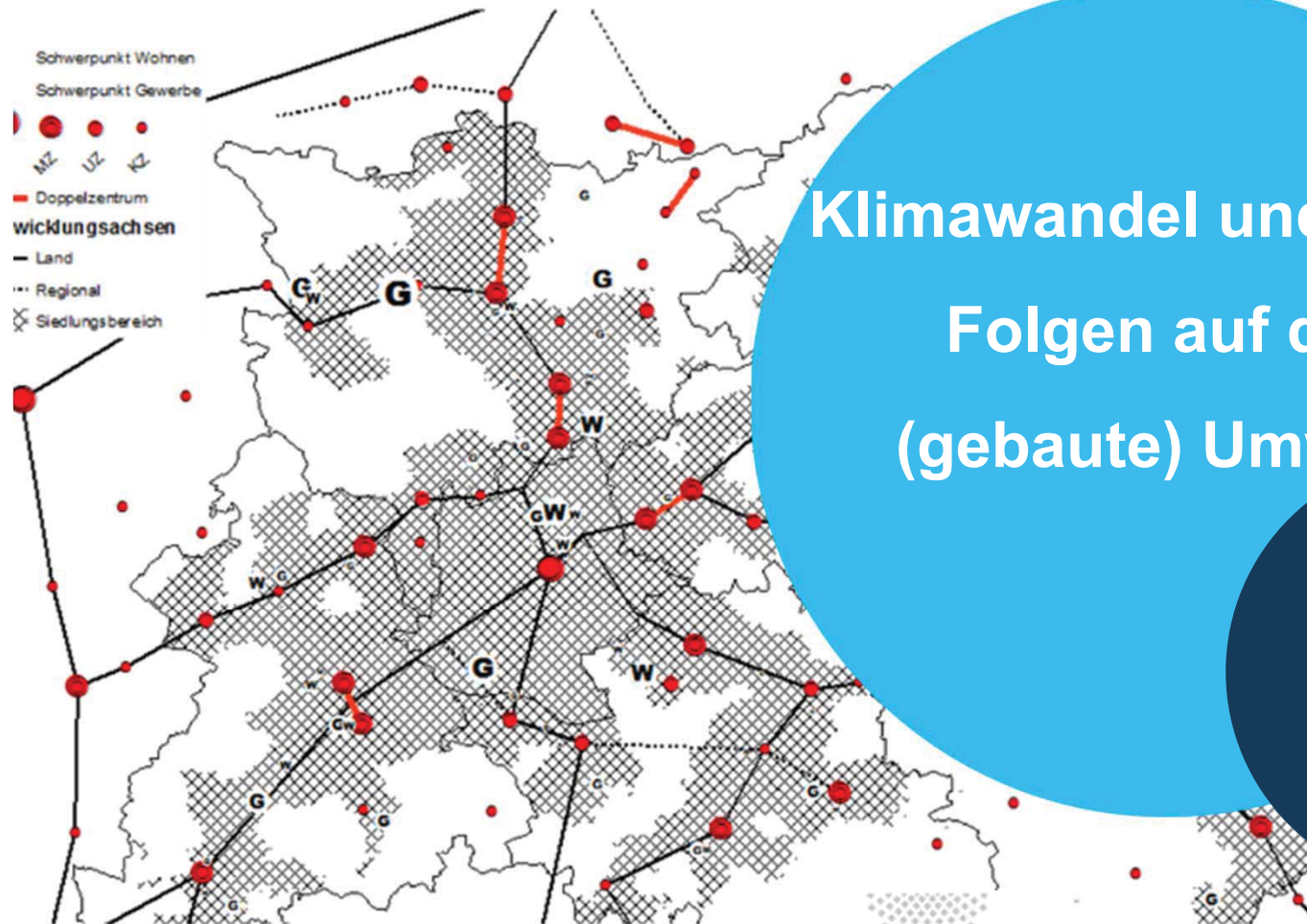


Universität Stuttgart



Klimawandel und seine Folgen auf die (gebaute) Umwelt

Prof. Dr. Jörn
Birkmann

Prof. Dr.-Ing. habil. Jörn Birkmann

ireus

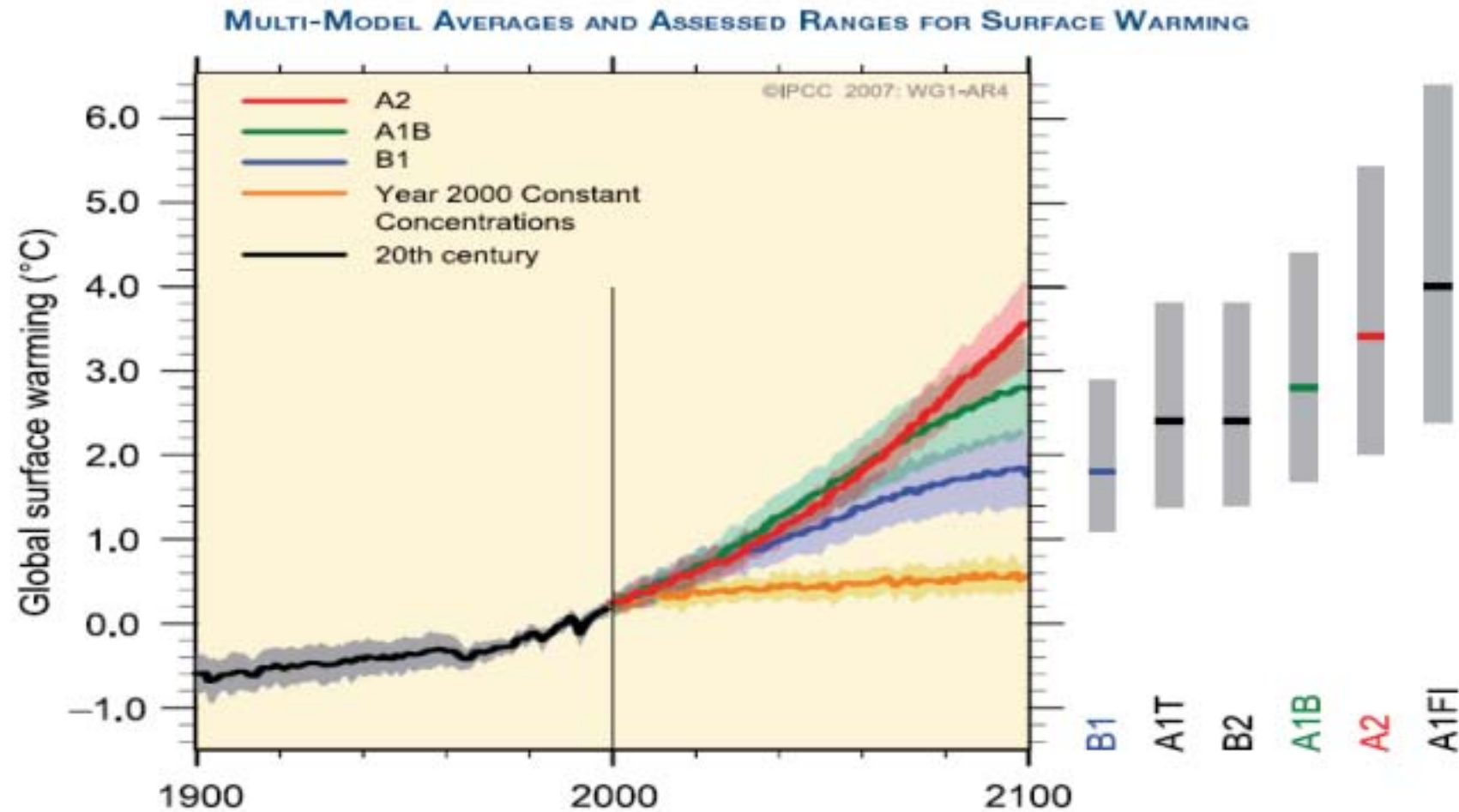
Urbanisierung

Urbanes Wachstum zwischen 2014 – 2050
(UN/DESA 2014)



Quelle: UN/DESA 2014

A1, A2, B1, B2... - Scenarios



Quelle: IPCC 2014

Zwei Mega-Trends – Dynamiken

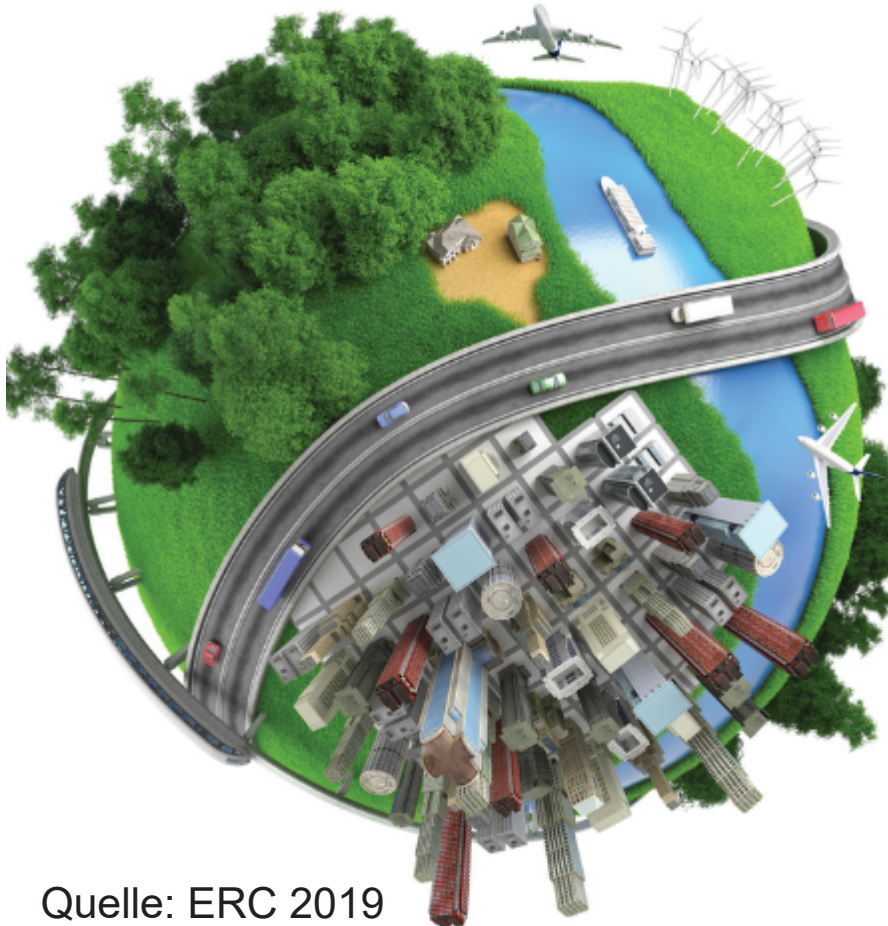
European Research Council
Established by the European Commission

