



Klimaanalyse Weil am Rhein

- Präsentation der Ergebnisse -

Dr. Rainer Röckle (Dipl.-Meteorologe)

Dr. Christine Ketterer (M.Sc. In Climate Science)

Dr. Tobias Gronemeier (M.Sc. Meteorologie)

Dr. Markus Hasel (Dipl.-Meteorologe)

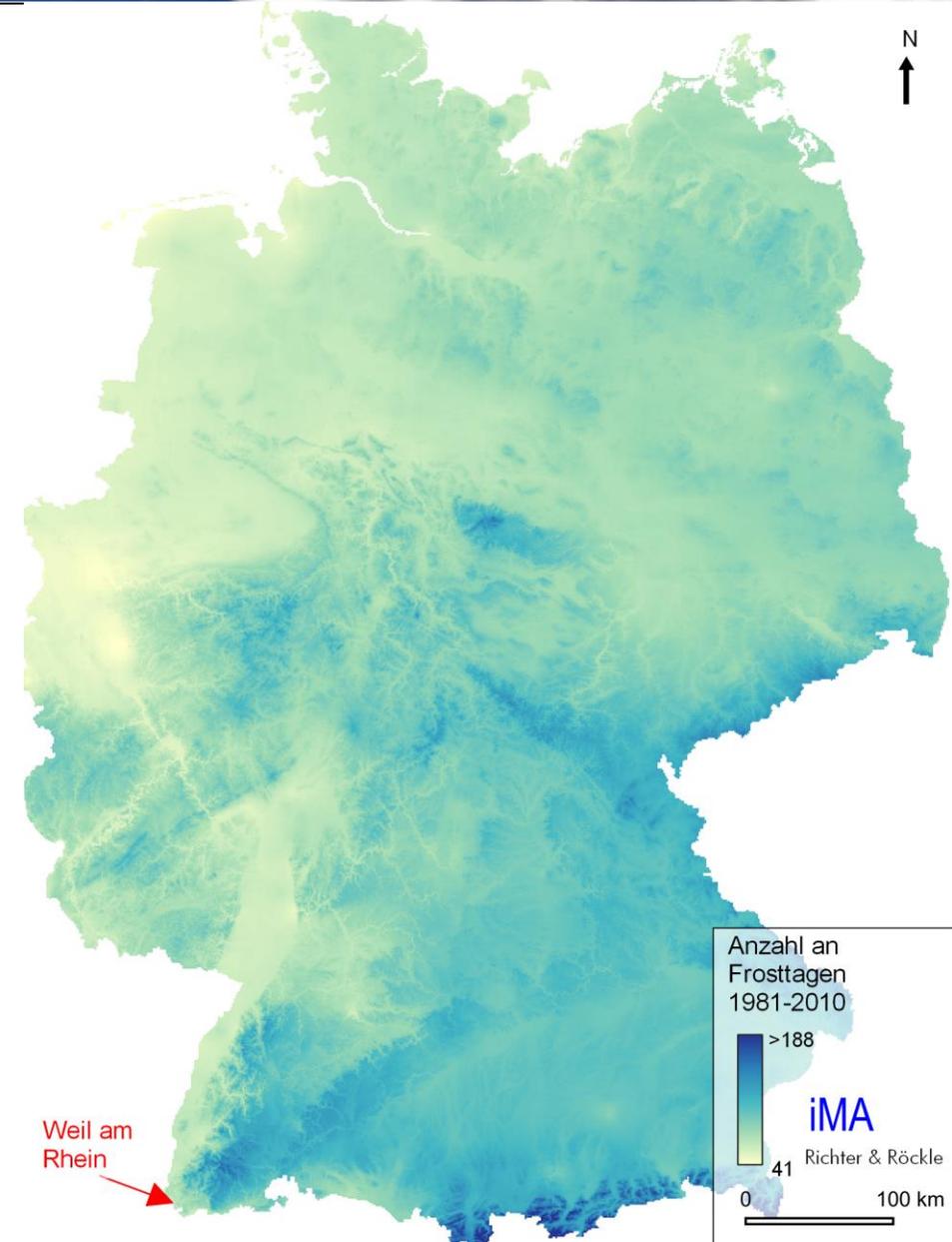
iMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG

