious (low plants). Zone function is natural forest, tree cultivation, or urban park.
2. Compact midrise	Dense mix of midrise buildings (3-9 stories). Few or no trees. Land cover mostly paved. Stone, brick, tile, and concrete construction materials.	B. Scattered trees	Lightly wooded landscape of deciduous and/or evergreen trees. Land cover mostly pervious (low plants). Zone function is natural forest, tree cultivation, or urban park.
3. Compact low-rise	Dense mix of low-rise buildings (1-3 stories). Few or no trees. Land cover mostly paved. Stone, brick, tile, and concrete construction materials.	C. Bush, scrub	Open arrangement of bushes, shrubs, and short, woody trees. Land cover mostly pervious (bare soil or sand). Zone function is natural scrubland or agriculture.
4. Open high-rise	Open arrangement of tall buildings to tens of stories. Abundance of pervious land cover (low plants, scattered trees). Concrete, steel, stone, and glass construction materials.	D. Low plants	Featureless landscape of grass or herbaceous plants/crops. Few or no trees. Zone function is natural grassland, agriculture, or urban park.
5. Open midrise	Open arrangement of midrise buildings (3-9 stories). Abundance of pervious land cover (low plants, scattered trees). Concrete, steel, stone, and glass construction materials.	E. Bare rock or paved	Featureless landscape of rock or paved cover. Few or no trees or plants. Zone function is natural desert (rock) or urban transportation.
6. Open low-rise	Open arrangement of low-rise buildings (1-3 stories). Abundance of pervious land cover (low plants, scattered trees). Wood, brick, stone, tile, and concrete construction materials.	F. Bare soil or sand	Featureless landscape of soil or sand cover. Few or no trees or plants. Zone function is natural desert or agriculture.
7. Lightweight low-rise	Dense mix of single-story buildings. Few or no trees. Land cover mostly hard-packed. Lightweight construction materials (e.g., wood, thatch, corrugated metal).	G. Water	Large, open water bodies such as seas and lakes, or small bodies such as rivers, reservoirs, and lagoons.
8. Large low-rise	Open arrangement of large low-rise buildings (1-3 stories). Few or no trees. Land cover mostly paved. Steel, concrete, metal, and stone construction materials.	VARIABLE LAND COVER PROPERTIES	
9. Sparsely built	Sparse arrangement of small or medium-sized buildings in a natural setting. Abundance of pervious land cover (low plants, scattered trees).	b. bare trees	Leafless deciduous trees (e.g., winter). Increased sky view factor. Reduced albedo.
10. Heavy industry	Low-rise and midrise industrial structures (towers, tanks, stacks). Few or no trees. Land cover mostly paved or hard-packed. Metal, steel, and concrete construction materials.	s. snow cover	Snow cover >10 cm in depth. Low admittance. High albedo.
		d. dry ground	Parched soil. Low admittance. Large Bowen ratio. Increased albedo.
		w. wet ground	Waterlogged soil. High admittance. Small Bowen ratio. Reduced albedo.

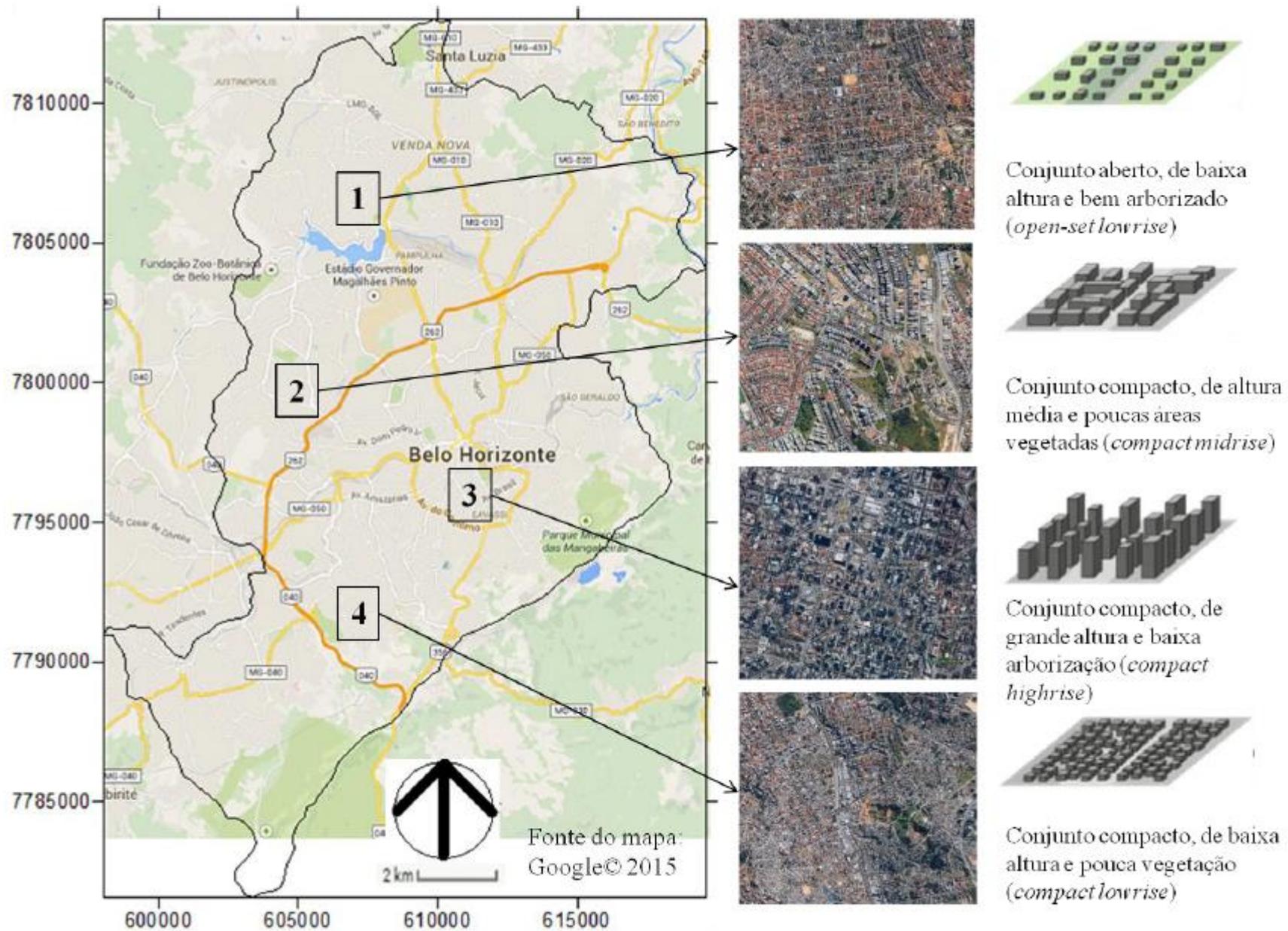
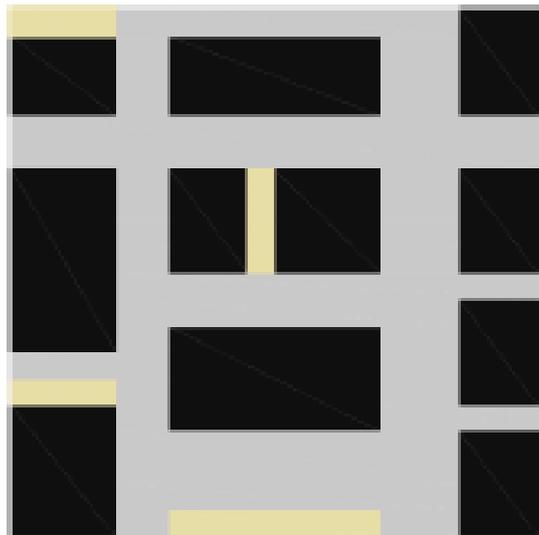


Figura 2 – Áreas amostrais de topoclimas de Belo Horizonte. UST conforme Stewart e Oke (2010).

UST 001 - G3 S1 P1

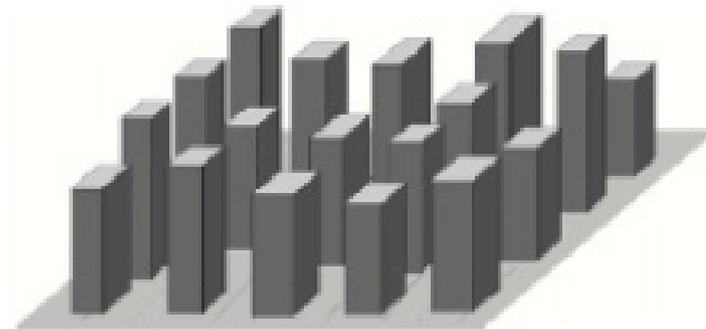


Gebäudeanteil	47 %
Straßenanteil	46 %
Freifläche (versiegelt)	4 %
Freifläche (grün)	3%

Dichte Hochhäuser mit einem geringen Verhältnis von Straßenbreite zu Gebäudehöhen. Sehr wenige und kleine Freiflächen.