FUNDING

PROJECTS &
FIGURES

NEWS & EVENTS

MANAGING YOUR
PROJECT



ERC 2019 Synergy Grants examples

Project: Coupling dynamic cities and climate (urbisphere)

ERC funding: € 12,720,904 for 6 years

Researchers and Host institutions:



Nektarios Chrysoulakis
Foundation for Research
and Technology Hellas -
Greece



Joern Birkmann
Universität Stuttgart -
Germany



Andreas Christen
Albert-Ludwigs-
Universität Freiburg -
Germany

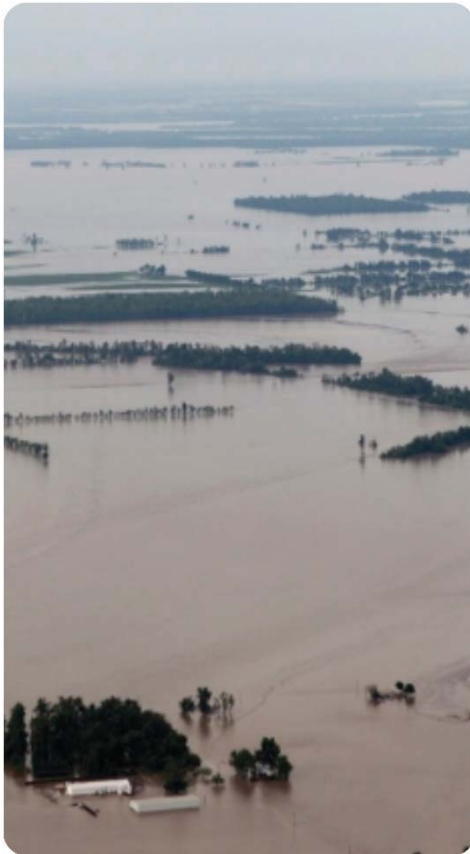


Sue Grimmond
University of Reading -
UK

Quelle: ERC 2019

<https://erc.europa.eu/news-events/magazine/erc-2019-synergy-grants-examples>

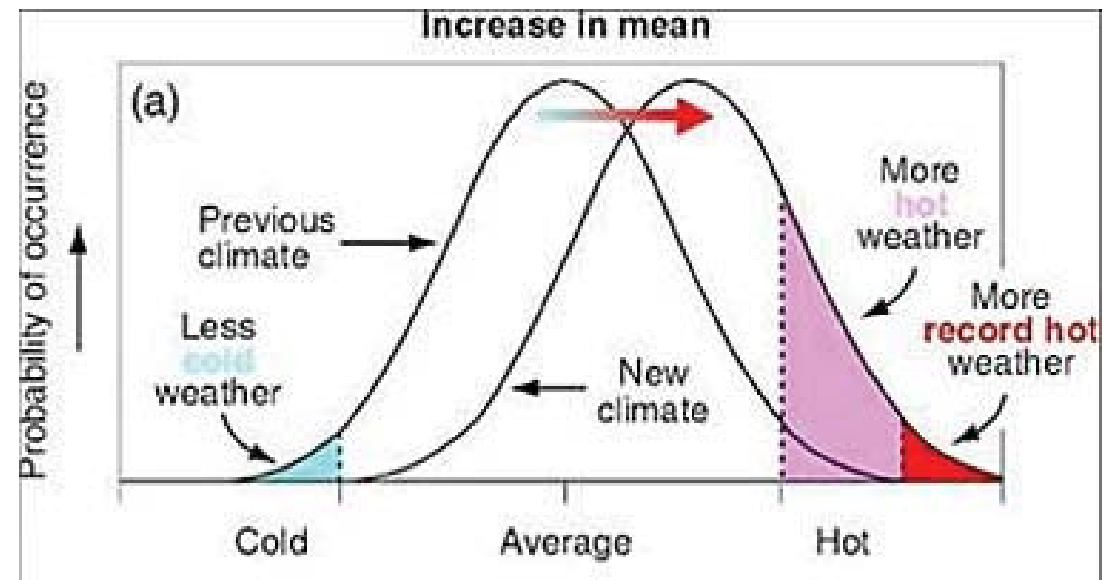
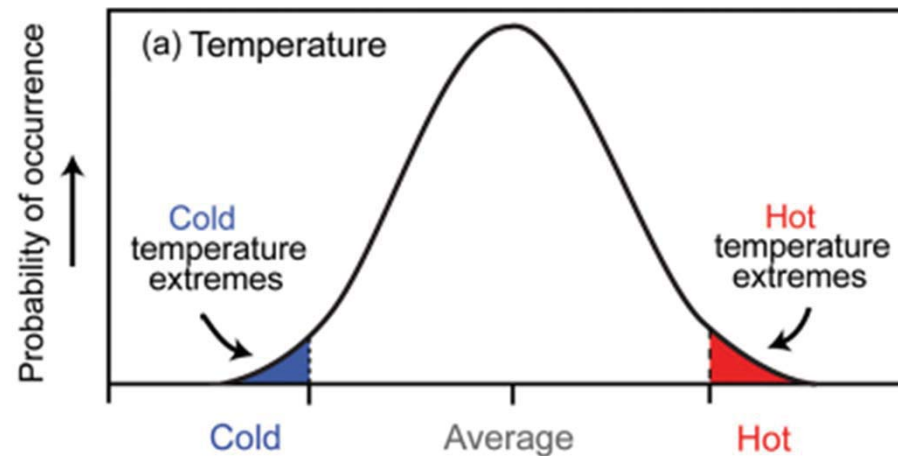
Klimawandel führt zu Veränderungen von Extremereignissen: Hitze, Starkregen, etc....



Quelle: IPCC 2014

Was sind Extremereignisse?

What Is an Extreme?



Quelle: IPCC 2014

Seit 1950 haben extrem heiße Tage und Starkregenereignisse zugenommen

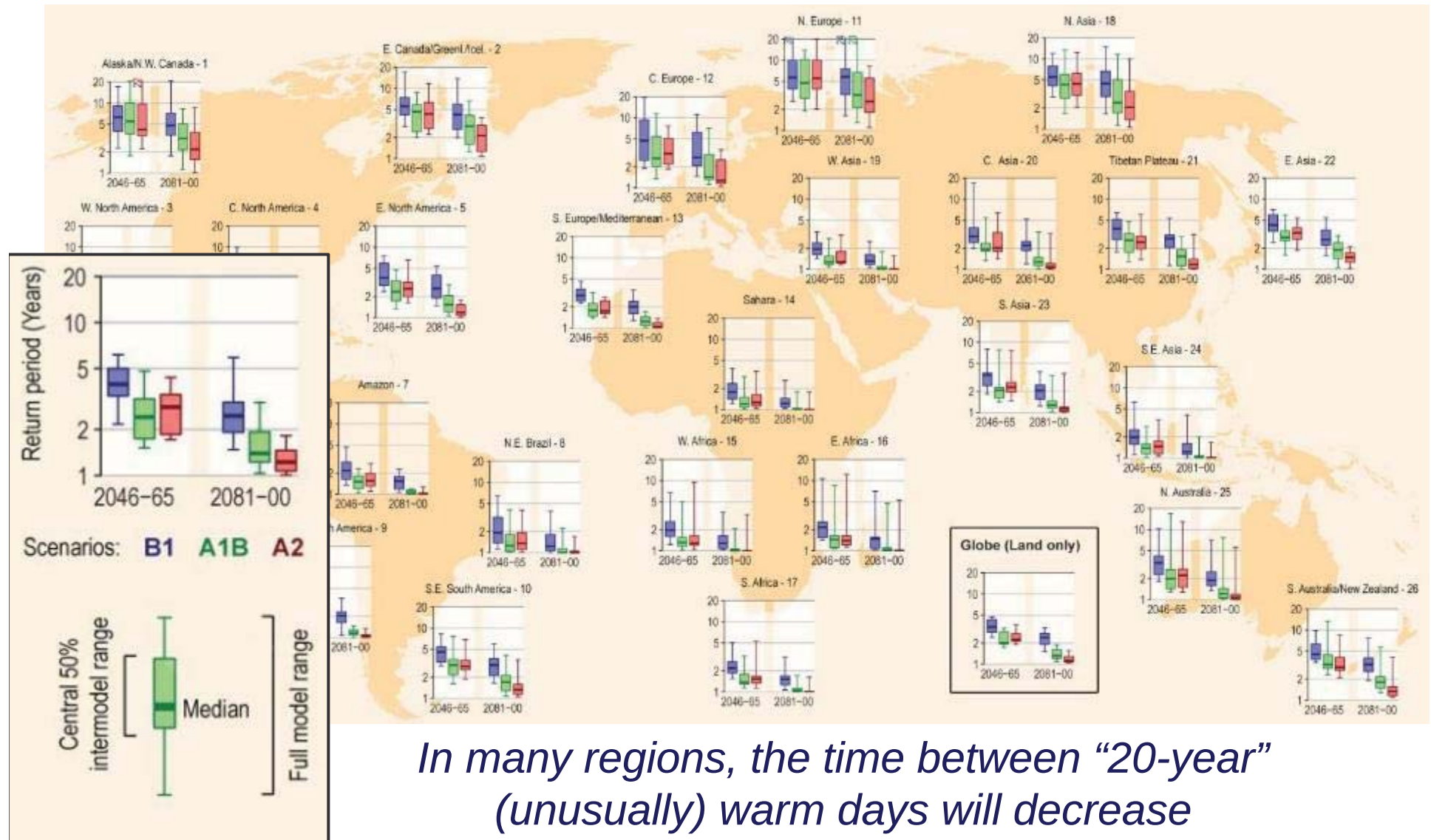
Quelle: IPCC 2014



There is evidence that anthropogenic influences, including increasing atmospheric greenhouse gas concentrations, have changed these extremes