Eisenbahnstr. 43

79098 Freiburg

<http://www.ima-umwelt.de>

Klima Weil am Rhein

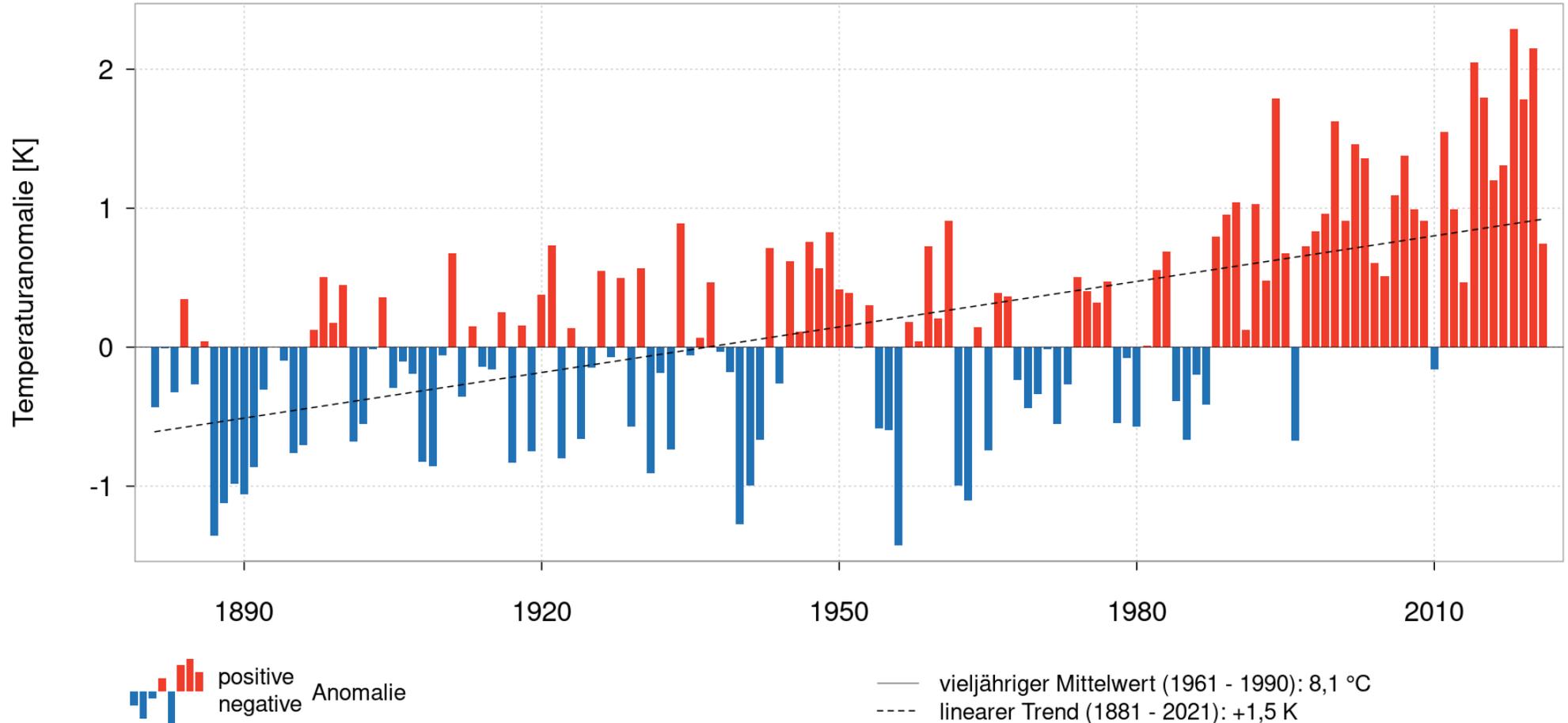


Temperaturanomalie

Baden-Württemberg Jahr

1881 - 2021

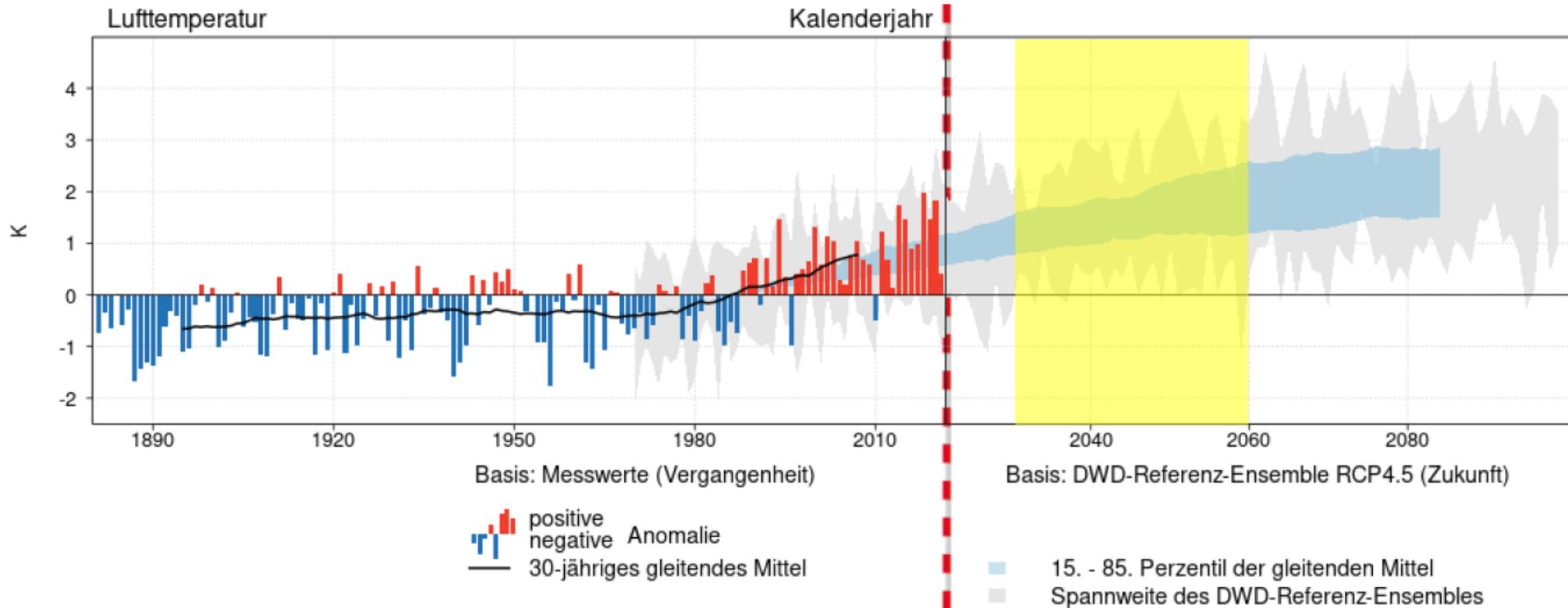
Referenzzeitraum 1961 - 1990



Klimaprojektion Lufttemperatur

1881 - 2021
Baden-Württemberg

2022 - 2100
Baden-Württemberg



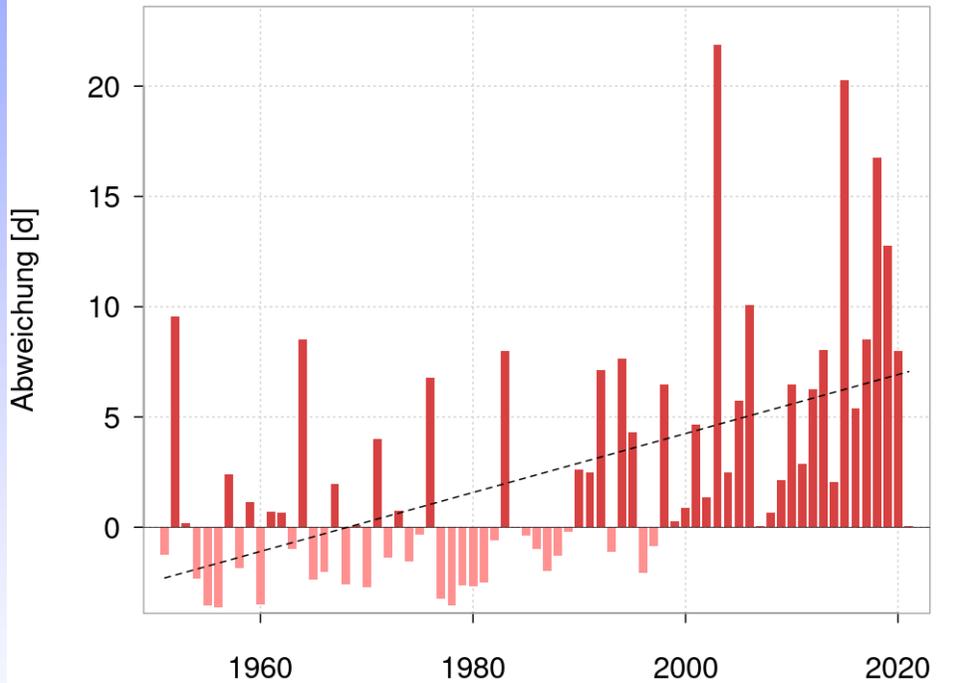
- Starkregen, Hochwasser
- Sturm-/Hagelereignisse
- Trockenheit
- **Hitzewellen**
 - Anpassung des Menschen an langsam steigende Umgebungstemperaturen ist möglich.
 - Die Anpassungsfähigkeit bei Hitzewellen ist deutlich begrenzt.
 - Die mentale und körperliche Arbeitsleistung lässt bei Umgebungstemperaturen über 30°C nach.
 - Zudem können Regulationsstörungen und Herz-Kreislauf-Probleme, Dehydratation und Hitzschlag auftreten.
 - Besonders betroffen sind ältere Menschen und Personen mit chronischen Vorerkrankungen.

Ziel: Städtebaulich die Belastungssituation nicht verschlechtern!