LCZ 1

Compact High-Rise

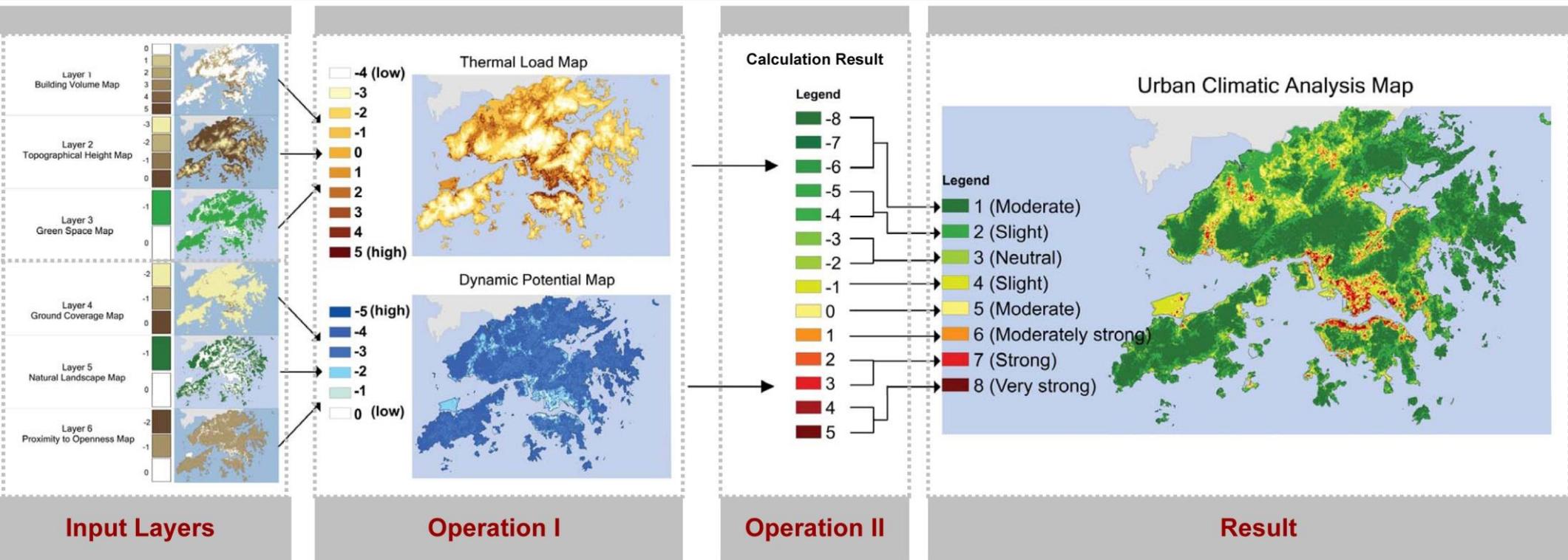


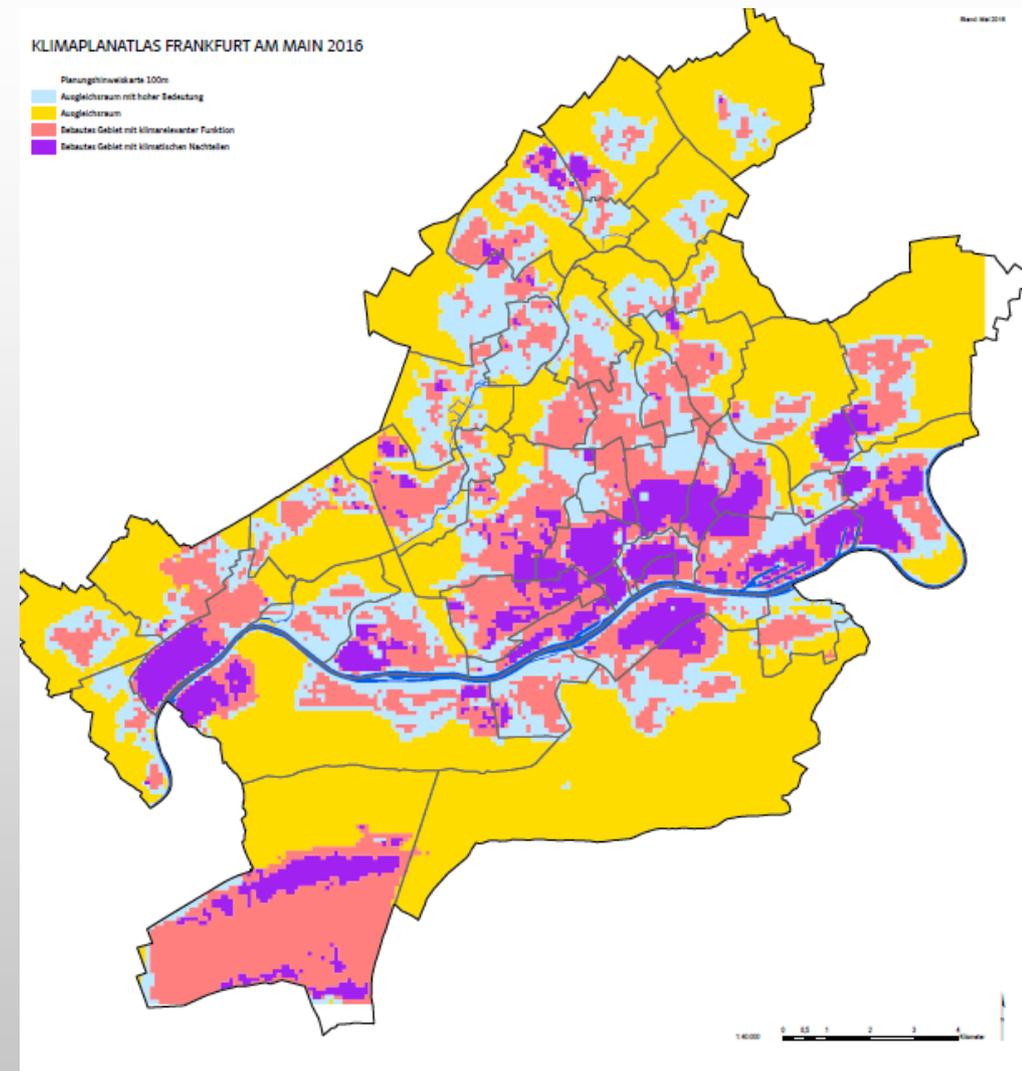
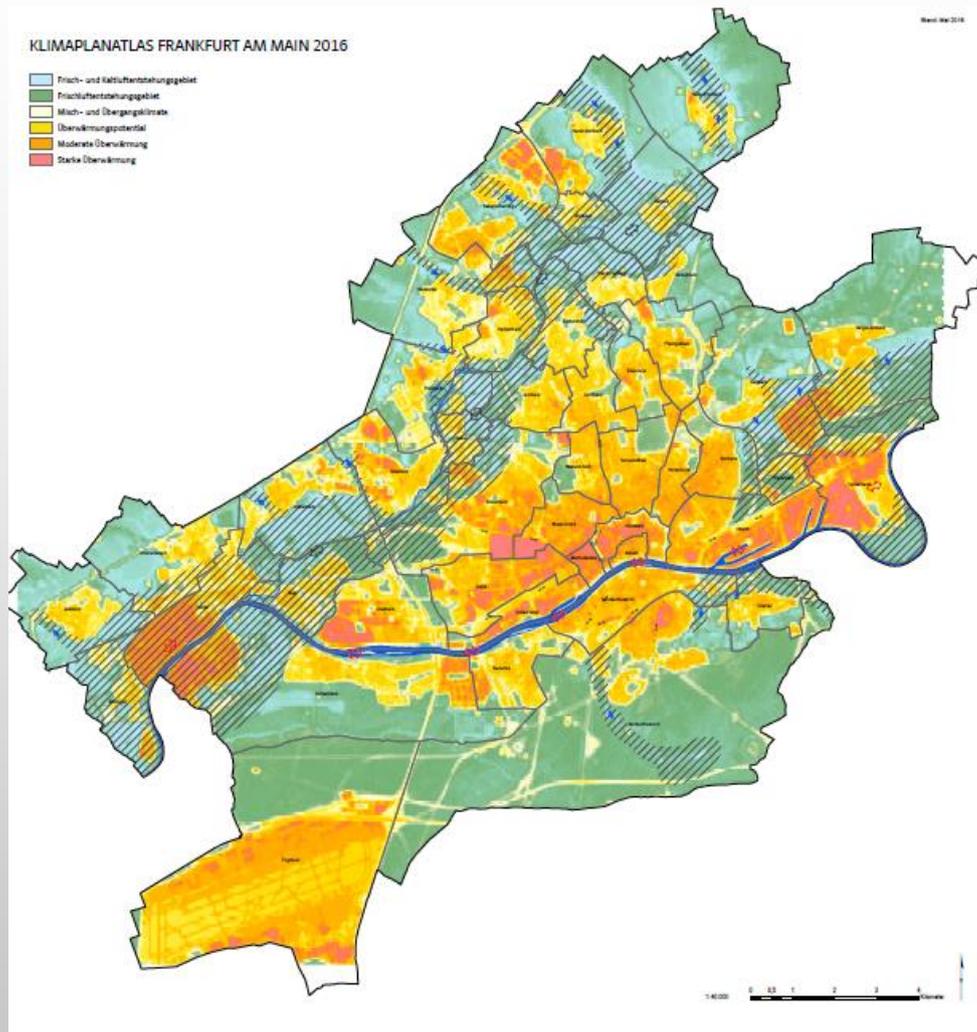
Gebäudeanteil	40 - 60 %
Höhe	> 25m

Dense mix of tall buildings, free-standing, closely spaced. Buildings of steel, concrete and glass construction. Land cover mostly paved.

<p>Ausgleichsraum mit hoher Bedeutung</p>	<p>Hohe Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsänderungen. Diese Flächen stellen ein hohes Ausgleichspotenzial der städtischen Klimatope mit direkten Wirkzusammenhang dar. Hohe klimaökologische Wertigkeit (Kaltluft-produktion und -abfluss, Belüftung allgemein, thermische Entlastung). Weitere Bebauung und zur Versiegelung beitragende Nutzungen führen zu klimatischen Beeinträchtigungen der verdichteten Bereiche. Dasselbe gilt für Maßnahmen, die den Luftaustausch behindern (Bodenrauigkeit, Querbebauung). <i>Schützen und Funktionsfähigkeit aufrechterhalten, nach Möglichkeiten weitere Vernetzungen anstreben. Innerstädtische Potentialflächen über Schneisen und Vegetationsflächen verbinden.</i></p>
<p>Ausgleichsraum</p>	<p>Empfindlich gegenüber Nutzungsänderungen. Für eine möglichst geringe klimatische Beeinträchtigung sind die Erhaltung von Grünflächen und Grünzügen zu empfehlen. Vor allem der südlich gelegene Stadtwald kann zur Verbesserung der Lufthygiene (Frischlufitentstehung) beitragen, weitere naturnahen Ausgleichsräume mit Abstand zur verdichteten Stadt haben positive regionale Wirkung. Klimabewusste Entwicklungen sind unter Beachtung des „Bodenverbrauchs“/ Klimaschutz durchführbar. Eine möglichst <i>geringe Gebäudehöhe</i>, sowie <i>windoffene Gebäudeanordnungen</i> sind zu empfehlen. In Bereichen der Luftleitbahnen wird ein klimatisches Gutachten empfohlen(Ausrichtung beachten!). Wechselwirkungen beachten , speziell Siedlungsränder offenhalten</p>
<p>Bebautes Gebiet mit klimarelevanter Funktion</p>	<p>Geringe klimatisch-lufthygienische Empfindlichkeiten gegenüber Nutzungsintensivierung. Bestehende <i>Belüftungsmöglichkeiten erhalten</i> (Schraffur und Pfeilsymbolik beachten) und sicher stellen, dass zusätzliche Emissionen keine nachteilige Wirkung auf Siedlungsräume nach sich ziehen. Durch <i>Dach- und Fassadenbegrünung</i> und Beibehaltung/ Ausbau von <i>Grünflächen</i> kann einer thermischen Belastung vorgebeugt werden. Allgemein Vegetationsanteil beachten; Vernetzungspotentiale der Ausgleichsräume durch vertiefende Stadtklimabetrachtung prüfen.</p>
<p>Bebautes Gebiet mit klimatischen Nachteilen</p>	<p>Diese Gebiete sind unter stadtklimatischen Gesichtspunkten sanierungsbedürftig. Erhöhungen des Vegetationsanteils, Verringerungen des Versiegelungsgrads und Verringerungen des Emissionsaufkommens, insbesondere der Verkehrsemissionen. Zudem wird eine <i>Schaffung kleiner vernetzter Grünstrukturen</i> oder <i>Erweiterung von möglichst begrünten Ventilationsbahnen (gibt es die dort?)</i> empfohlen, damit das lokale Belüftungssystem entlastend wirken kann. Porosität entlang des Mains forcieren. Human-Biometeorologische Empfehlung: Schaffung und Erhalt lokaler Gunsträume (Freiräume mit Vegetation und Schatten), vor allem auf Hinblick „Auswirkungen des Klimawandels“. Belüftung vorhanden? Wenn nein Beschattung fördern</p>