Klimamodelle weisen auf mehr Hitzetage in der Zukunft hin

Quelle: IPCC 2014



Der Anstieg der Exposition von Menschen und Werten gegenüber Extremereignissen ist raumrelevant

Quelle: IPCC 2014

Starkregen: Schwäbisch Gmünd – ca. 60.000 Einwohner

Schadens
Starkregen

M 1:50.000

• Betroffene

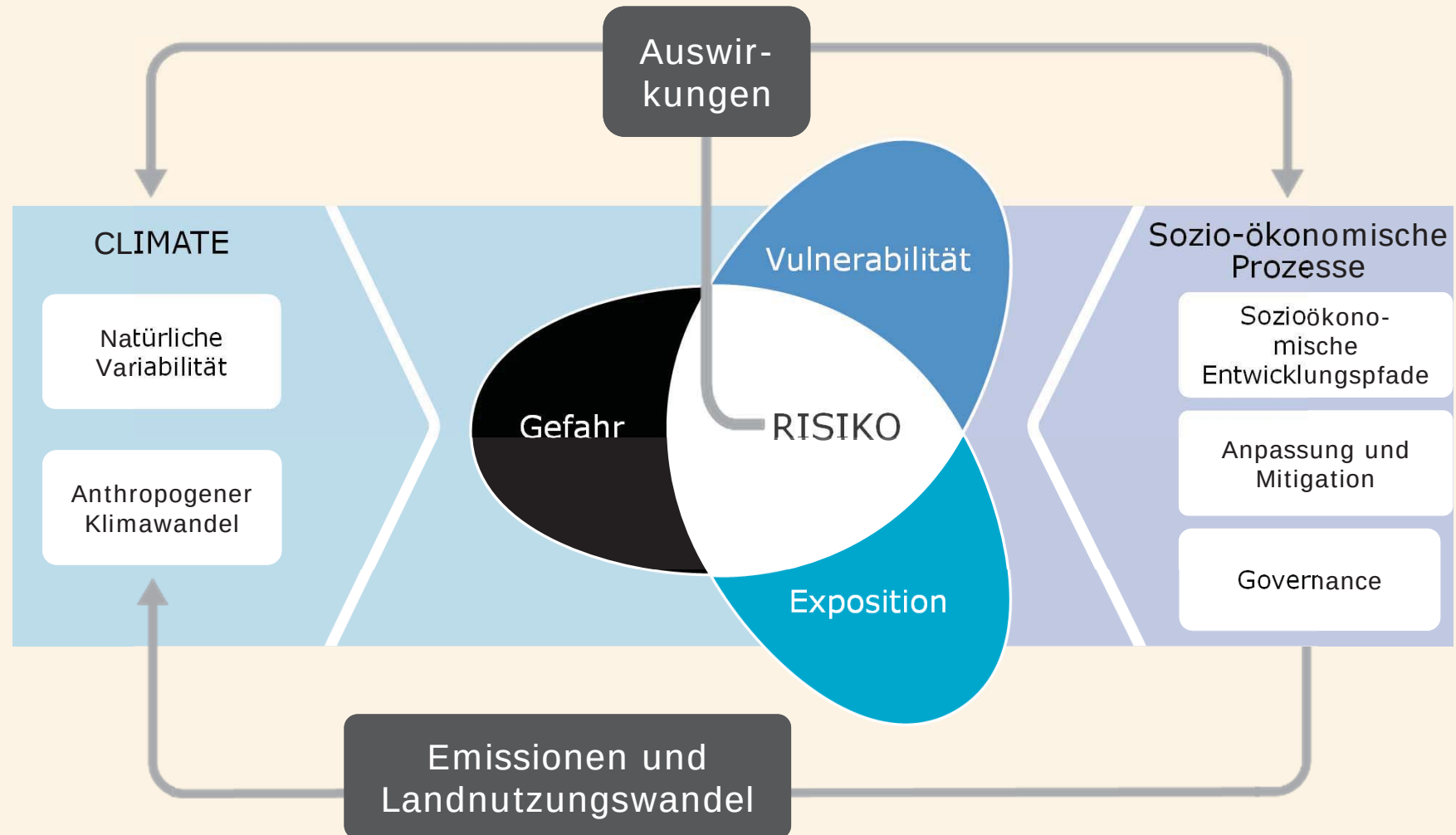
- Konsequenzen:
- 2 Tote
- 14.000.000€ ökonomische Schäden
(allein an öffentlicher Infrastruktur: Schulen, Kindergärten...)
- Weitere Schäden bei über 1000 Privathaushalten
- Land zahlt max. 2500€ für Schäden an Elektrogeräten
- Ein Unternehmen hat 25% der gesamten Jahresproduktion verloren
- Stadt wird die Kosten noch in den nächsten Jahren spüren

Quelle: RESI-extrem Projekt; Universität Stuttgart, IREUS

Risiken sind frühzeitig zu berücksichtigen

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



Quelle: IPCC 2014

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

ZURES Projekt – Zukunftsorientierte Vulnerabilität



11 SUSTAINABLE CITIES
AND COMMUNITIES



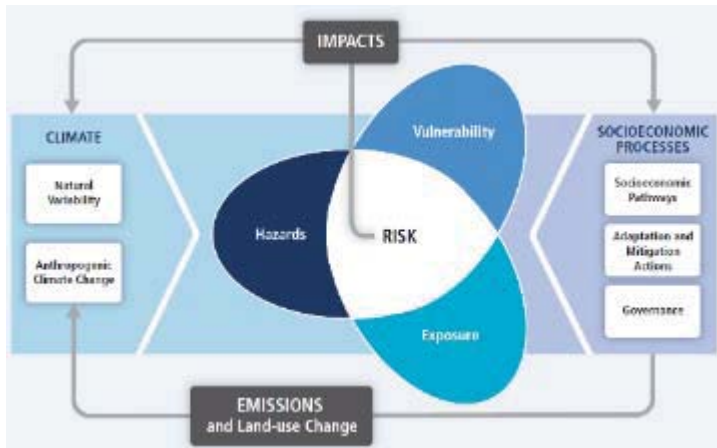
13 CLIMATE
ACTION



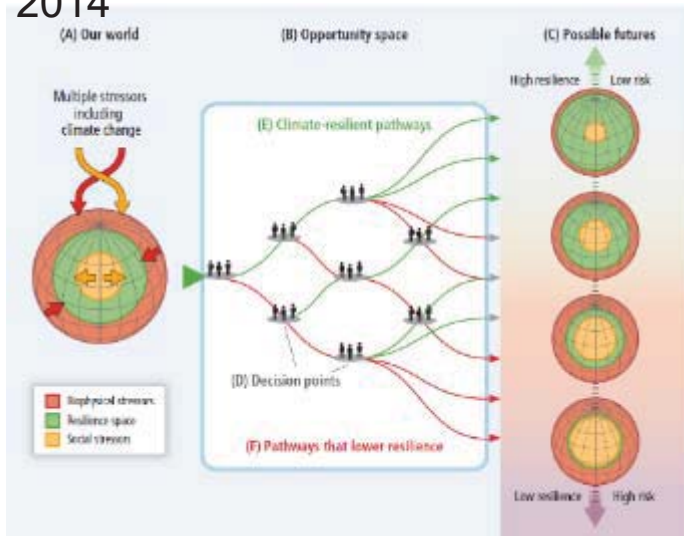
3 GOOD HEALTH
AND WELL-BEING



Einleitung



Source: IPCC
2014



Source: IPCC 2014

- Wachsende Mittelstädte müssen einerseits Grün-und Freiflächen erhalten, andererseits ist die Schaffung neuen Wohnraums notwendig (bezahlbares Wohnen)
- Herausforderungen: Klima- und Vulnerabilitätsszenarien stehen oftmals isoliert nebeneinander
- Urbanes Wachstum ist ein zentrales Charakteristikum.
- Welche Daten sind kleinräumig verfügbar?