Klimawandel – Heiße Tage, Tropennächte

Anomalie der Anzahl der Heißen Tage

Baden-Württemberg Jahr
1951 - 2021
Referenzzeitraum 1961 - 1990

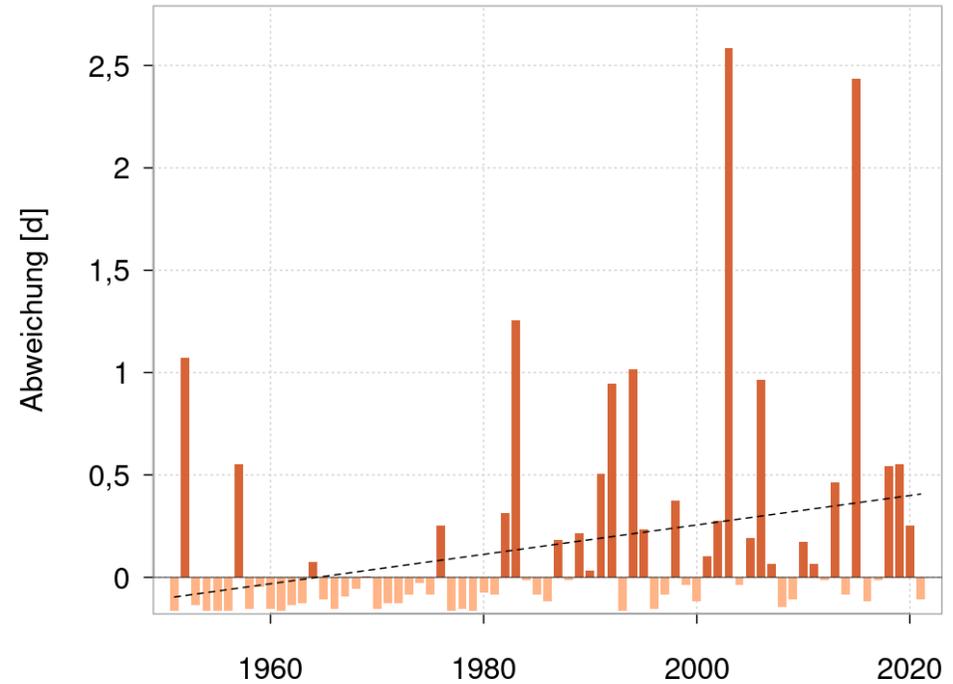


positive Anomalie
negative Anomalie
— vieljähriger Mittelwert (1961 - 1990): 4,7 Tage
- - - linearer Trend (1951 - 2021): +9,4 Tage

$$T_{\max} \geq 30 \text{ °C}$$

Anomalie der Anzahl der Tropennächte

Baden-Württemberg Jahr
1951 - 2021
Referenzzeitraum 1961 - 1990



positive Anomalie
negative Anomalie
— vieljähriger Mittelwert (1961 - 1990): 0,2 Tage
- - - linearer Trend (1951 - 2021): +0,5 Tage

$$T_{\min} > 20 \text{ °C}$$

Klimaanalyse für Weil am Rhein wichtig, da

- **thermische Belastungen** vorhanden sind (Tallage, Oberrheinische Tiefebene)
- aufgrund der Orographie **lokale Windsysteme** (Kaltluftabflüsse) auftreten
- **potenzielle Bauflächen** zukünftig auch unter Klimaaspekten beurteilt werden müssen

Grundlage für

- **Flächennutzungsplanung** (Vorsorgegedanke)
- **Bauleitplanung** (z.B. Klimaanpassungsstrategien)
- fundierte **Abwägung** der klimatischen Belange

	Tag	Nacht
Form	Hitze	Urbane Wärmeinsel
Ursachen	<ul style="list-style-type: none">– Sonneneinstrahlung– Aufgeheizte Flächen– Schlechter Luftaustausch	<ul style="list-style-type: none">– Reduzierte Abkühlung (Speicherung der Wärme)– Schlechter Luftaustausch
Ziele	<ul style="list-style-type: none">– Mehr Grün (reduziert Aufheizung d. Verdunstung)– Helle Oberflächen– Verschattete Aufenthaltsbereiche und Wege	<ul style="list-style-type: none">– Mehr Grün (geringere Speicherwirkung)– Förderung der Durchlüftung– Erhalt von Kaltluftabflüssen

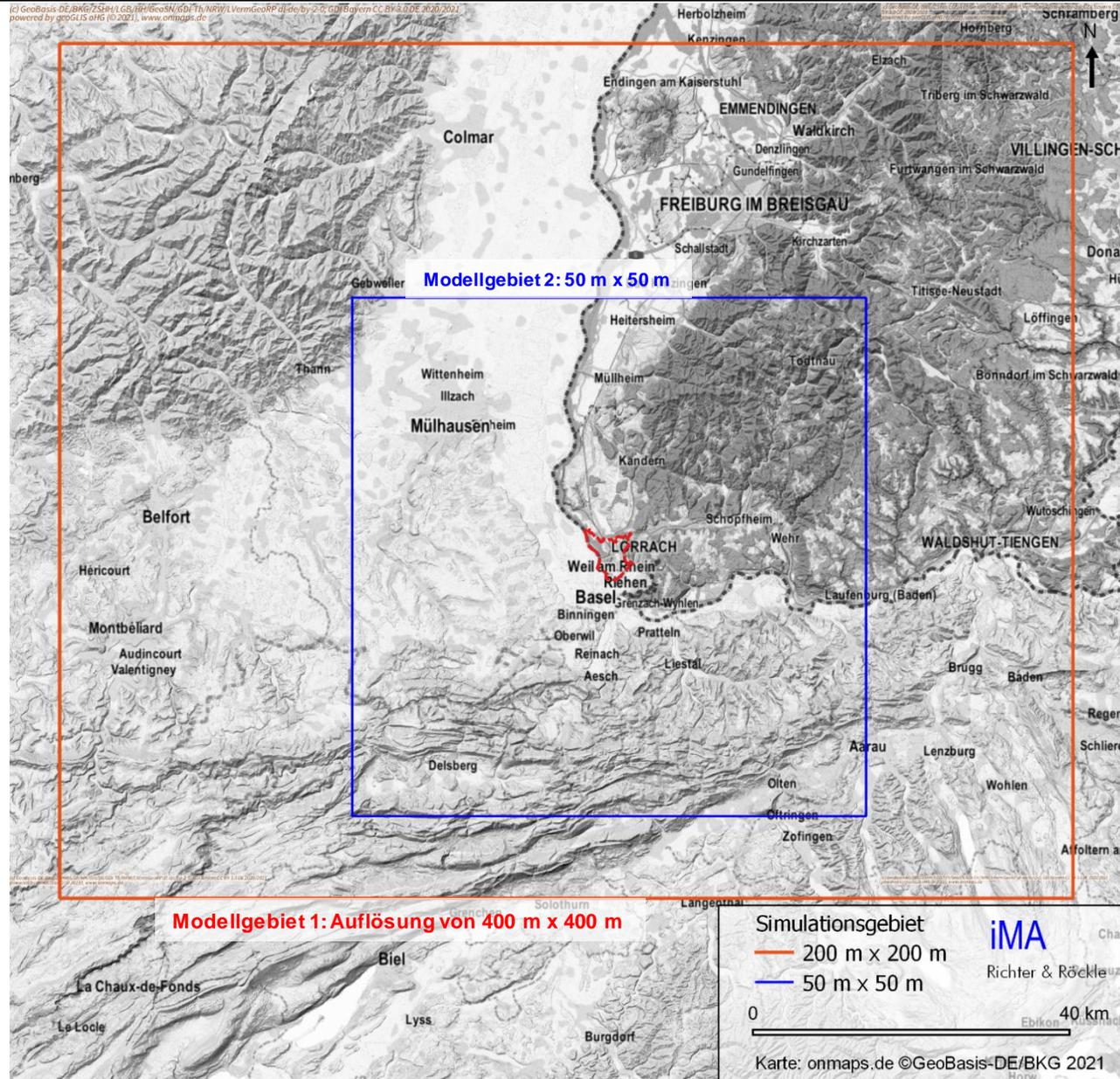
Modell FITNAH

Eingangsdaten: Geländemodell
Landnutzung

Ergebnisse: 3-dimensionale
Felder
Strömung,
Lufttemperatur,
Luftfeuchte,
Strahlung,
Oberflächentemp.,
Human-Bioklima

Auflösung: 50 m x 50 m

Vorgehen: Nesting der 50 m x 50 m Simulation in eine Simulation mit einer Auflösung von 400 m x 400 m.