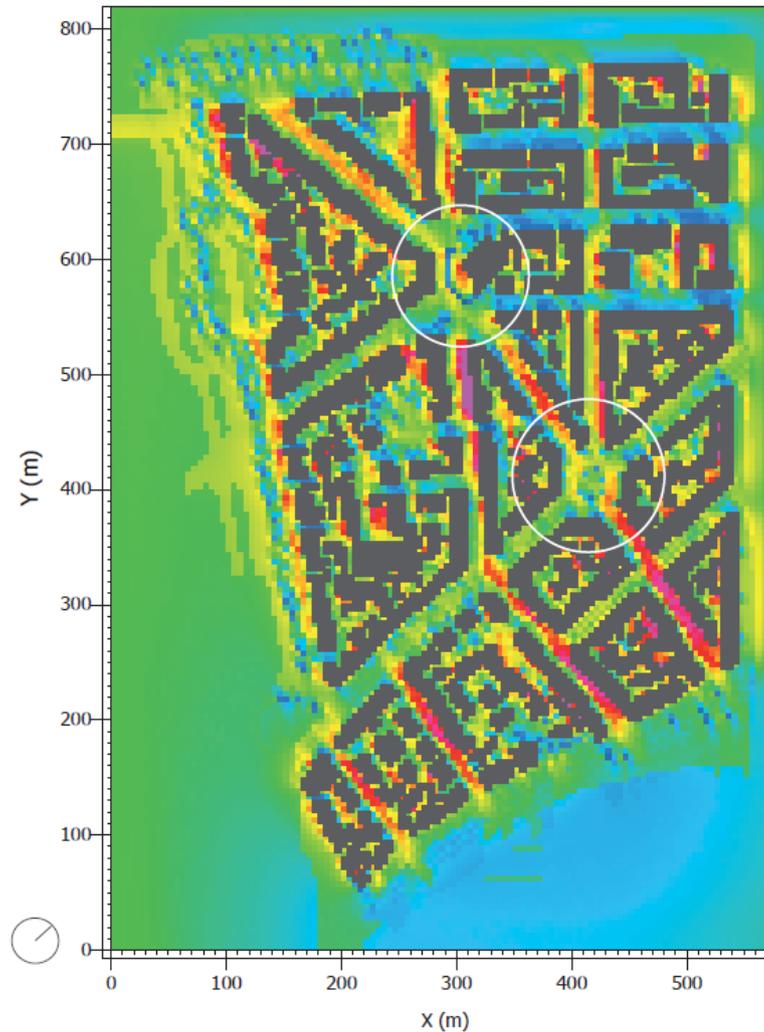
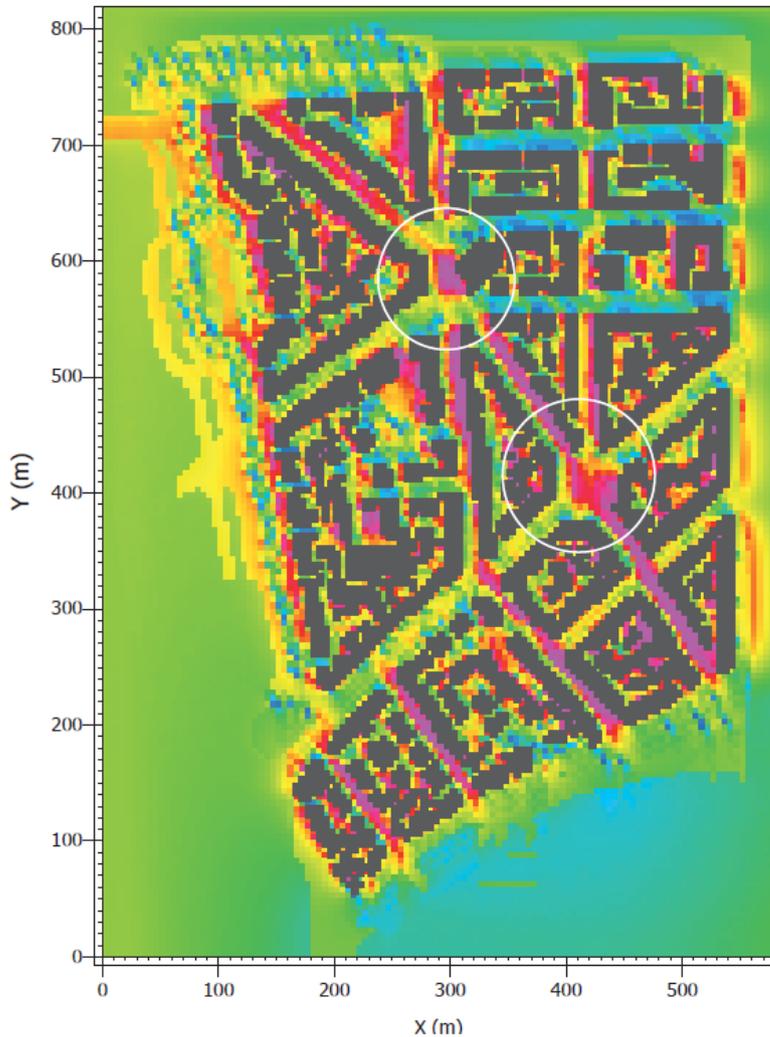
	Urban Climatic Class	Impact on Thermal Comfort	Urban Climatic Value / Sensitivity Zone	Possible action
1	Moderately negative Thermal Load and Good Dynamic Potentials	●● Moderate	(A) Urban climatically valuable area	Preserve
2	Slightly negative Thermal Load and Good Dynamic Potentials	● Slight		
3	Low Thermal Load and Good Dynamic Potentials	- Neutral	(B) Slightly urban climatically sensitive area	Preserve & enhance
4	Some Thermal Load and Some Dynamic Potentials	● Slight		
5	Moderate Thermal Load and Some Dynamic Potentials	●● Moderate	(C) Urban climatically sensitive area	Action desirable
6	Moderately High Thermal Load and Low Dynamic Potentials	●●● Moderately strong		
7	High Thermal Load and Low Dynamic Potentials	●●●● Strong	(D) Highly urban climatically sensitive area	Action necessary
8	Very High Thermal Load and Low Dynamic Potentials	●●●●● Very strong		





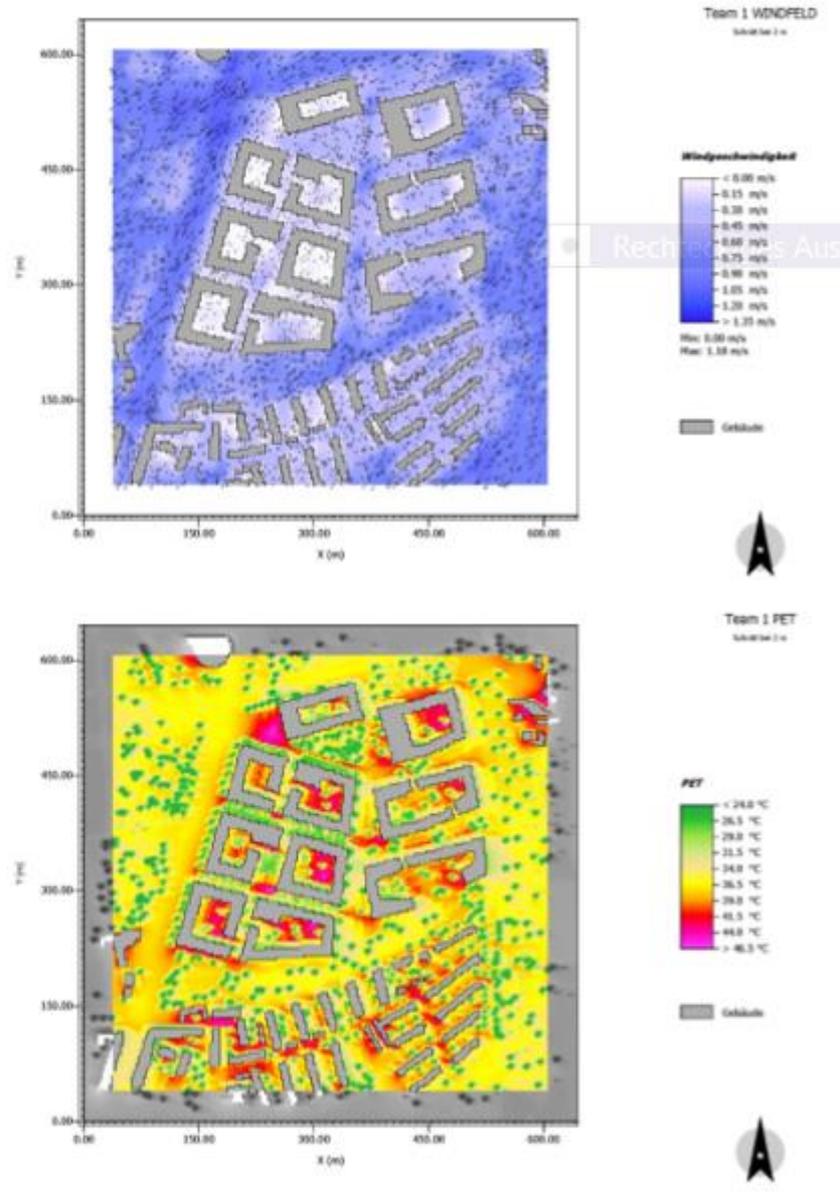
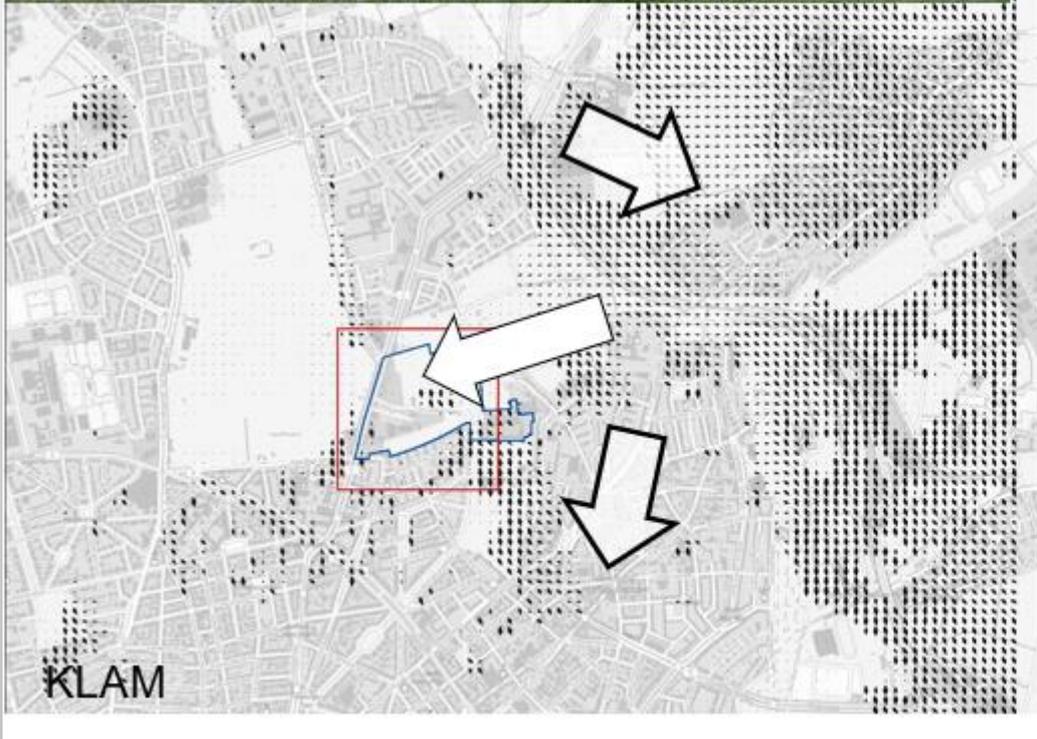
Ist Situation (links) und Planungen (rechts)