Praxispartner

- ➔ Wachsende attraktive Mittelstädte
- ➔ Mangel an preisgedämpften Wohnraum
- ➔ Notwendigkeit der weiteren Wohnbauflächenentwicklung
- ➔ Hitzestress ausgesetzt



Modellstadt Bonn

(Foto: Stadt Bonn)

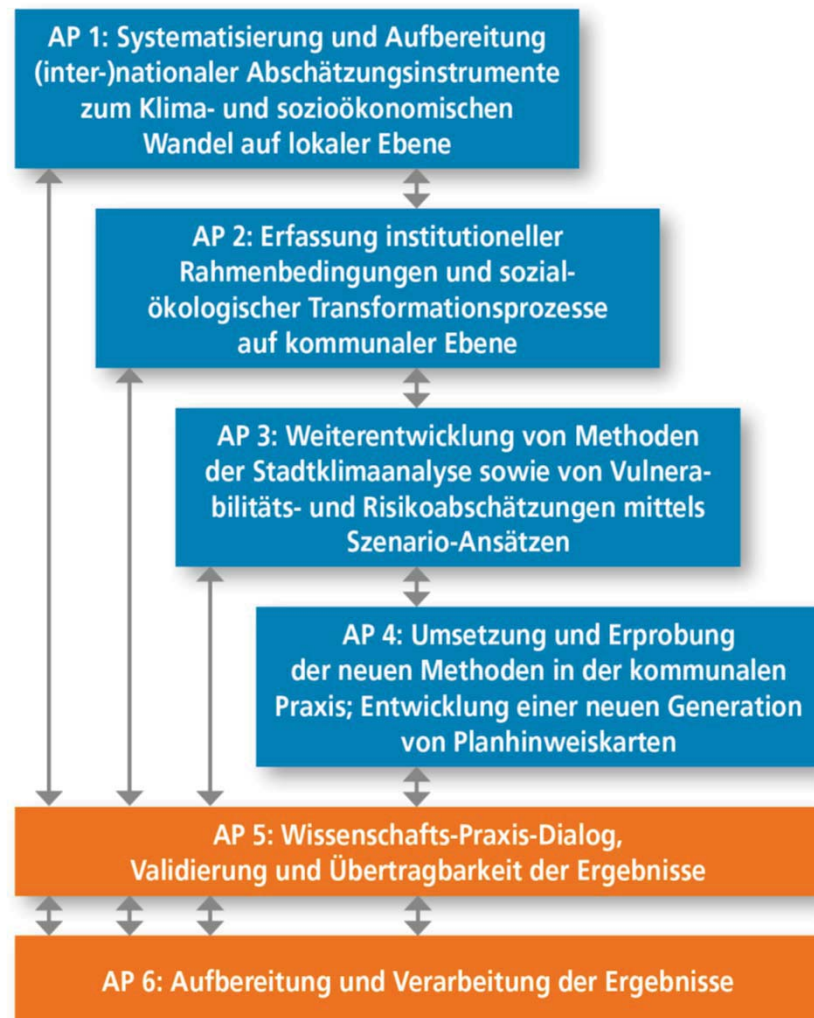


Modellstadt Ludwigsburg

(Foto: Stadt Ludwigsburg)

Quelle: ZURES Projekt; <https://www.ireus.uni-stuttgart.de/forschung/forschungsprojekte/ZURES/>

Eckpfeiler ZURES Projekt

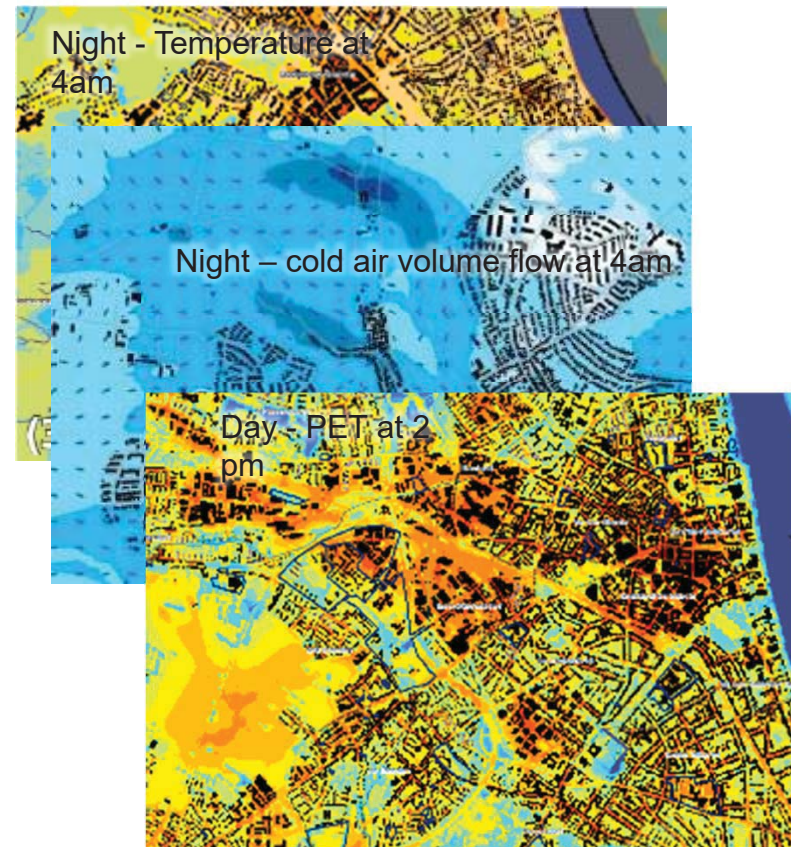


- ➔ Entwicklung einer neuen Generation von Vulnerabilitäts- und Risikoabschätzungen
- ➔ Weiterentwicklung von Stadtklimaanalysen und Verknüpfung mit Analysen zur Vulnerabilität
- ➔ Innovative Szenariotechniken
- ➔ Einbindung von Akteuren
- ➔ Methoden – Integration in formelle und informelle Planverfahren

Quelle: ZURES Projekt; <https://www.ireus.uni-stuttgart.de/forschung/forschungsprojekte/ZURES/>

Hitzestress in der Gegenwart und Zukunft

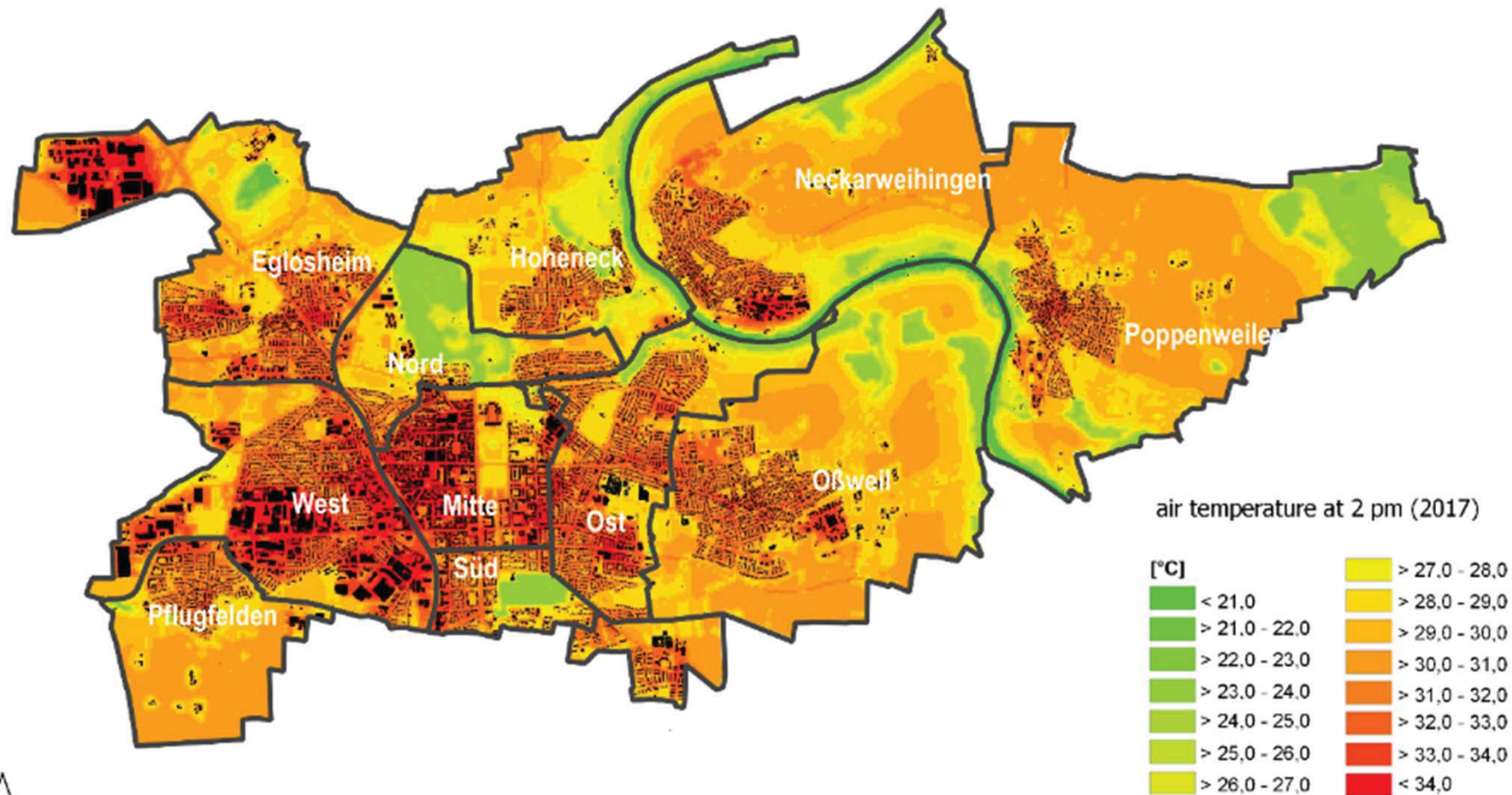
Daten – Gegenwart und Zukunft Klimakarten – Gegenwart und Zukunft