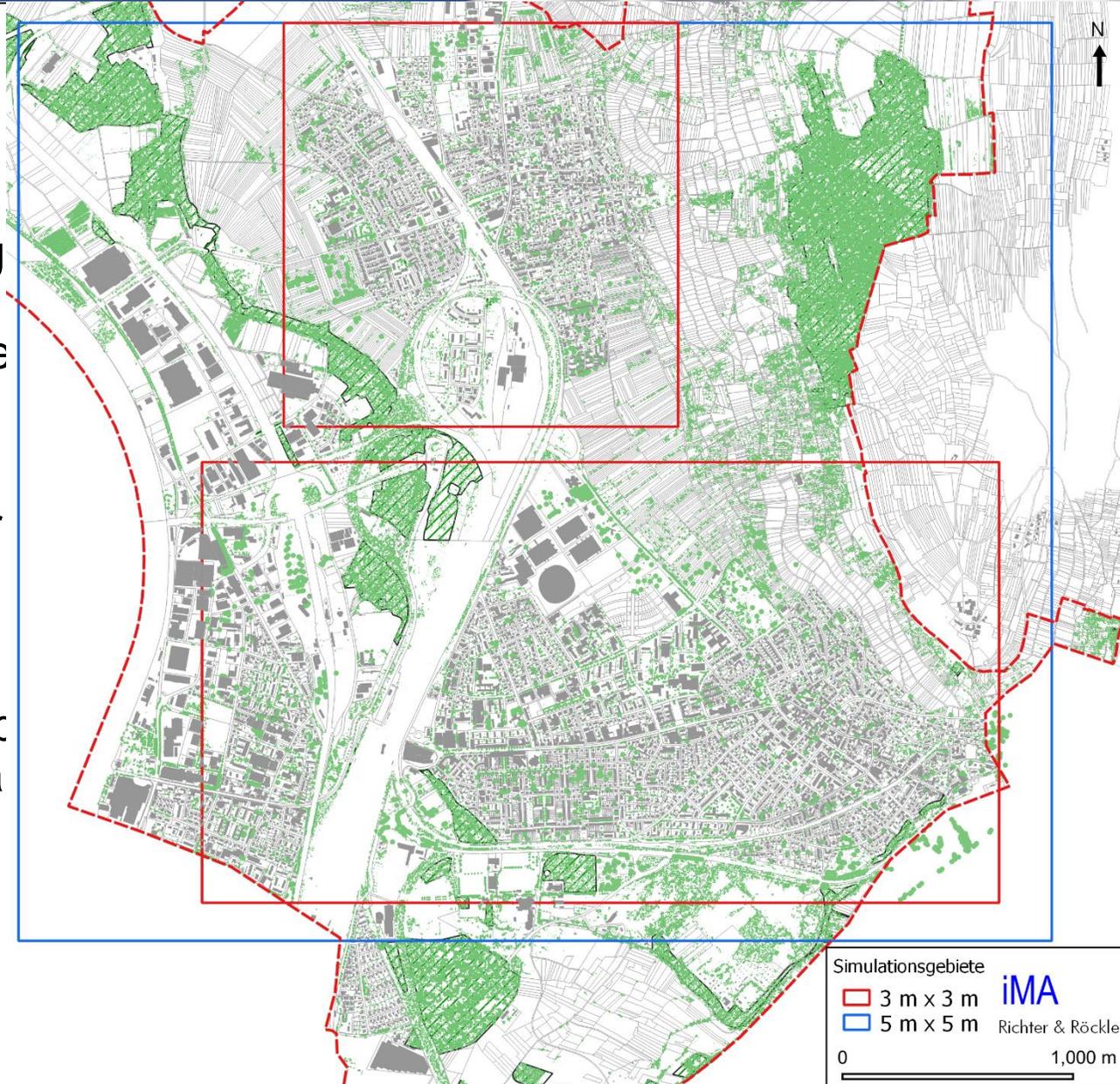


Modell PALM-4U

Eingangsdaten: Gelände,
Landnutzung
Gebäude
Baumkataste

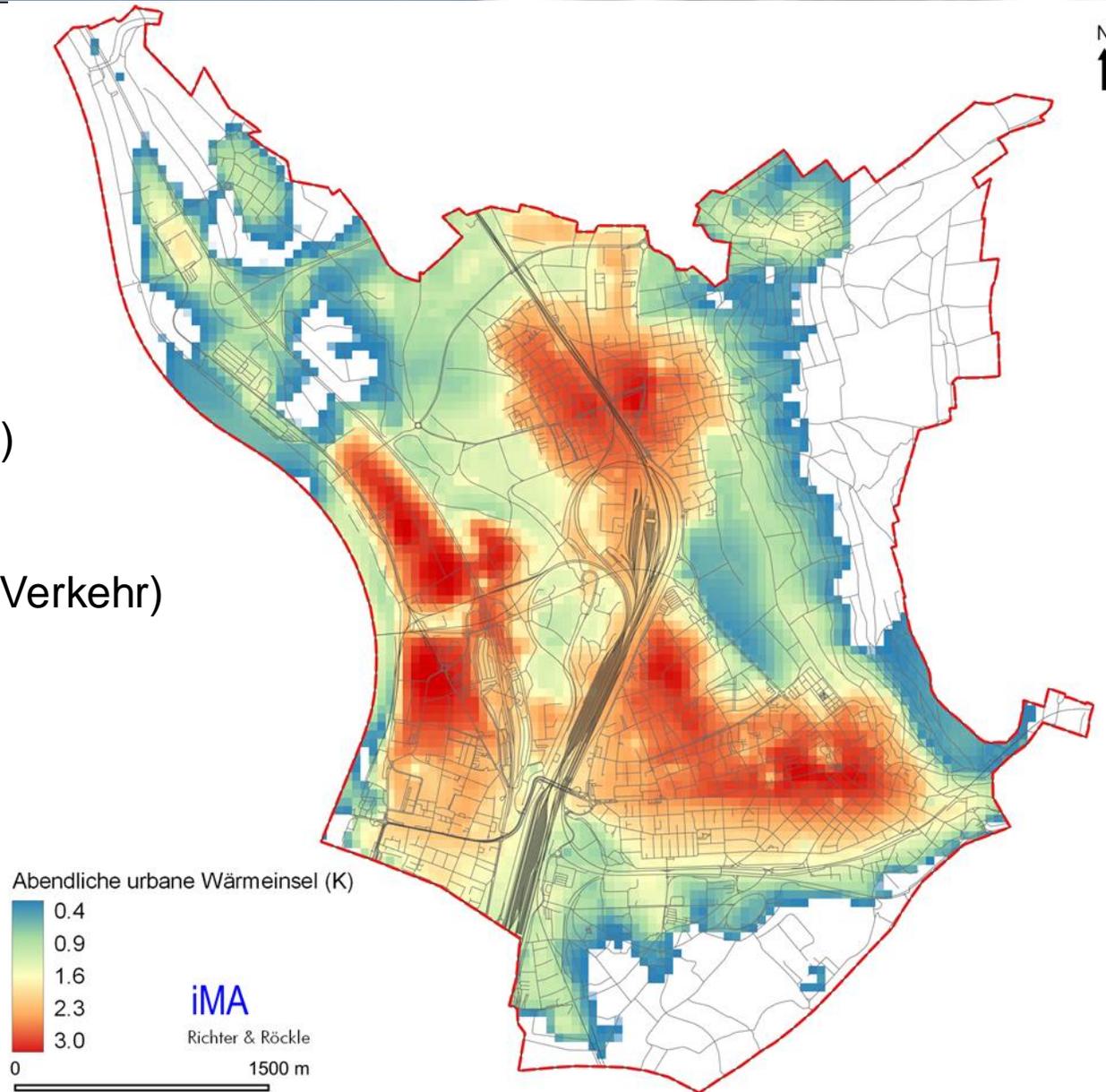
Ergebnisse: 3-dimensionale
Strömungsfelder
Lufttemperatur,
Luftfeuchte,
Strahlung,
Oberflächentemp
Human-Bioklima