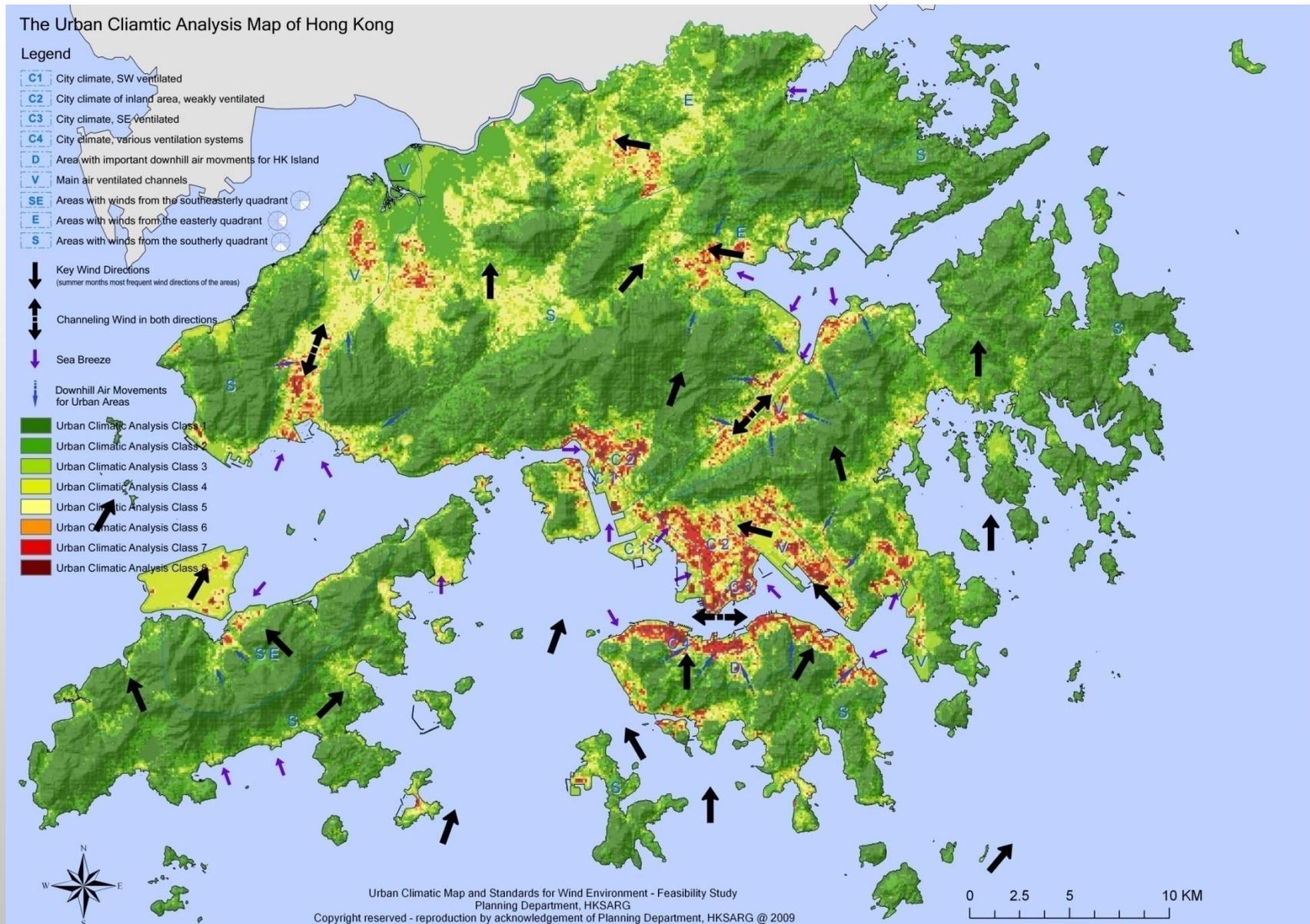
Maßnahmen Nordend



Hotspots

- +++ Schleiermacherstraße:
Versiegelungsgrad 75%,
H/W-Verhältnis 1:1,
NW/SO-Ausrichtung
- +++ Schopenhauerstraße:
wenig Straßenbäume, Vorgärten,
Versiegelung 75%,
NW/SO-Ausrichtung,
H/W-Verhältnis 1:1
- Martin-Luther-Platz:
keine Straßenbäume,
Versiegelung 100%,
NO/SW-Ausrichtung,
H/W-Verhältnis 1:2, Kirche
- Luisenstraße:
Straßenbäume einseitig,
Versiegelungsgrad 90%,
H/W-Verhältnis 1:1
- Luisenplatz:
Vegetationsanteil niedrig,
Versiegelungsgrad 75%,
H/W-Verhältnis 1:4





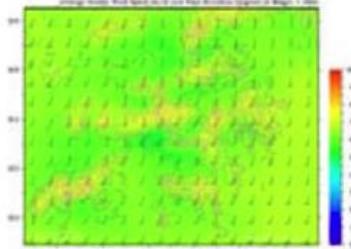
Classification	name	Description /PET C	Evaluation
1	fresh air productions or air path	minor roughness and minor heat capacity mainly agricultural areas; PET 22	very important for climate High protection
2	fresh air production on slopes	Forests and trees; PET 24	important for circulation to keep and maintain
3	mixed climates with local circulation pattern	parks, gardens ; PET 26	important linkage areas, foresee the orientation and density
4	heat island potentials	Urban areas with roughness but vegetation links; PET 28	thermal importance ; vegetation improvement
5	heat island	dense built up areas with considerable roughness and heat load; PET 34	thermal and air pollution problems; mitigation through ventilation and vegetation; heat stress increasing
6	heat island max	Extremely dense areas nor vegetation (city centre); PET 36	heavy thermal load should be mitigated, heat stress problems, extremely increasing

Urban Climatic Maps and HK's Planning Framework

Urban Climatic

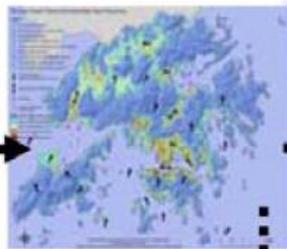


+

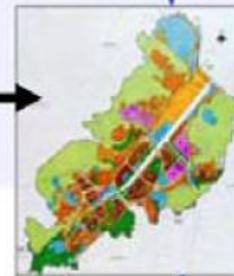


Wind information

Urban Climatic Planning



inform



法定圖則
Statutory Plan

Provide boundary conditions for

Detail further additional studies:
Micro-climatic and AVA



發展大綱圖
Outline Development Plan



詳細圖則
Layout Plan



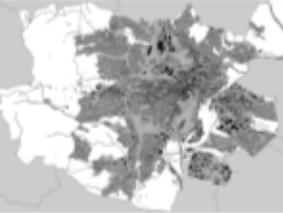
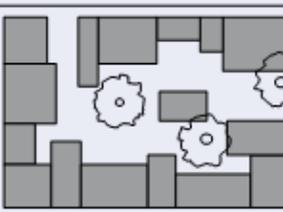
全港發展策略
Territorial Development Strategy