- Quelle: GEO-Net 2019

Wärmestress um 2 Uhr mittags

Beispiel Ludwigsburg



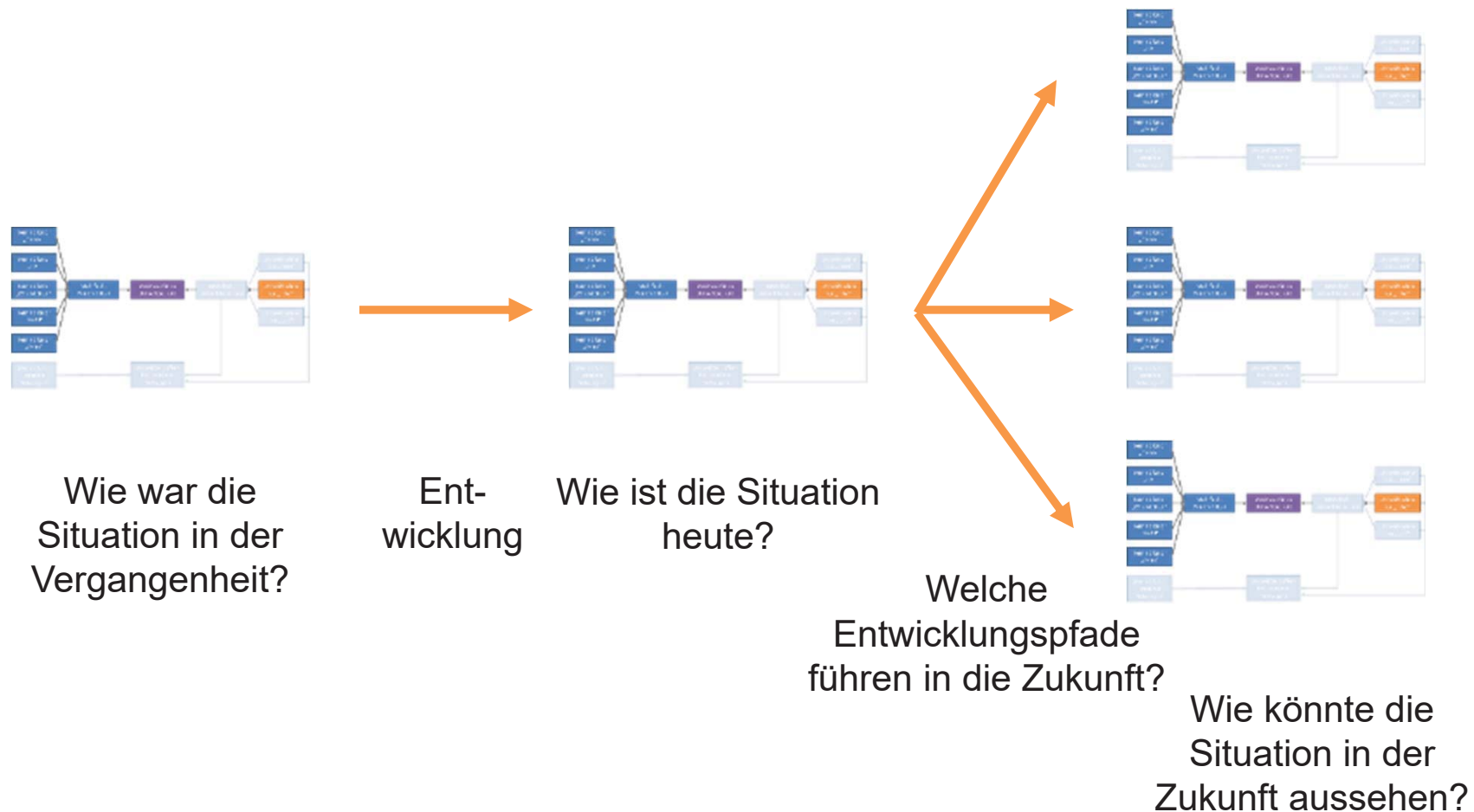
1 : 50.000

ZURES Stadt- und Umweltentwicklung und -management als integriertes Instrument zur Förderung von Nachhaltigkeit und Lebensqualität

Quelle: GEO-Net 2018/ ZURES Projekt

(source: GEO-Net 2018)

Vorgehen – Indikatoren & Szenarien Vulnerabilität



Quelle: ZURES Projekt; <https://www.ireus.uni-stuttgart.de/forschung/forschungsprojekte/ZURES/>

Leitfragen Szenarien der Verwundbarkeit



- Mit welchen Indikatoren lassen sich Aspekte der menschlichen Verwundbarkeit gegenüber Hitzestress in Städten abbilden?
- Für welche Bereiche liegen bereits Daten zur aktuellen und zukünftigen Entwicklung der Exposition und Vulnerabilität vor?
- Wie lassen sich unterschiedliche Szenarien kleinräumig entwickeln?
- Welche neue Erkenntnisse lassen sich aus den Vulnerabilitäts- und integrierten Karten (Klima + Vulnerabilität) ableiten?

Vulnerabilität: Abfragen, Auswahl Kernindikatoren



Vorgehen zur Auswahl geeigneter Indikatoren

- Literaturanalysen (Konzepte, Indikatoren; internationale Ebene, nationale Ebene, Praxisbeispiele)
- Workshops Bedarfsabfrage Stadtverwaltungen Bonn und Ludwigsburg
- Haushaltsbefragungen Bonn und Ludwigsburg

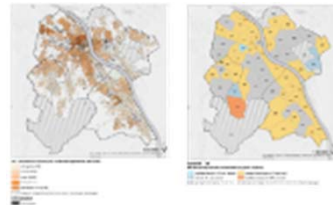
Zusammenstellung Indikatorenkatalog

- Diskussion von 67 Indikatoren in vier Kategorien gesundheitlicher Einflussfaktoren

Baulich-physische Faktoren	Soziale Faktoren	Politisch-administrative Faktoren	Symbolische Faktoren
• Freiflächen, Grün- und Erholungsflächen • Naturnähe • Verkehrsaufkommen • Lärm, Schadstoffe • Wohnsituation • Verkehrsinfrastruktur	• Nachbarschaft, soziales Gefälle • Netzwerke, Integration, Kommunikation • Mobilität • Versorgungsstruktur, Dienstleistungen, lokale Ökonomie • Psychosoziale Risiken • Erwerbstätigkeit	• Nahräumliche, gesundheitliche Versorgung • Kultur- und Bildungsangebote • Politische Mitbestimmung und Partizipation • Präventions- und Gesundheitsförderung • Sport- und Bewegungsangebote	• Wohnumfeld • Wahrnehmung des Wohnumfelds als Belastung/Ressource • Image der Wohnumgebung

Kernindikatoren sozio-ökonomische Vulnerabilität

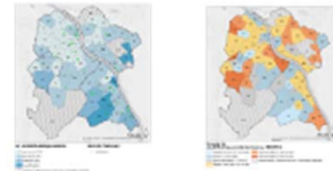
Kernindikator
„Dichte“



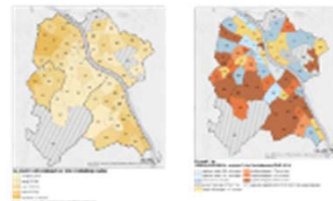
Kernindikator
„U6“



Kernindikator
„65 und älter“



Kernindikator
„SGBII“



Kernindikator
„Grün“



Cluster		Beschreibung
Städtische Struktur		
	Hohe Dichte mit begrenzter Versorgung von Siedlungsgebieten mit Grün und Erholung (Cluster 1)	Bevölkerungsdichte im Wohngebiet und Versorgung von Siedlungsgebieten mit Grün und Erholung
	Hohe Dichte mit gefährdeten Altersgruppen (Cluster 3)	Gefährdete Altersgruppen (U6 u. Ü65) und Bevölkerungsdichte in einem Wohngebiet (Bevölkerungsdichte im Wohngebiet als Voraussetzung)
	Hohe Dichte bei der älteren Bevölkerung (Cluster 3a)	Ältere Menschen und Bevölkerungsdichte im Wohngebiet (Bevölkerungsdichte in einem Wohngebiet als Voraussetzung)
	Hohe Dichte und Bevölkerungsgruppen mit begrenzter Finanzkapazität (Cluster 5)	Bevölkerungsdichte in einem Wohngebiet und SGB2-Empfänger je 1000 erwerbsfähige Einwohner (Bevölkerungsdichte in einem Wohngebiet als Voraussetzung)
Soziale Verwundbarkeit		
	Begrenzte finanzielle Leistungsfähigkeit und eine zusätzliche Belastung durch gefährdete Altersgruppen (Cluster 2)	Gefährdete Altersgruppen (U6 u. Ü65) und SGB2-Empfänger je 1000 erwerbsfähige Einwohner (SGB2 als Voraussetzung für den Faktor)
	Begrenzte finanzielle Leistungsfähigkeit und zusätzlich eine Belastung durch die ältere Bevölkerung (Cluster 2a)	Ältere Menschen und SGB2-Empfänger je 1000 erwerbsfähige Einwohner (SGB2-Empfänger als Voraussetzung)
	Begrenzte finanzielle Leistungsfähigkeit und Versorgung von Siedlungsgebieten mit Grün- und Erholungsflächen (Cluster 4)	Versorgung von Siedlungsgebieten mit Grün- und Erholungsflächen und SGB2-Empfänger pro 1000 erwerbsfähige Einwohner (SGB2-Empfänger als Voraussetzung)

Quelle: ZURES Projekt; <https://www.ireus.uni-stuttgart.de/forschung/forschungsprojekte/ZURES/>