Auflösung: 3 m x 3 m



Urbane Wärmeinsel (UHI)

- Maß für Überwärmung der Siedlungsbereiche
- Abhängig von
 - Strahlungsumsetzung (z.B. Reflexion, Verdunstung)
 - Wärmespeicherung
 - anthropogener Abwärme (z.B. Heizung, Kühlung, Kfz-Verkehr)

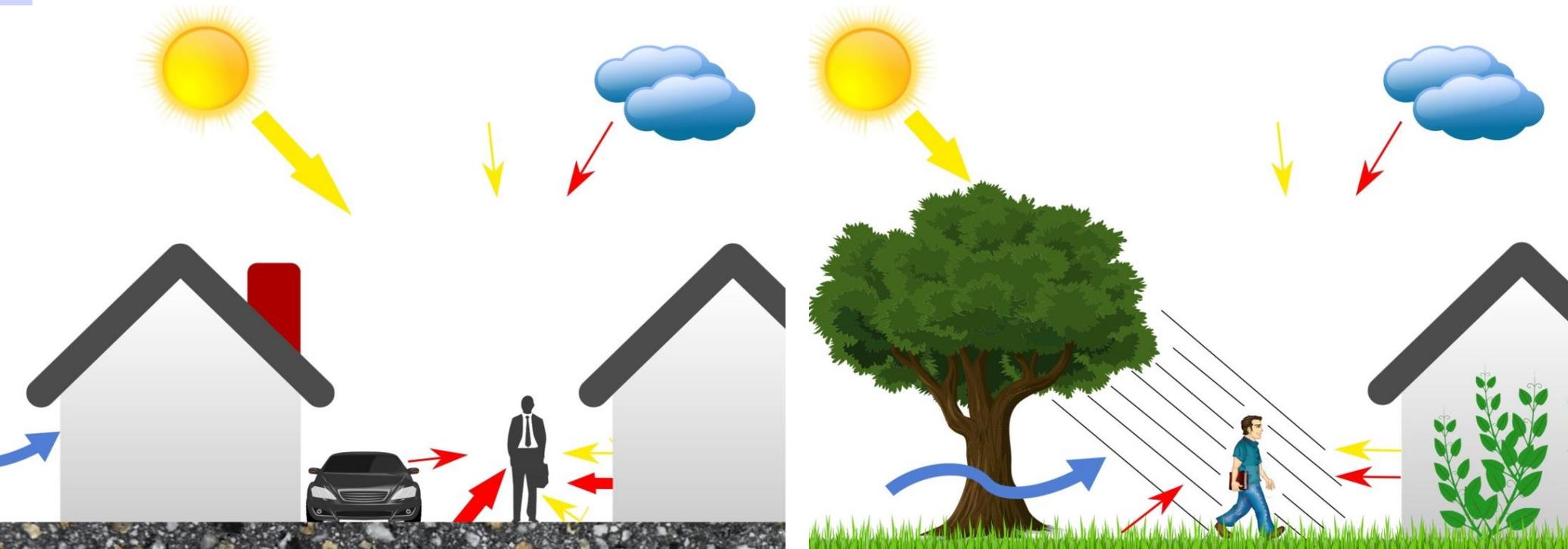


Ermittlung der Ungunstoffaktoren Human-Bioklima

Lufttemperatur: 25 °C

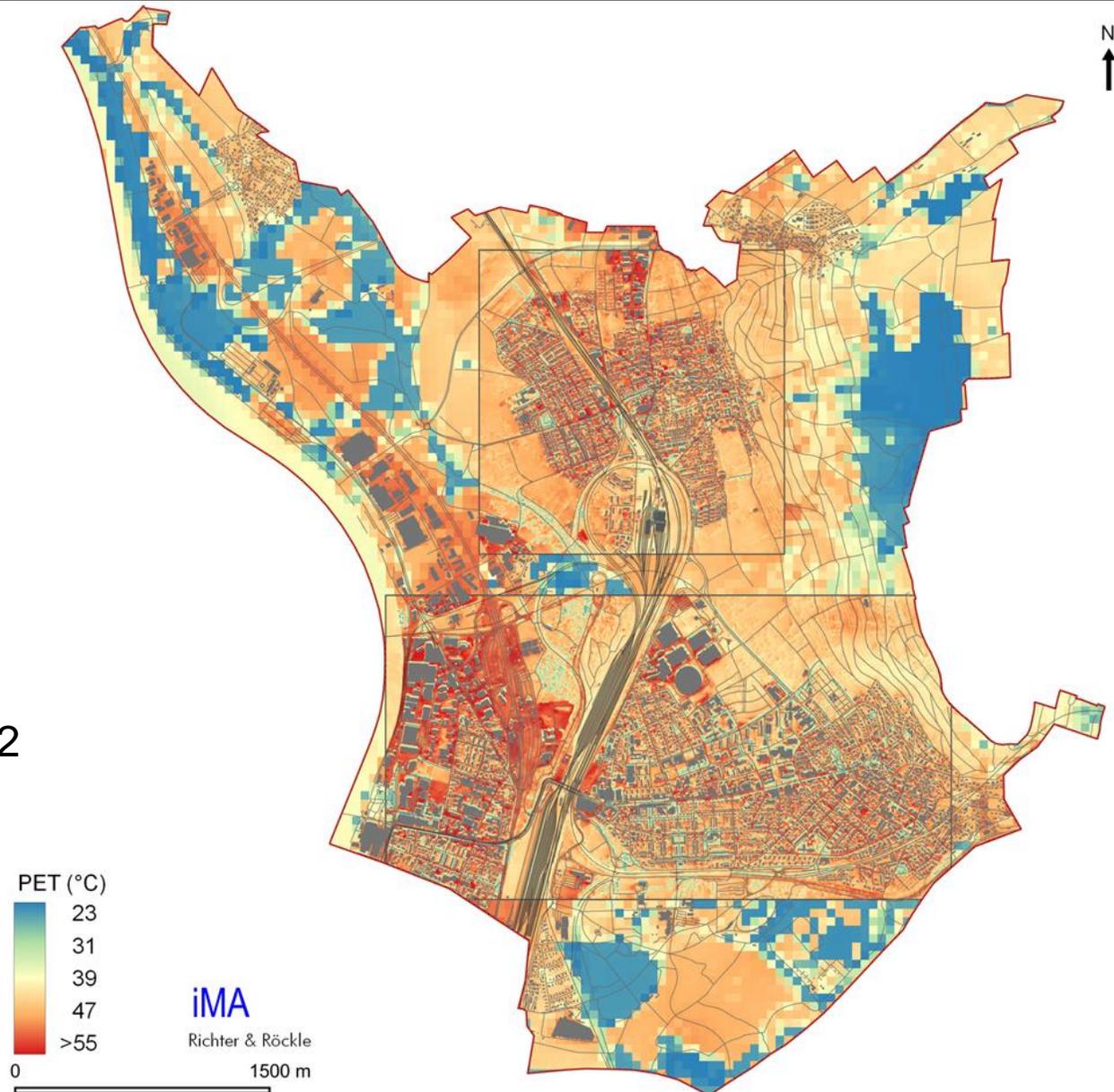
Gefühlte Temperatur: 45 °C

Gefühlte Temperatur: 25 °C



Physiologisch Äquivalente Temperatur (PET)