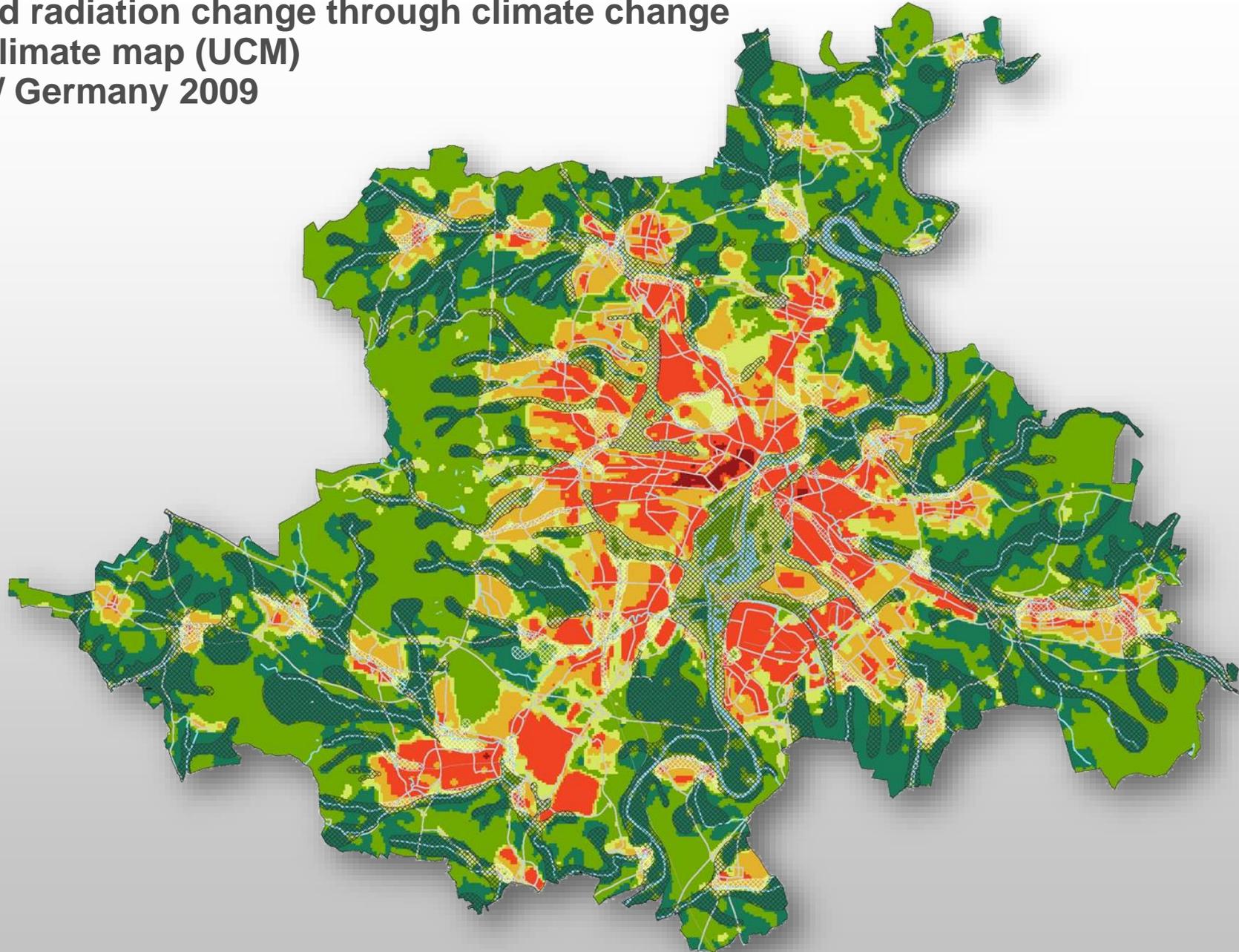
香港規劃標準與準則
Hong Kong Planning Standards & Guidelines

Orlanski 1975 schon Skalen und räumliche Ausdehnung eingeteilt (nach Landnutzungscharakteristika)

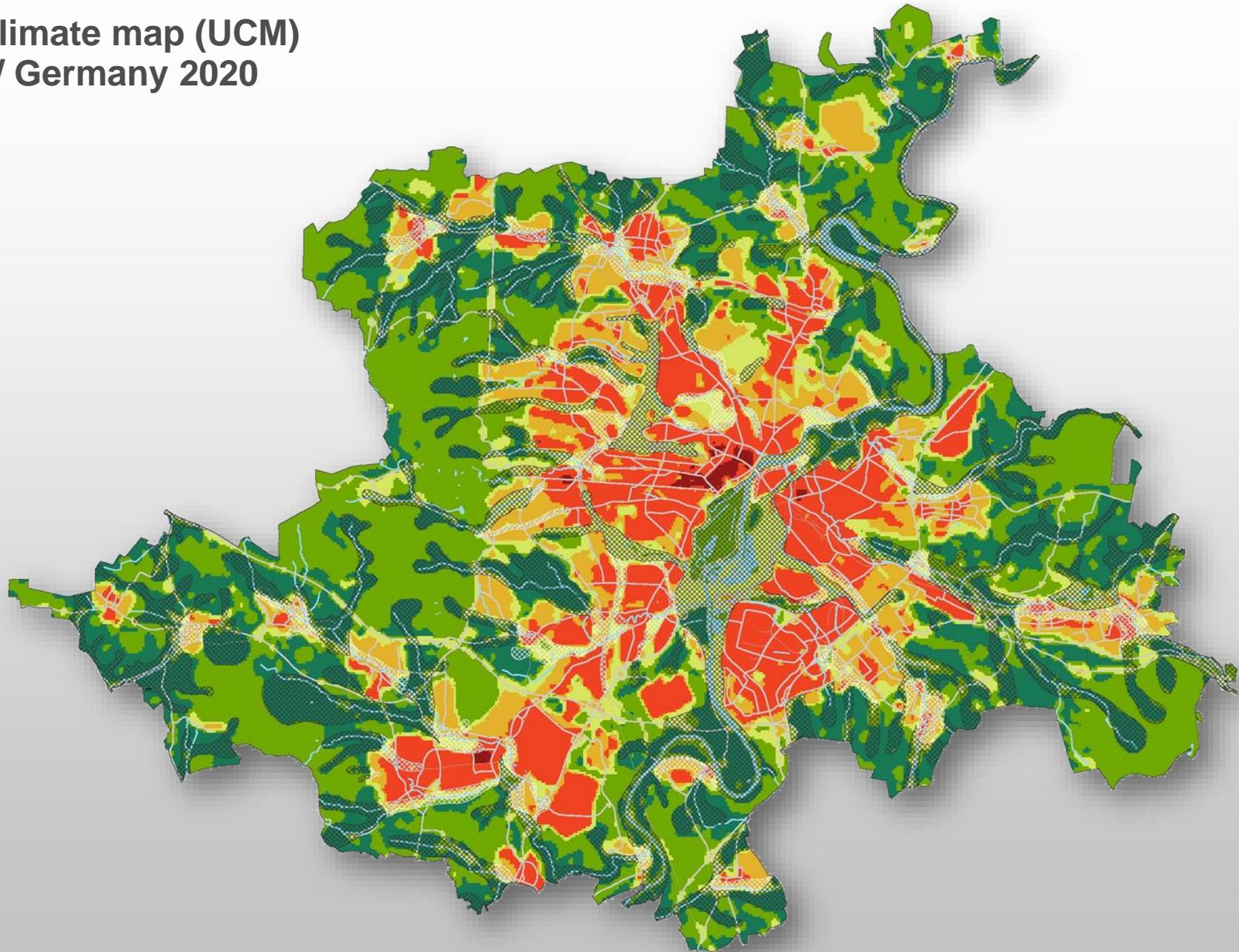
Scale	Urban form	Horizontal Length
Micro	Facet (roof, wall, road)	1 - 10 m
	Building	10+ m
	Street, canyon	30 –200 m
Local	Block (bounded by canyons, interior courtyards)	300- 500 m
	Neighbourhood	1 – 2 km
Meso	City (city centre to low density residential areas that are contiguous)	10 – 100 km
Regional	Region (city and non-urban surroundings)	>100 km

Administrativ	Planungsebene	Klimaebene	Fachbeitrag Klima	Anpassungsstrategien	
	Regionalplan Ca. M 1:100.000 Genauigkeit: 100-500m	Mesoklima	Regionalklima Thermische und topografische bedingte Prozesse	Klimazone, Regionalklimaanalyse (Luftaustauschprozesse, Überwärmung)	Vorrang- und Vorbehaltsgebiete „Klima“ (Luftaustausch und Flächenverteilung)
	Stadtentwicklung/ Flächennutzungsplan ca. M 1:10.000 Genauigkeit: 20-100m		Stadtklima Klimatope, Stadtstrukturtypen, „ <u>local climat zones</u> “	Wechselwirkung Oberfläche – Atmosphäre Stadtklimaanalyse (Wärmeinsel Stadt, Belüftungsstrukturen)	Festsetzung „Klima“ (Vernetzung von Grünflächen, Belüftungskorridore, Flächennutzung, Gebäudevolumen)
	Bauleitplanung/ Stadtteil, Bezirk Ca. M 1:5.000 Genauigkeit: 10-20m		↕	Freiraumklima Versiegelung, Gebäudekomplex und Vegetationsverteilung	Stadtklimaanalyse / Mikroklimamodellierung (Lokaler Luftaustausch Thermische Wechselwirkungen)
	Freiraumplanung Quartier ca. M 1:2.000 Genauigkeit: 5-10m	Mikroklima	Lokalklima Straßenraum- und Innenhofklima	Mikroklimaanalyse (Human-Bioklima, <u>Temperaturen</u> , <u>Strahlung</u> , <u>Wind</u>)	Freiraumgestaltung (Gebäudestellung, Oberflächen, Versiegelung sowie <u>Vegetationsart und -verteilung</u>)
	Objektplanung Ca. M 1:500 Genauigkeit: 2-5m		Gebäudeklima Einzelne Objekte	Mikroklimaanalyse (Human-Bioklima, <u>Strahlungsbilanzen</u> und <u>Gebäudeumströmung</u>)	Auswirkung auf den Menschen (Schattenwurf, Oberflächen, Versiegelung)