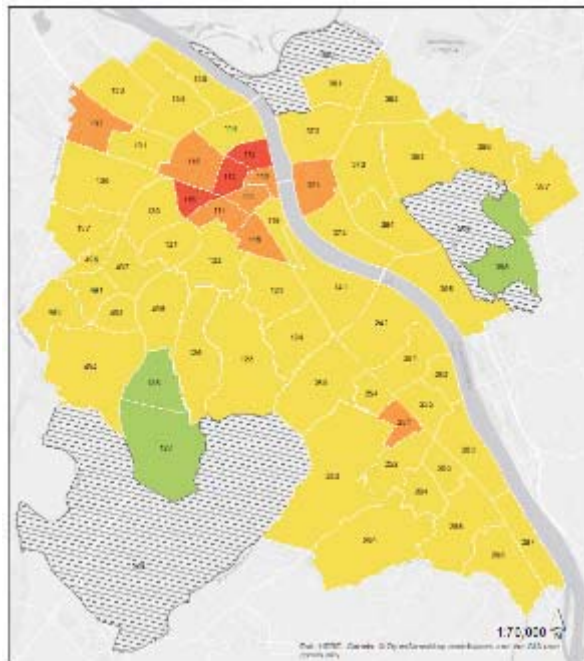
Bonn: Überlagerung Stadtklima (Gegenwart/Zukunft)



Cluster 3a: Bevölkerungsdichte und Über 65-Jährige

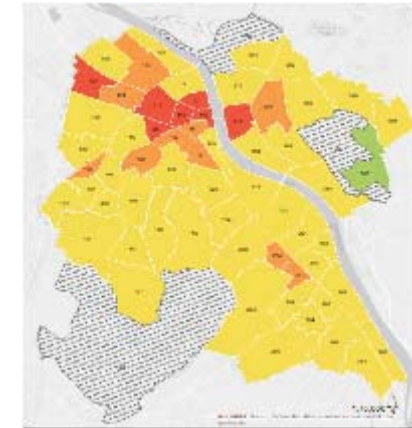
(Cluster 3a: Ü65- Bevölkerungsdichte (Bevölkerungsdichte als Voraussetzung))

Gegenwart



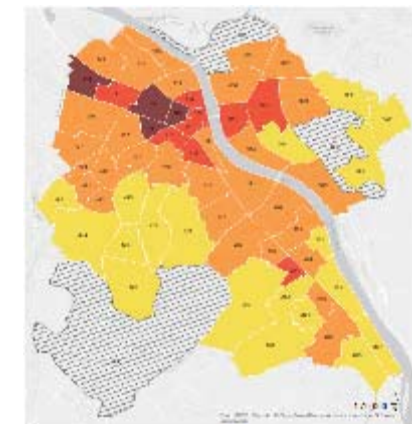
Ist-Klima (Gesamt)&Cluster 3a
■ sehr gering
■ gering
■ mittel
■ hoch
□ aufgrund weniger Einwohner*innen nicht in die Analyse einbezogen

Szenario: RCP 2.6



Cluster 3a RCP 2.6 Gesamtbewertung
■ sehr gering
■ gering
■ mittel
■ hoch
□ aufgrund weniger Einwohner*innen nicht in die Analyse einbezogen

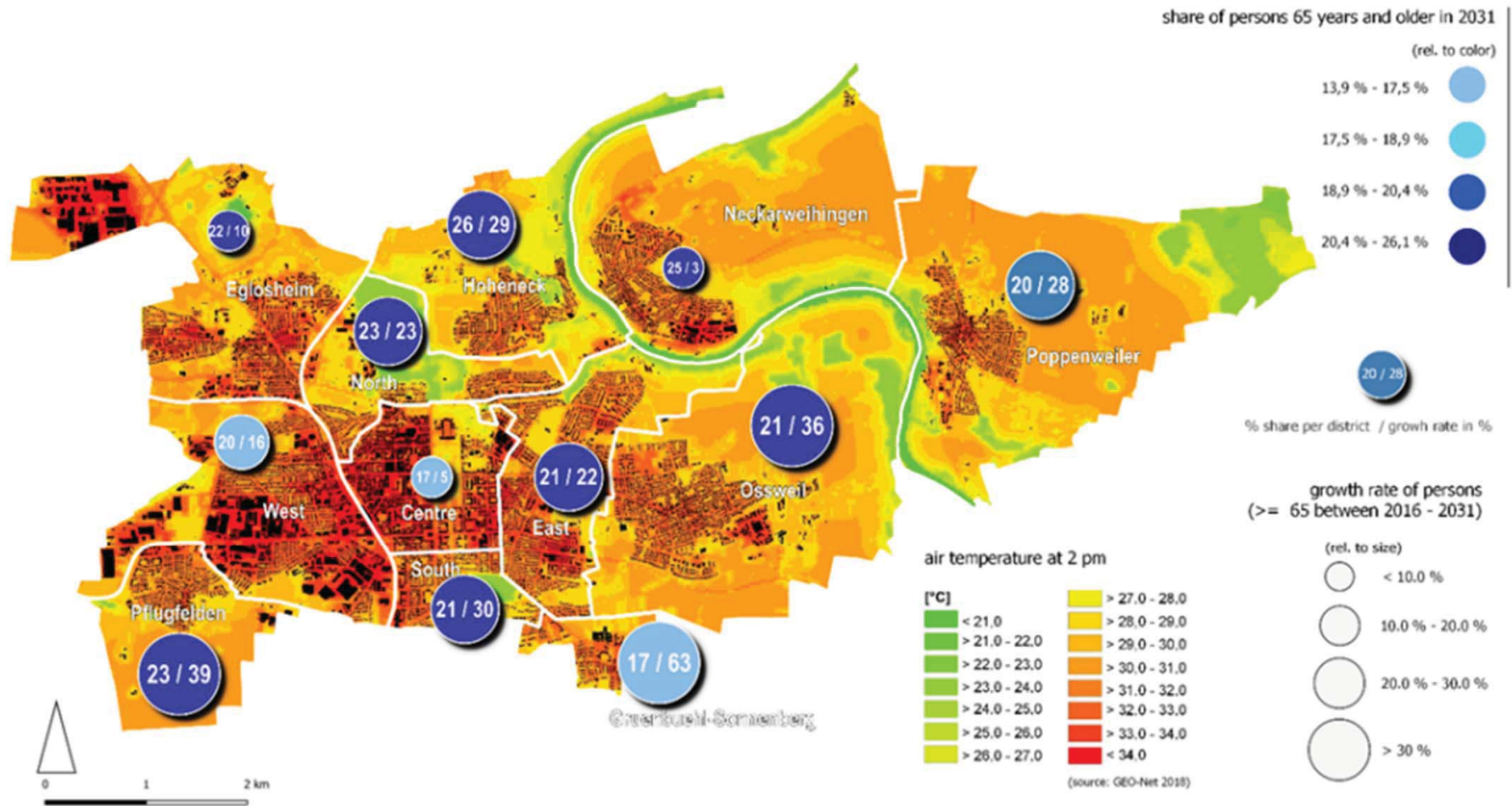
Szenario: RCP 8.5



Cluster 3a RCP 8.5 Gesamtbewertung
■ sehr gering
■ gering
■ mittel
■ hoch
□ aufgrund weniger Einwohner*innen nicht in die Analyse einbezogen

Quelle: ZURES Projekt, Universität Stuttgart, IREUS

Alterung und Hitzestress - Stadtteile

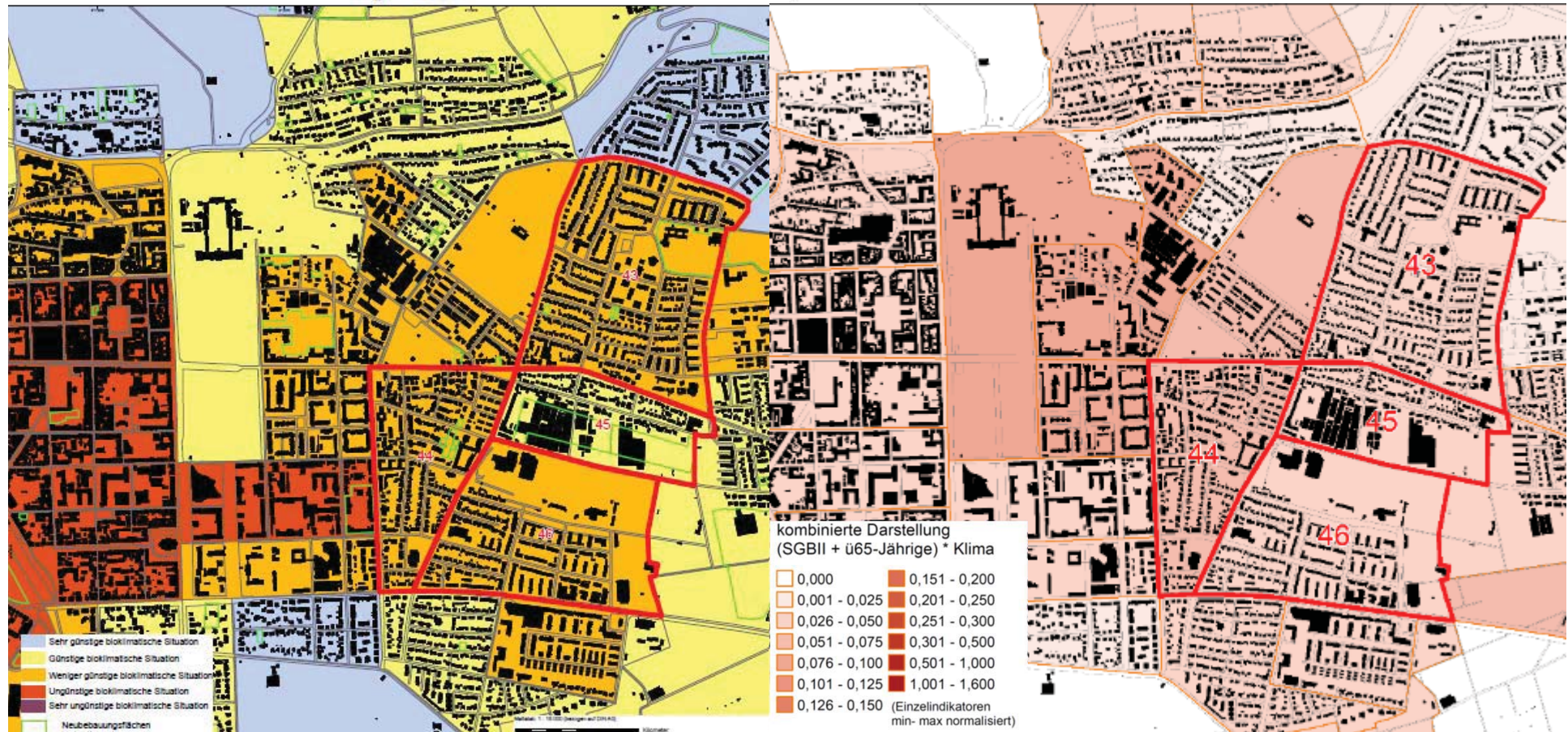


Quelle: ZURES Projekt; <https://www.ireus.uni-stuttgart.de/forschung/forschungsprojekte/ZURES/>