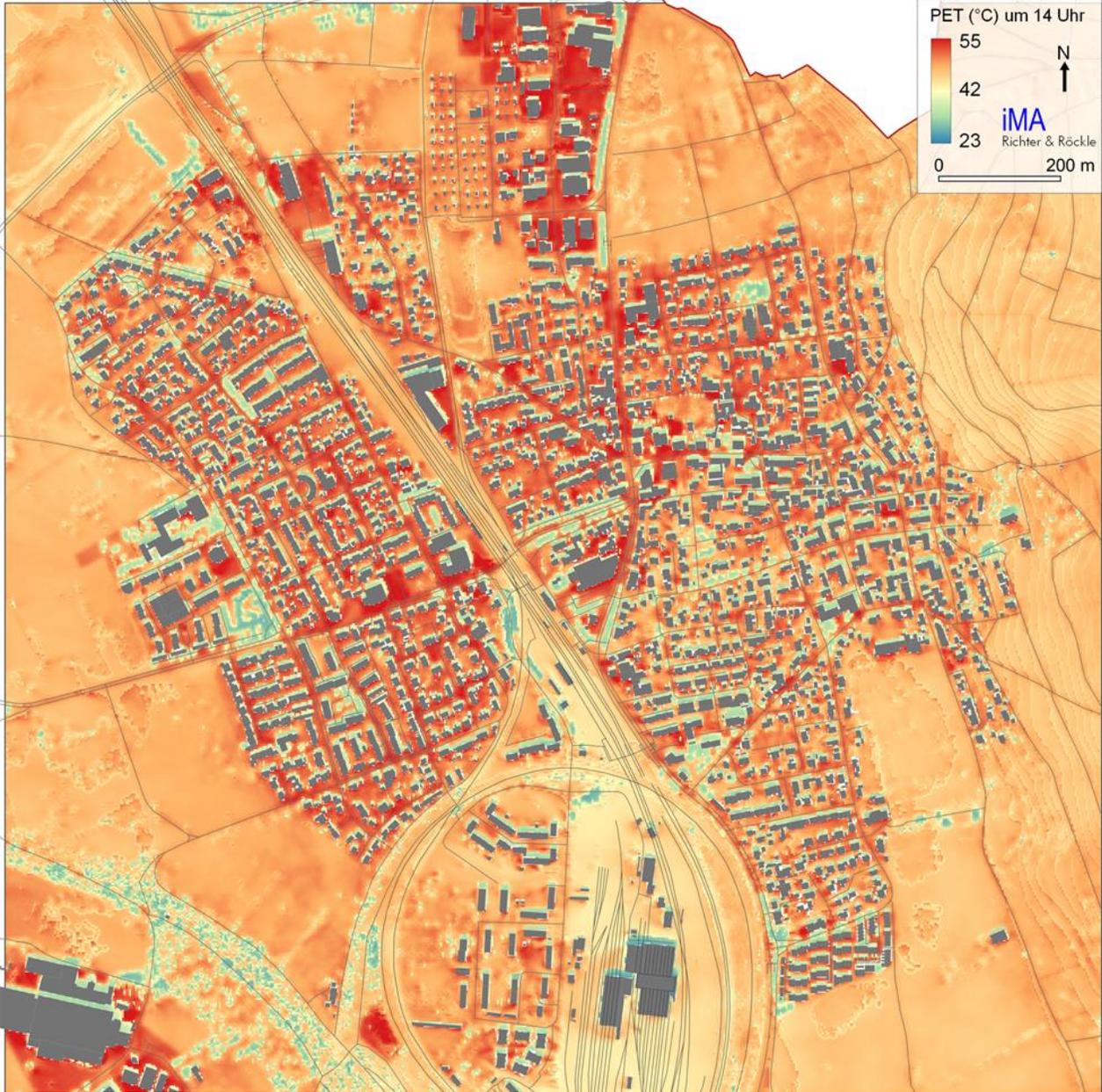
- Beschreibt das thermische **Empfinden des Menschen**
- Abhängig von
 - Lufttemperatur
 - Luftfeuchtigkeit
 - Windgeschwindigkeit
 - Strahlungsflüsse
 - Menschlicher Energiebilanz
- Berechnet nach VDI 3787 Blatt 2