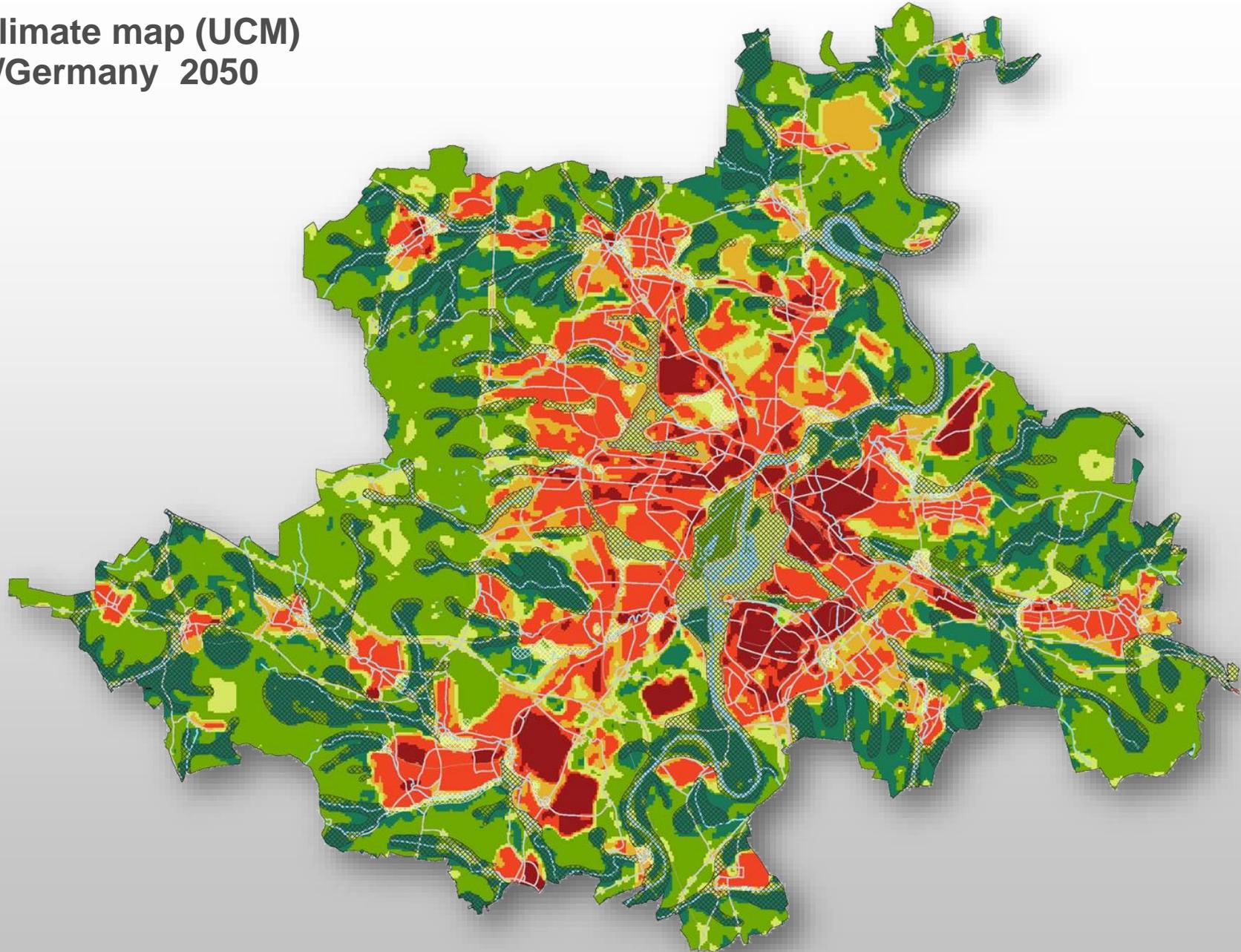
Heat and radiation change through climate change
urban climate map (UCM)
Kassel / Germany 2009

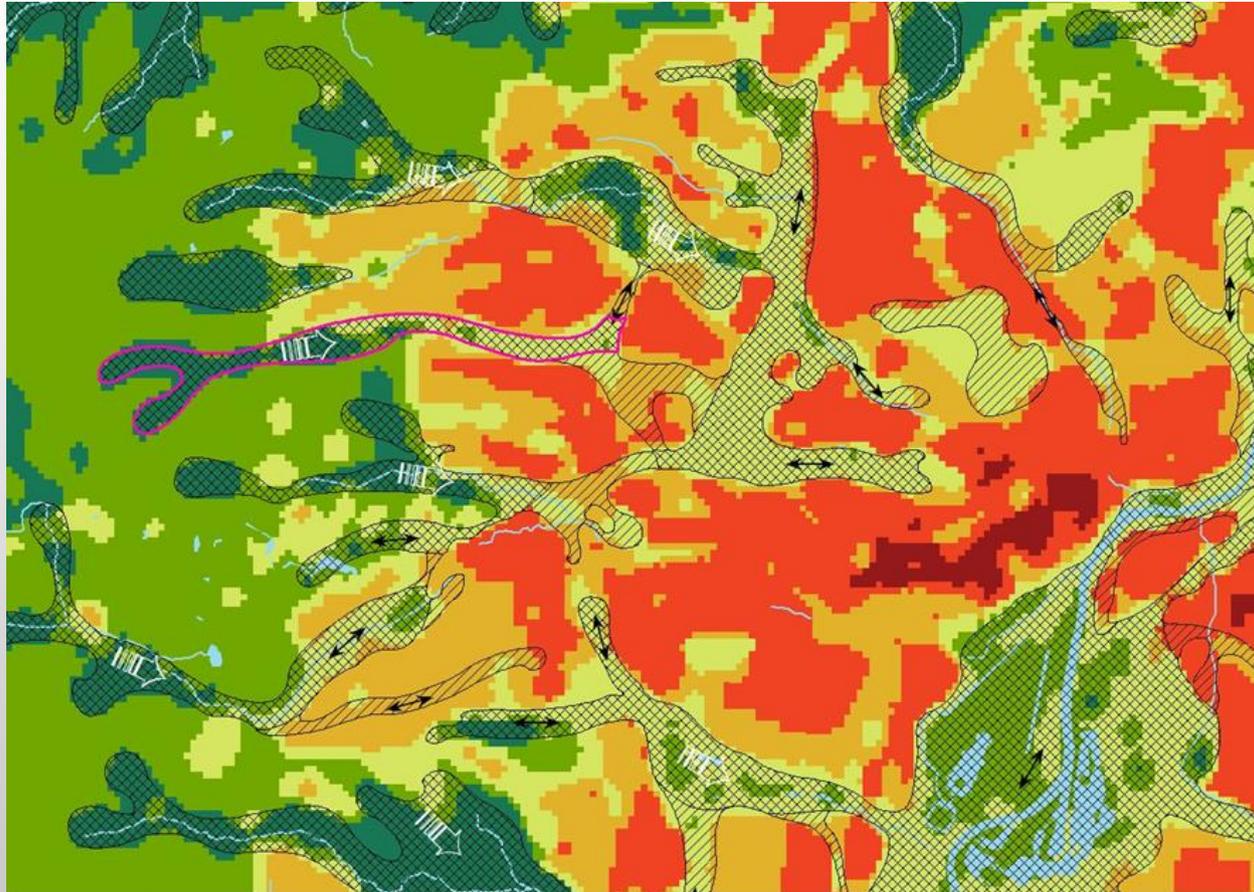


urban climate map (UCM)
Kassel / Germany 2020



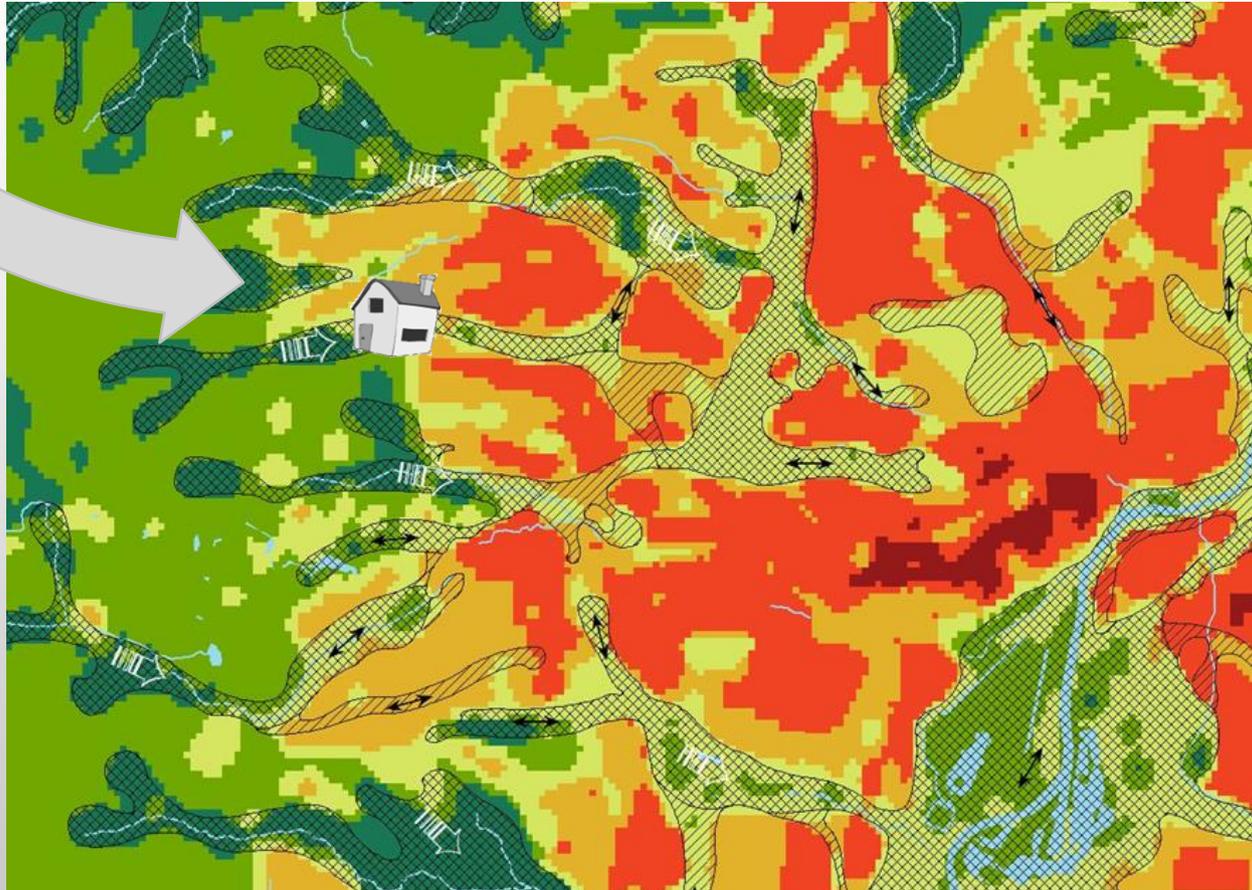
urban climate map (UCM)
Kassel /Germany 2050