Gegenwart: Klima und Vulnerabilität – Fokusgebiete (Vulnerabilität: Alterung + SGB)

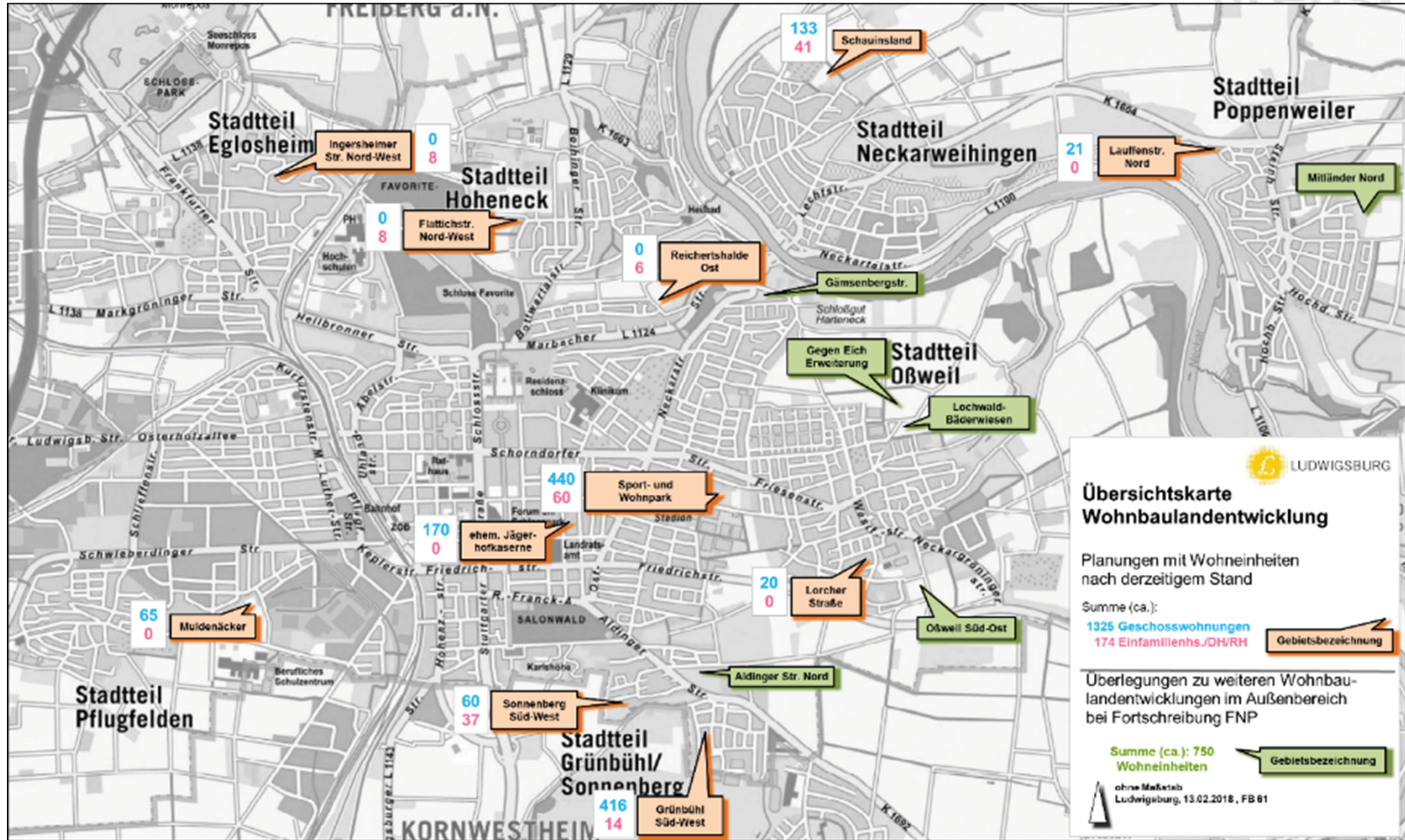
II)

Klimatische Bewertung der Siedlungsflächen - Gegenwart -
Tag & Nacht



Quelle: ZURES Projekt; <https://www.ireus.uni-stuttgart.de/forschung/forschungsprojekte/ZURES/>

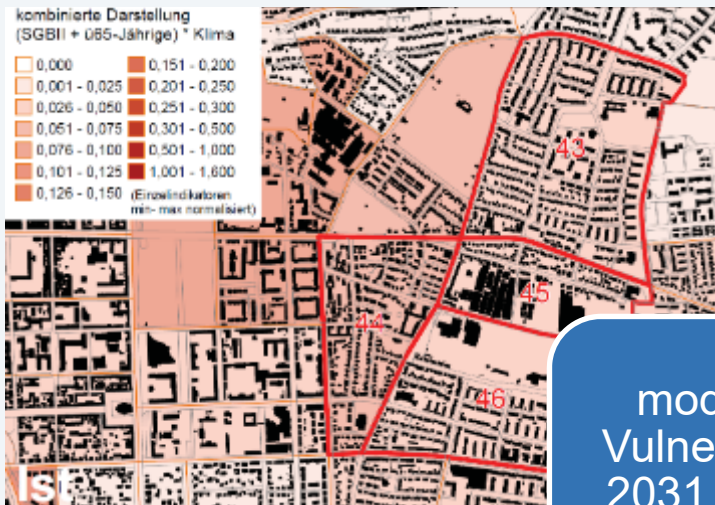
Ansatzpunkt u.a. zukünftige Wohnbauflächen



Quelle: Stadt Ludwigsburg

Szenarien 2031: Klima & Vulnerabilität (Fokusgebiete)

Aktuelle Situation (2017)



moderate
Vulnerabilität
2031 & RCP
8,5

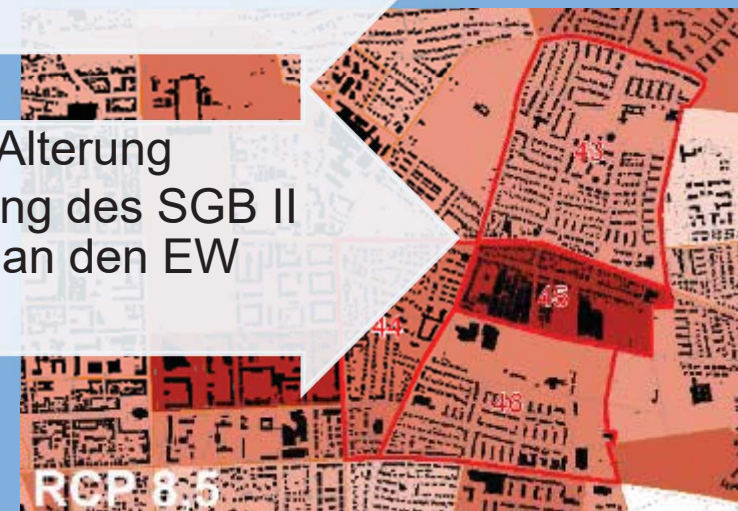
- Trendfortschreibung
- Neue Wohngebiete
gemischte HH