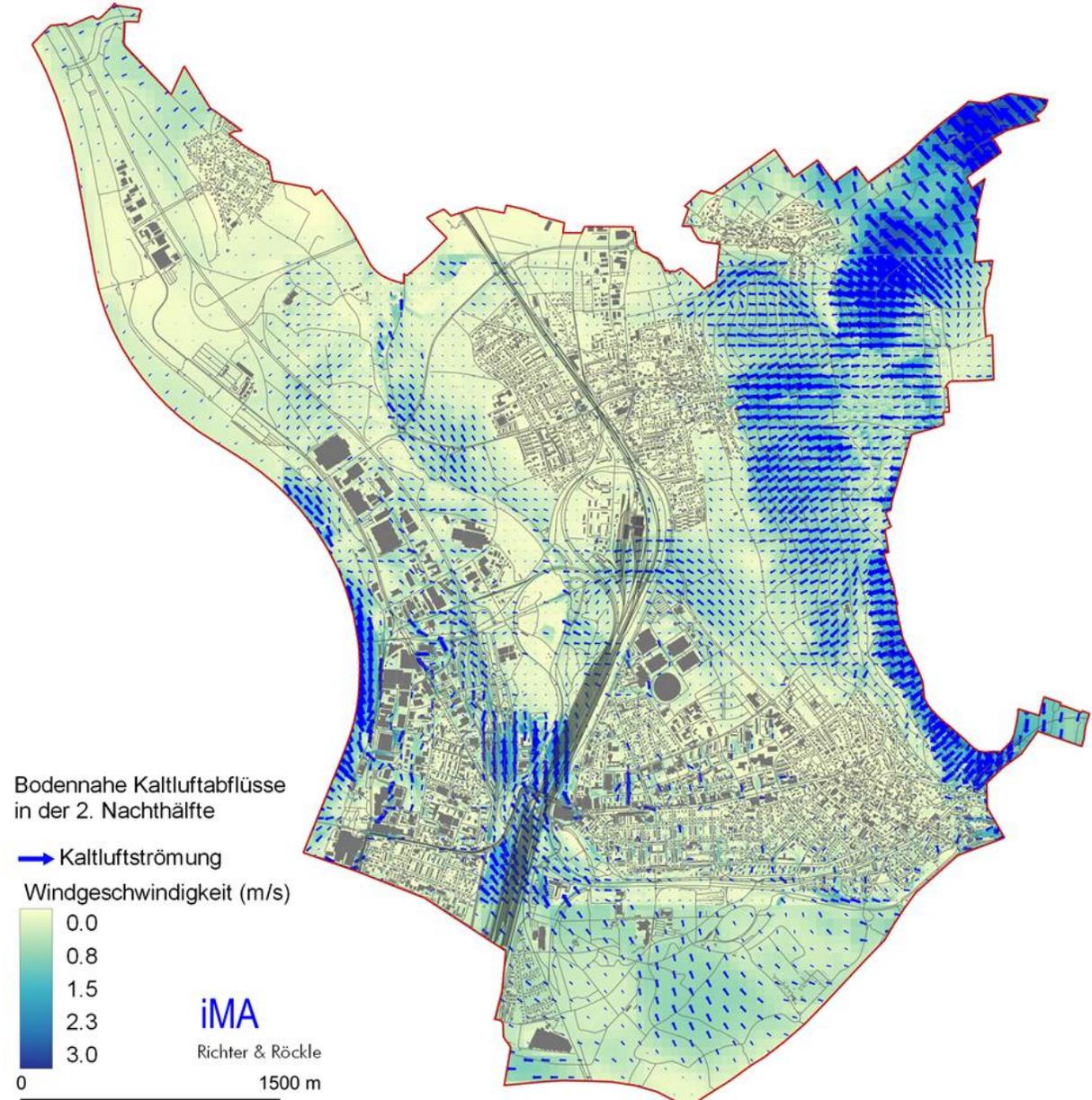
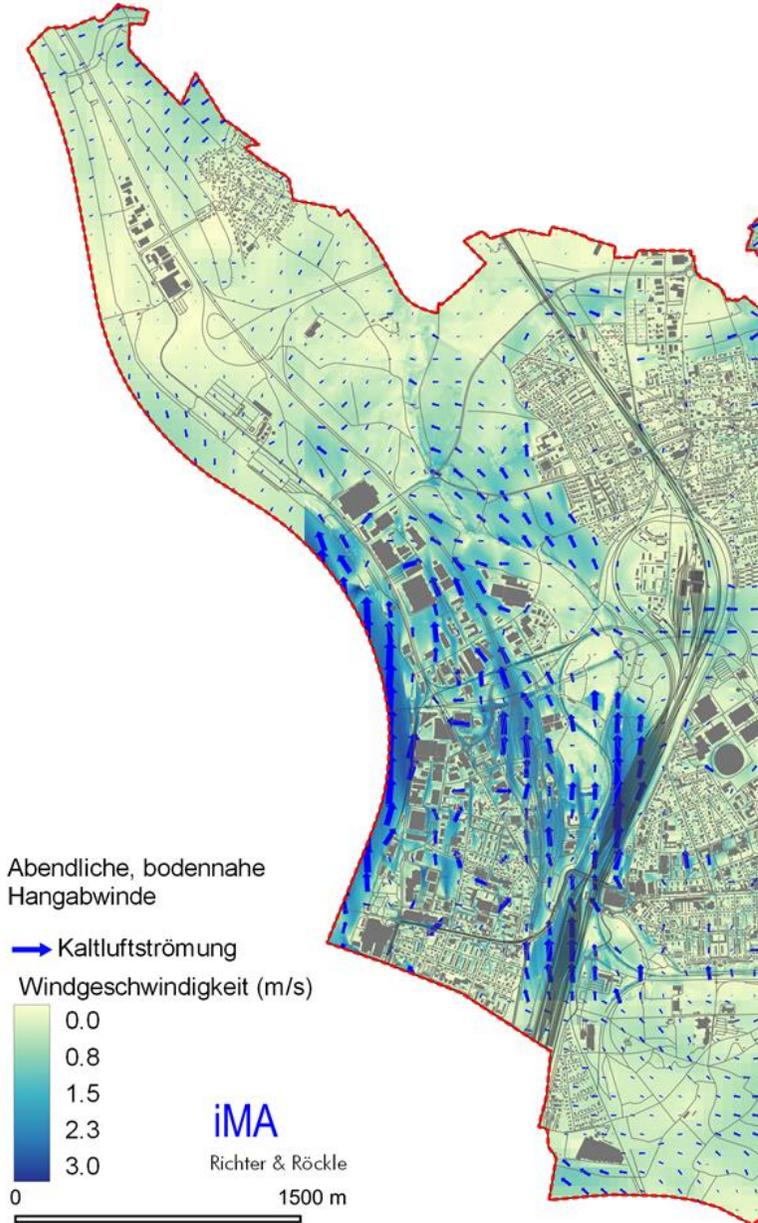
PET Mittags – Weil