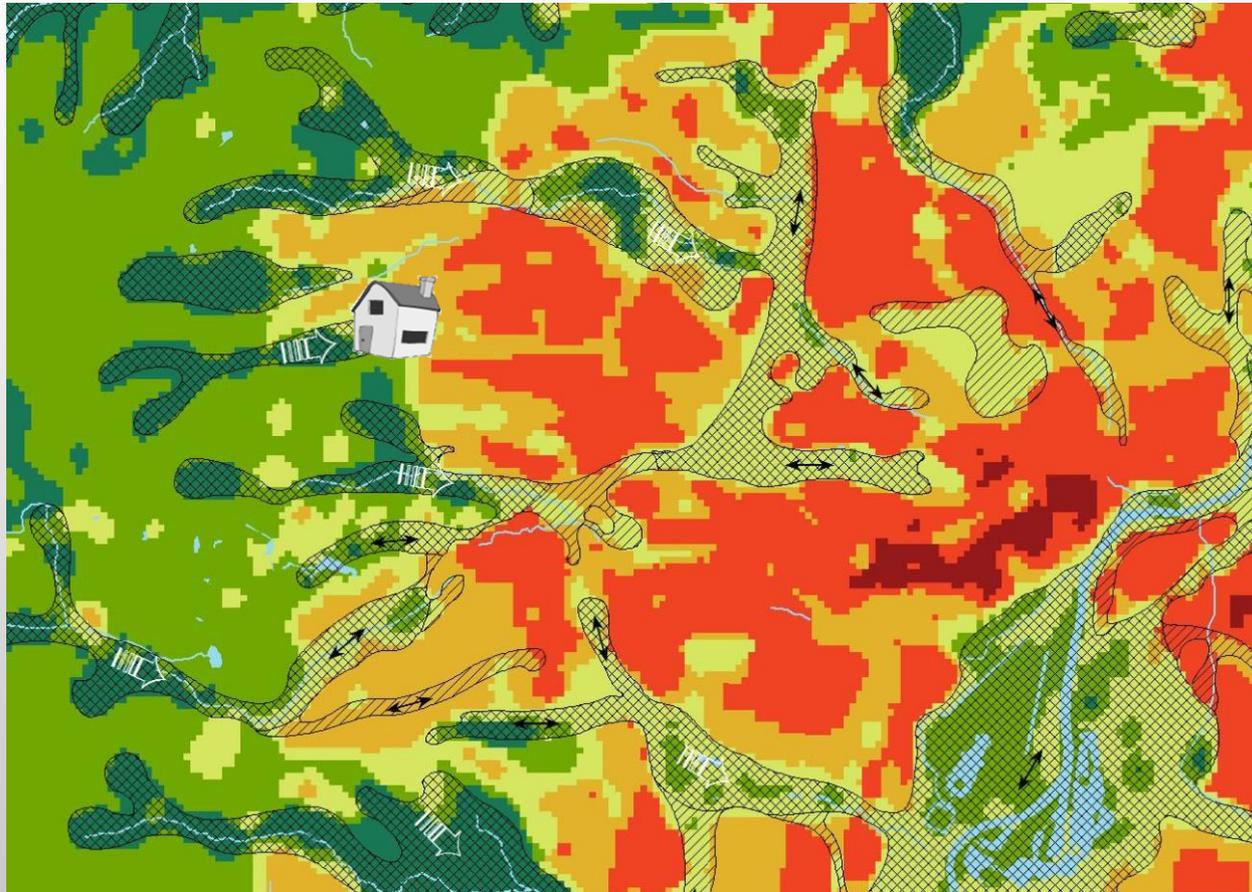


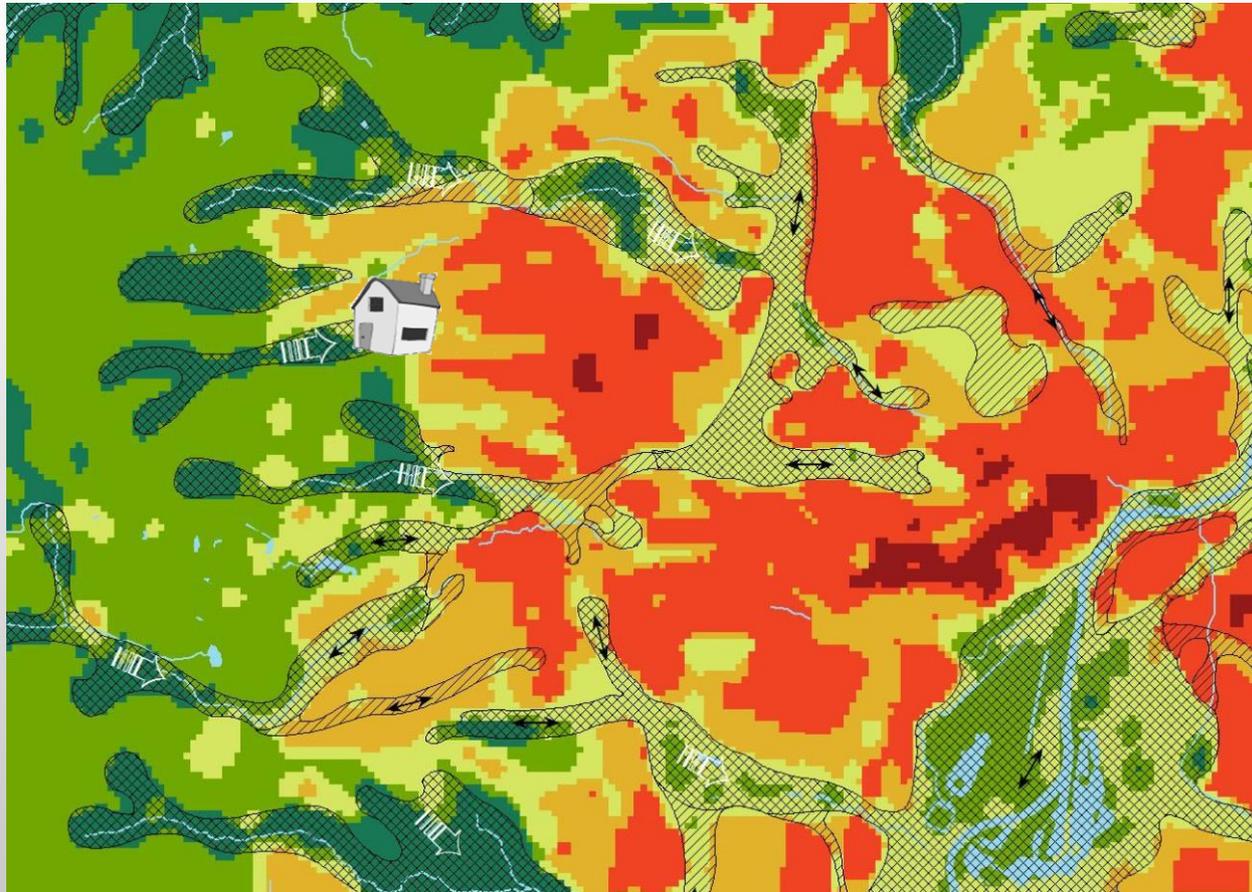


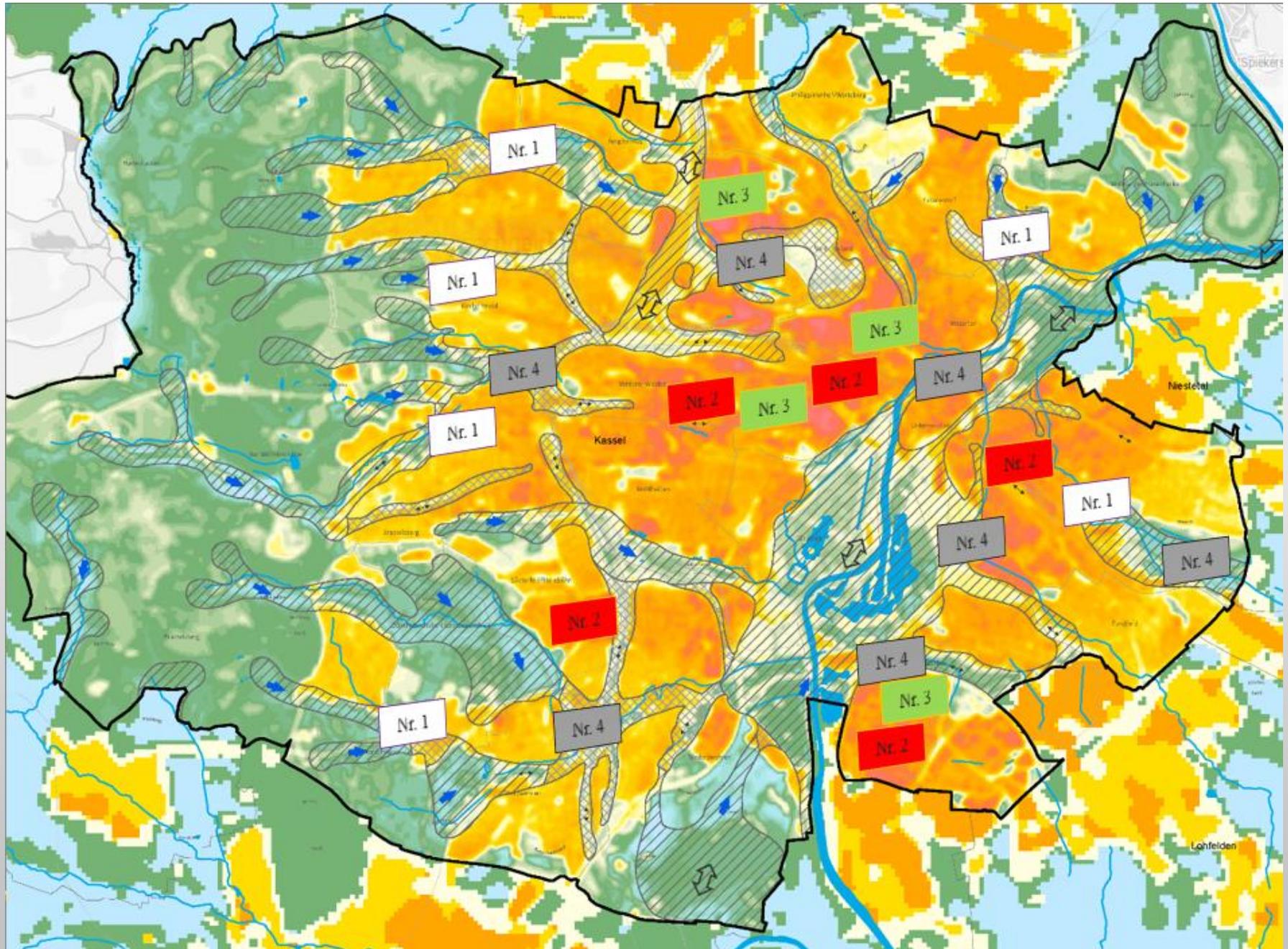


Bauliche Entwicklung



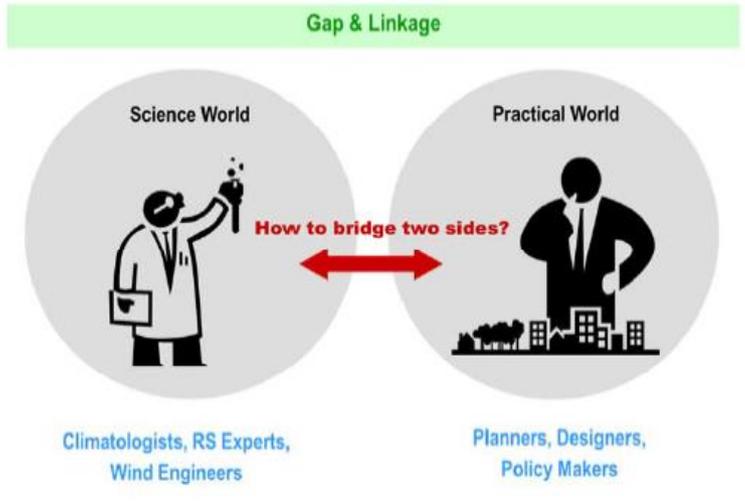






Katalog Klimaanpassung der Stadt Kassel

	Nr.	Bezeichnung	Beschreibung	Ebene	Handlungsfeld
räumliche Planungsempfehlungen	1	Belüftung	Kaltluft- und Frischluftschneisen sollen bei der zukünftigen baulichen Entwicklung erhalten und in ihrer Funktionsfähigkeit verbessert werden.	Mesoklima/ Gesamtstadt	Planung
	2	Hitze abbauen	Materialität und Farbe + Verschattung zur Reduktion der bioklimatischen Belastung.	Mikroklima/ lokal	Planung und Gesundheit
	3	Entsiegelung, naturnahe Flächen	Unterstützung und Förderung der Entsiegelung/ Verbesserung der Niederschlagsversickerung vor Ort.	Mikroklima/ lokal	Kasselwasser und Planung
	4	Wassersensible Stadt	Angepasste Stadtentwicklung in Hochwasserrisikogebieten.	Mesoklima/ Gesamtstadt	Kasselwasser und Planung
Maßnahmen	5	Planungshinweiskarte	Erstellung einer Planungshinweiskarte, basierend auf der Klimafunktionskarte	Mesoklima/ Gesamtstadt	Planung
	6	Anpassungsmanager/in	Einstellung einer Person als Klimaanpassungsmanager/in in der Verwaltung	Mesoklima/ Gesamtstadt	Verwaltung
	7	Broschüre "Anpassung"	Kurze und informative Broschüre/ Flyer zum Thema Klimaanpassung öffentlich und privat +Politik	Mesoklima/ Gesamtstadt	Öffentlichkeit
	8	Schulung/ Infoveranstaltung	Schulung in der Verwaltung, Umgang mit dem Anpassungskonzept (Inhalte); Fachtag; Informationsveranstaltung Öffentlichkeit + Politik	Mesoklima/ Gesamtstadt und Mikroklima	Verwaltung
	9	Aktualisierung - Klima- beim ZRK	Es wird empfohlen die KFK des ZRK 2009 mit den angewandten Kriterien der Kasseler KFK 2017 zu aktualisieren.	Mesoklima/ Gesamtstadt	ZRK



▲蘇震園 (右)、吳恩融 (左) 與Lutz Katzschner, 展示香港的都市氣候規劃建議圖
本報記者蔡文豪攝

啓德發展區已有全面研究

【本報訊】香港雖然在近這十年才展開都市環境評估研究，但在啓德新發展區，規劃時已進行大量研究，包括多次的空氣流通評估研究。對於香港起步遲，城市環境評估專家「老大專」的德國教授Lutz Katzschner卻說，永遠不會是太遲。

領導香港《都市氣候圖及風環境標準》可行的空氣問題來自城市太熱，於是展開研究，建立了一套研究工具。

吳恩融稱，香港的城市環境可說是全世界最複雜多變，山勢多，樓宇高，動輒樓高達百米，不同外國一般只是二、三十米，風撞上山與樓，風向便改變，研究捕捉到的風向有數千個，在同一個區，行過幾條街，風向便已經改



Planning Department

Urban Climatic Map and Standards for Wind Environment - Feasibility Study

FEELING THE INCREASING HEAT?

The Urban Heat Island (UHI) effect in Hong Kong is intensifying. The urban area is significantly warmer than its surrounding rural/natural areas due to a dense concentration of buildings and urban activities, urban emissions, congested public spaces and insufficient greenery, etc.

▲ Urban Heat Island (UHI) Effect

Increasing urban temperature and reducing urban wind lead to human thermal discomfort and heat stress.

ACTION REQUIRED?

To help mitigate the UHI effect and improve quality of the living environment through better planning and urban design, we have launched the Urban Climatic Map and Standards for Wind Environment - Feasibility Study (UCM Study). It aims to examine the urban climatic characteristics of the territory and to make planning recommendations based on urban climatic considerations.

In the Report on the Public Engagement Process on Building

Design to Foster a Quality and Sustainable Built Environment, the Council for Sustainable Development recommends, amongst others, the Government to consider incorporating more scientific considerations in the planning process. The Urban Climatic Map serves this purpose.

STUDY RECOMMENDATIONS

- Urban Climatic Analysis Map (UC-AnMap)** - Based on an analysis of 6 urban climatic factors which affect thermal load (heat gain capacity) and dynamic potential (air ventilation capacity) and hence have impact on human thermal comfort, 8 urban climatic classes of Hong Kong are mapped.
- Urban Climatic Planning Recommendation Map (UC-ReMap)** - The 8 urban climatic classes of the UC-AnMap are consolidated into 5 Urban Climatic Planning Zones (UCPZs) of similar human thermal comfort and planning implications. The UC-ReMap provides a strategic and comprehensive planning framework to guide broad strategic planning actions for each of the UCPZs.