2 Szenarien

Hohe
Vulnerabilität
2031 & RCP
8,5

- Starke Alterung
- Erhöhung des SGB II
Anteils an den EW

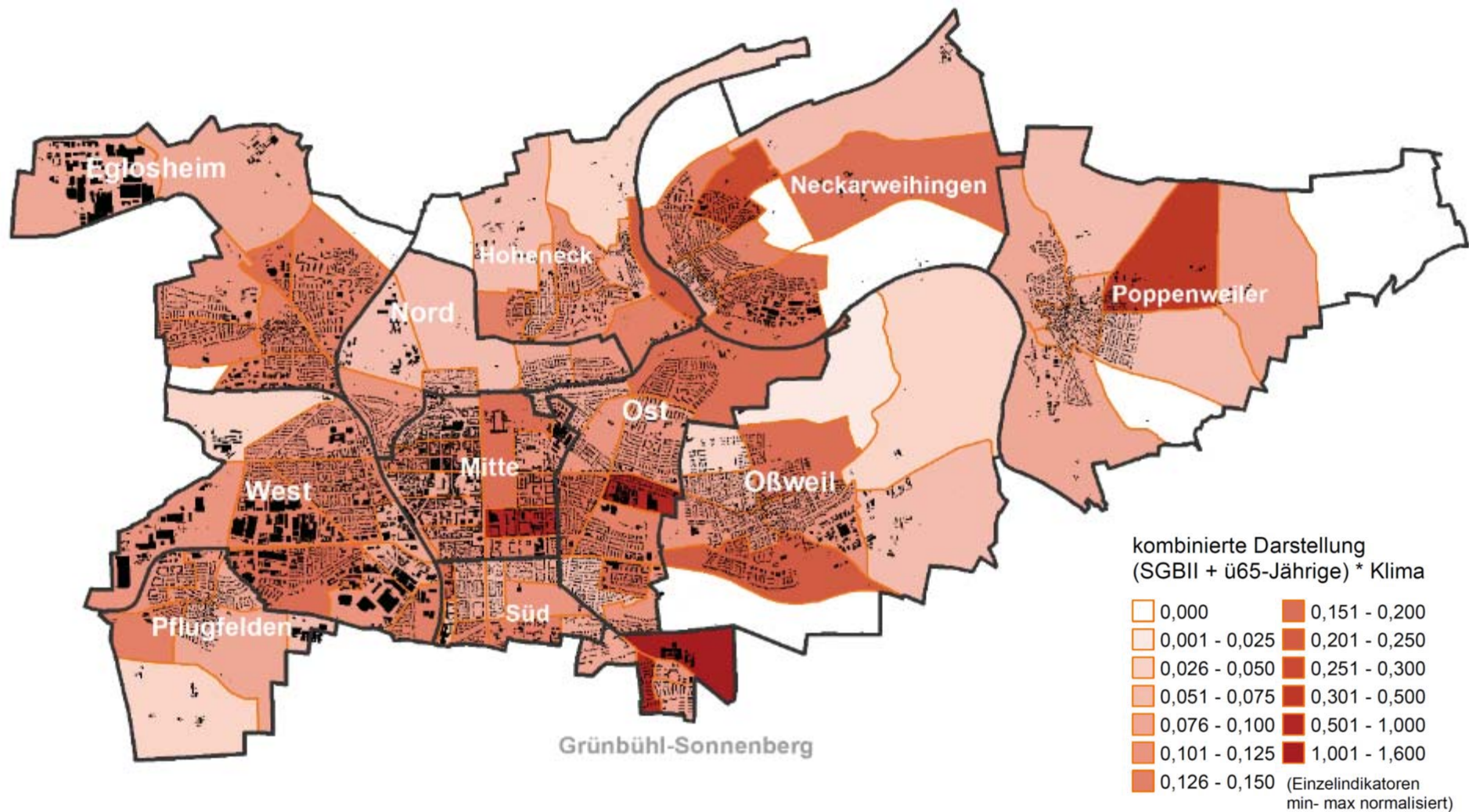
Klimawandel - RCP 8,5



Quelle: ZURES Projekt; <https://www.ireus.uni-stuttgart.de/forschung/forschungsprojekte/ZURES/>

Szenario starker Klimawandel hohe Vulnerabilität

Hohe Vulnerabilität 2031 & RCP 8,5; Stadtviertelebene - Gesamtstadt



Quelle: ZURES Projekt; <https://www.ireus.uni-stuttgart.de/forschung/forschungsprojekte/ZURES/>

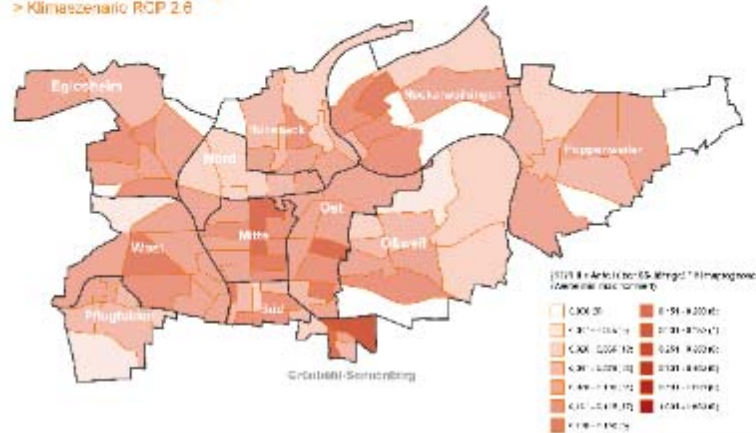
Szenario der Vulnerabilität

Stadt Ludwigsburg

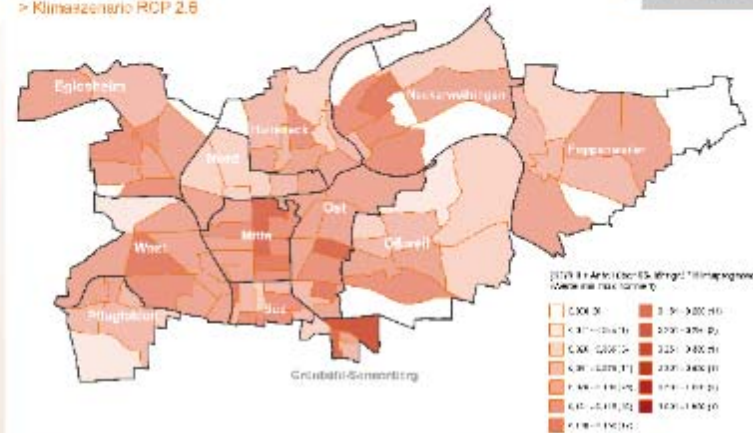
Integriert: Szenarien Vulnerabilität und Klima 2031 (innovative Planhinweiskarte)

ZURES

- > geringe Zunahme der SGB II Empfänger
- > moderate Altersentwicklung
- > Klimaszenario RCP 2.6

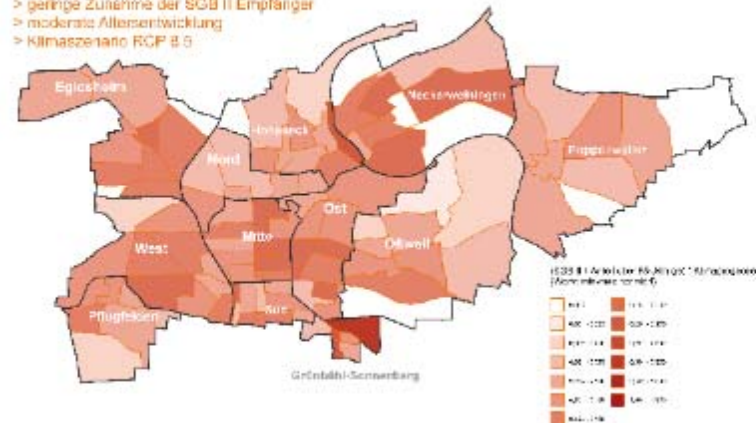


- > hohe Zunahme der SGB II Empfänger
- > hohe Altersentwicklung
- > Klimaszenario RCP 2.6



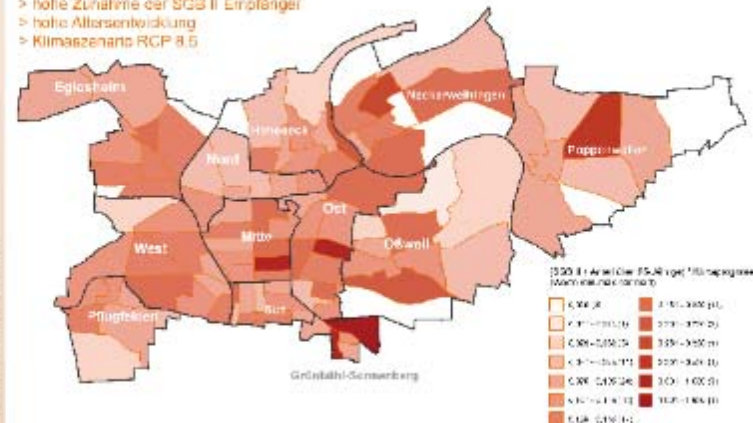
hohe soziale Vulnerabilität

- > geringe Zunahme der SGB II Empfänger
- > moderate Altersentwicklung
- > Klimaszenario RCP 8.5



hohe Temperaturerhöhung

- > hohe Zunahme der SGB II Empfänger
- > hohe Altersentwicklung
- > Klimaszenario RCP 8.5



Quelle: ZURES Projekt; <https://www.ireus.uni-stuttgart.de/forschung/forschungsprojekte/ZURES/>

- Identifikation von Quartieren mit höchster Handlungspriorität (nicht nur hohe stadtklimatische Belastung, sondern auch hohe Vulnerabilität).
- Passgenaue Auswahl von Anpassungsmaßnahmen entsprechend der Problemlage (z. B. Verbesserung der Bauinfrastruktur, öffentliche Dienstleistungen und Angebote vorwiegend für ältere bzw. für ökonomisch benachteiligte Menschen).

Schlussbemerkungen



- Städte brauchen zusätzliche Ressourcen und Informationen für die Anpassung an den Klimawandel.
- Zielkonflikte und Unsicherheiten im Kontext des Klimawandels verlangen eine stärkere Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungstrends und Risiken.
- Erst vor dem Hintergrund unterschiedlicher Entwicklungspfade können angemessene Strategien und Maßnahmen zur baulichen und gesellschaftlichen Anpassung identifiziert werden.

- Birkmann, J.; Welle, T.; Solecki, W.; Lwasa, S. and M. Garschagen (2016): Boost resilience of small and mid-sized cities - smaller settlements are growing faster than megacities – and they need more protection from extreme events, **NATURE** vol. 537: 605-608
- Birkmann, J.; Cutter, S.; Rothman, D.; Welle, T.; Garschagen, M.; van Ruijven, B.; O'Neill, B.; Preston, B.; Kienberger, S.; Cardona, O.; Siagian, T.; Hidayati, D.; Setiadi, N.; Binder, C.; Hughes, B.; Pulwarty, R. (2013) Scenarios for vulnerability: opportunities and constraints in the context of climate change and disaster risk. Climatic Change (DOI 10.1007/s10584-013-0913-2)
- Birkmann, J.; Welle, T.; Krause, D.; Wolfertz, J.; Suarez, D.C.; Setiadi, N. (2011): WorldRiskIndex: Concept and Results. In: Alliance Development Works (ed.): The WorldRiskReport 2011, Berlin: 13-42
- IPCC, 2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge University Press, 1132 pp.
- IPCC (2012) : Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation; Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Cambridge University Press, Cambridge