Annex 2

▲ Analysis of Climatic Factors for Formulating the Urban Climatic Analysis Map

Recommended Strategic Planning Actions

- UCPZ 1** - essential for all-scale developments to consider:
 - 1.1. Use of green urban (semi-rural) valuable areas
 - 1.2. Use of green urban (semi-rural) valuable areas
 - 1.3. Use of green urban (semi-rural) valuable areas
 - 1.4. Use of green urban (semi-rural) valuable areas
 - 1.5. Use of green urban (semi-rural) valuable areas
 - 1.6. Use of green urban (semi-rural) valuable areas
 - 1.7. Use of green urban (semi-rural) valuable areas
 - 1.8. Use of green urban (semi-rural) valuable areas
- UCPZ 2** - primarily to consider existing urban climatic characteristics:
 - 2.1. To limit to careful planning and building design, new low-density individual developments and appropriate developments possible
 - 2.2. To limit to careful planning and building design, new low-density individual developments and appropriate developments possible
 - 2.3. To limit to careful planning and building design, new low-density individual developments and appropriate developments possible
- UCPZ 3** - mitigation measures are encouraged to be carried out by both public and private sectors for long-term improvement of areas subject to serious impact on thermal comfort:
 - 3.1. To limit to careful planning and building design, new low-density individual developments and appropriate developments possible
 - 3.2. To limit to careful planning and building design, new low-density individual developments and appropriate developments possible
 - 3.3. To limit to careful planning and building design, new low-density individual developments and appropriate developments possible
- UCPZ 4** - mitigation measures are necessary, in particular for medium-density developments, to be carried out by both public and private sectors for long-term improvement of areas subject to serious impact on thermal comfort:
 - 4.1. To limit to careful planning and building design, new low-density individual developments and appropriate developments possible
 - 4.2. To limit to careful planning and building design, new low-density individual developments and appropriate developments possible
 - 4.3. To limit to careful planning and building design, new low-density individual developments and appropriate developments possible
- UCPZ 5** - mitigation measures are essential, in particular for medium-density developments, to be carried out by both public and private sectors for long-term improvement of areas subject to very strong impact on thermal comfort:
 - 5.1. To limit to careful planning and building design, new low-density individual developments and appropriate developments possible
 - 5.2. To limit to careful planning and building design, new low-density individual developments and appropriate developments possible
 - 5.3. To limit to careful planning and building design, new low-density individual developments and appropriate developments possible

▲ Urban Climatic Planning Recommendation Map

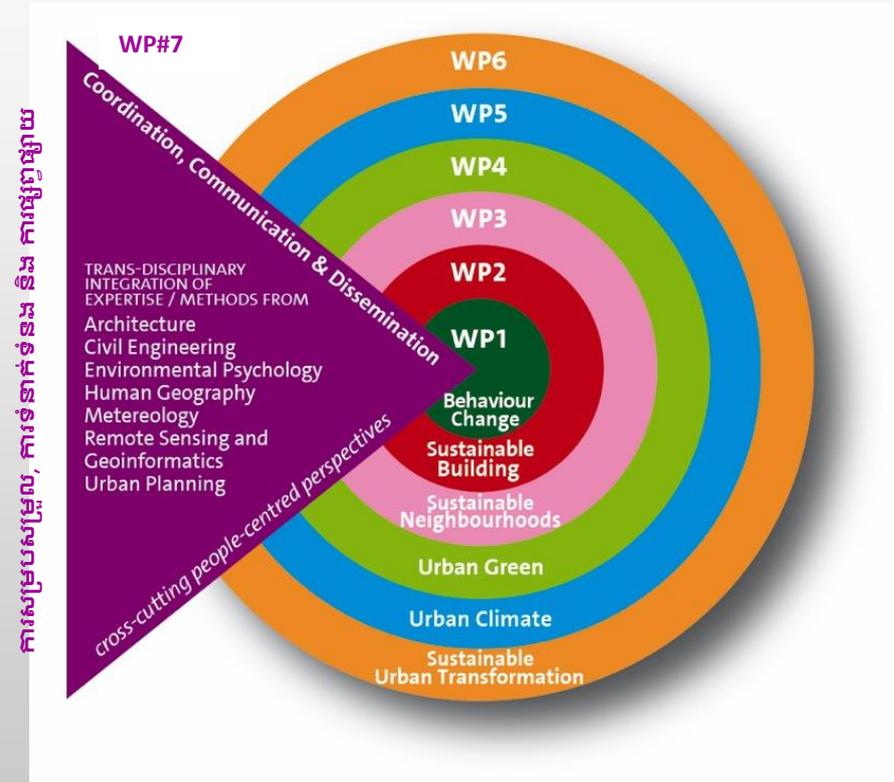
Build4People Project

Enhancing Quality of Urban Life through Sustainable Urban Transformation in Cambodia

ការលើកកម្ពស់ គុណភាពជីវិត
របស់អ្នកទីក្រុង ដោយ ការ បម្លែង
ទៅជាក្រុង មានចីរភាពនៅកម្ពុជា

DEF 2019-2021
R&D 2021-2025
IMP 2025-2027

SPONSORED BY THE
Federal Ministry
of Education
and Research
FONA
Research for sustainability



Work Packages កញ្ចប់ការងារ

WP#1: Behaviour Change
ការផ្លាស់ប្តូរឥរិយាបថ



WP#4: Urban Green
ទីក្រុងបៃតង



WP#2: Sustainable Building
អគារដែលមាននិរន្តរភាព



WP#5: Urban Climate
អាកាសធាតុទីក្រុង



WP#3: Sust. Neighbourhoods
សហគមន៍ដែលមានចីរភាព



WP#6: Sust. Urb. Transformation
ការផ្លាស់ប្តូរទីក្រុងដោយនិរន្តរភាព



➤ *The Build4People project follows a people-led, cross-cutting and transdisciplinary approach*

Research Partners



Implementation Partners



Dissemination Partners