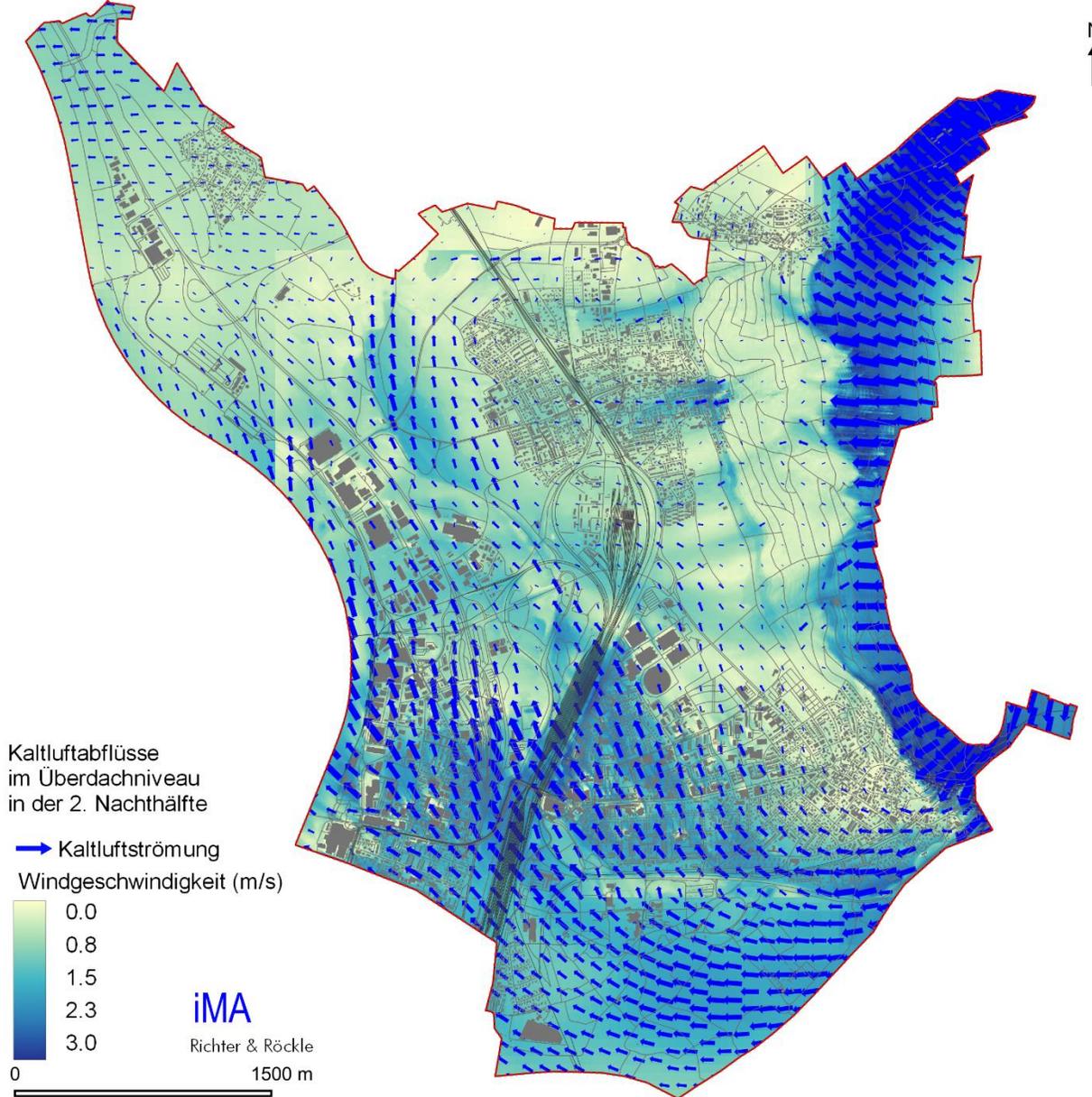
PET Mittags – Haltingen



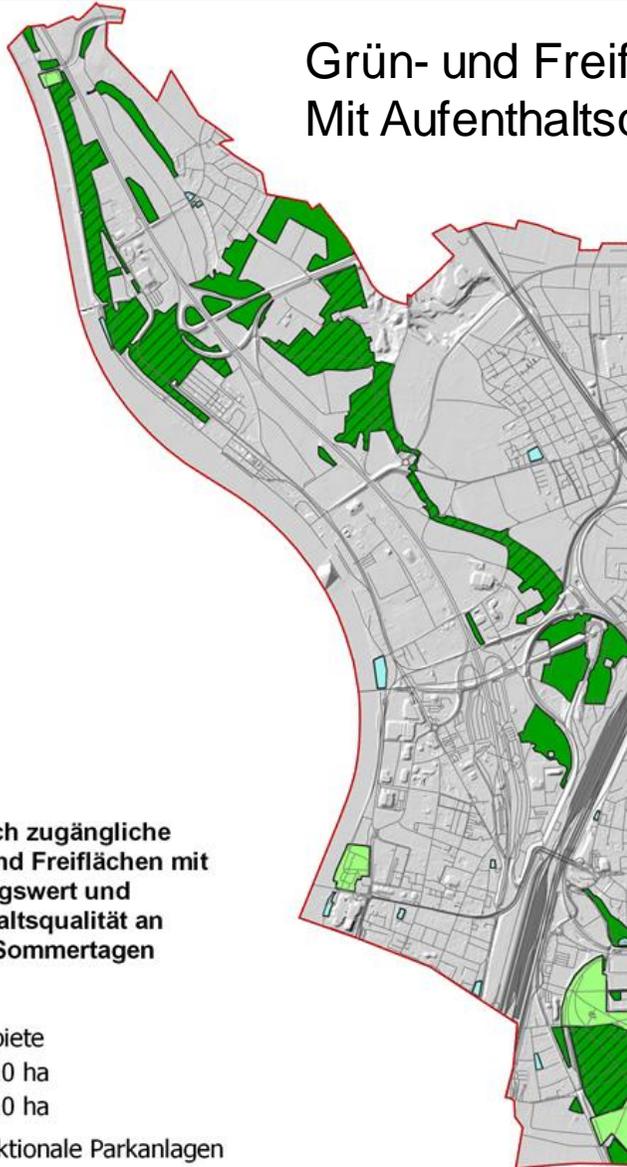
Gunstfaktor: bodennaher Kaltluftabfluss



Gunstfaktor: Kaltluftabfluss im Überdachniveau



Grün- und Freiflächen Mit Aufenthaltsqualität



Erreichbarkeit von öffentlich zugänglichen Grün- und Freiflächen mit Erholungswert und Aufenthaltsqualität an heißen Sommertagen

Verkehrsflächen mit Barrierenfunktion

Waldgebiete

> 10 ha

≤ 10 ha

Multifunktionale Parkanlagen

> 0,5 ha

≤ 0,5 ha und hohem Erholungswert

≤ 0,5 ha und mittlerem Erholungswert

≤ 0,5 ha und geringem Erholungswert

Grün- und Freiflächen erreichbar innerhalb von

≤ 250 m oder ausreichende private Freifläche vorhanden

≤ 500 m

> 500 m

Öffentlich zugängliche Grün- und Freiflächen mit Erholungswert und Aufenthaltsqualität an heißen Sommertagen

Waldgebiete

> 10 ha

≤ 10 ha

Multifunktionale Parkanlagen

> 0,5 ha

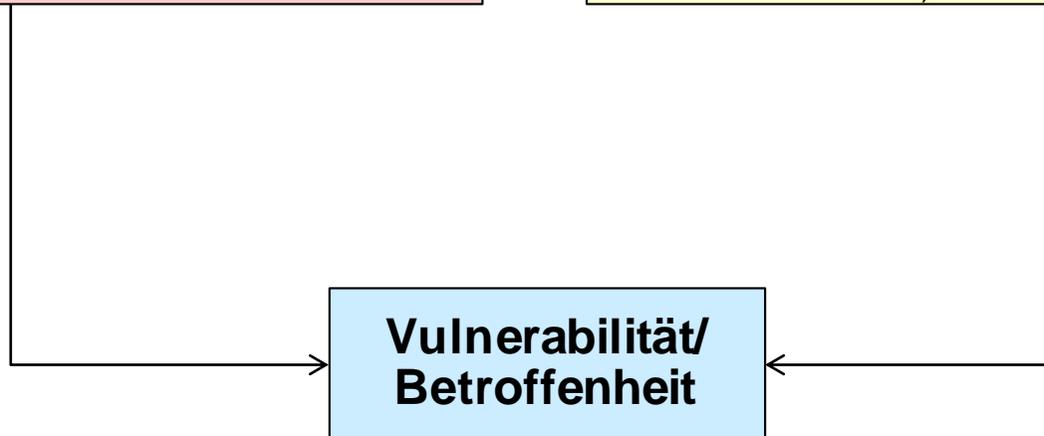
≤ 0,5 ha

**Analyse der thermischen/
human-biometeorologischen Belastung**

Sensitivität/Empfindlichkeit

- Einwohnerdichte
- besonders schützenswerte Einrichtungen
(Krankenhäuser, Sanatorien, Kindertagesstätten,
Seniorenresidenzen)

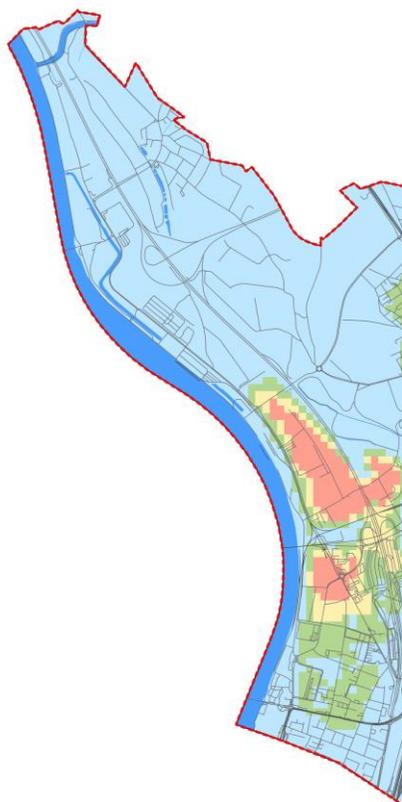
**Vulnerabilität/
Betroffenheit**



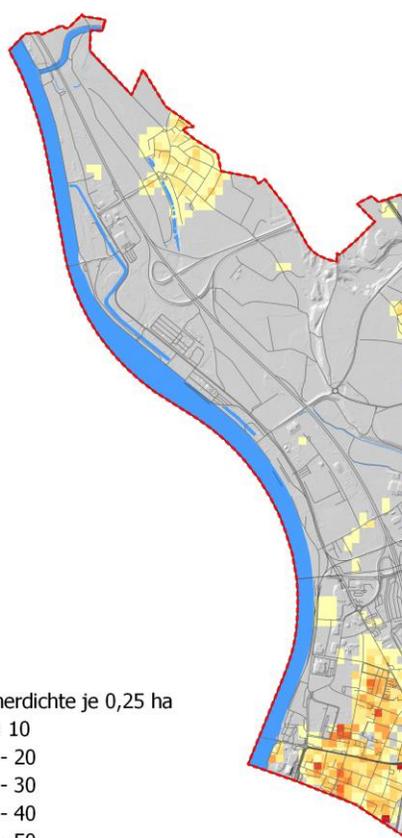
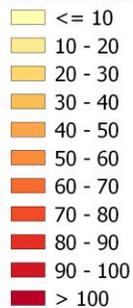
Thermischen Belastung

Einwohnerdichte

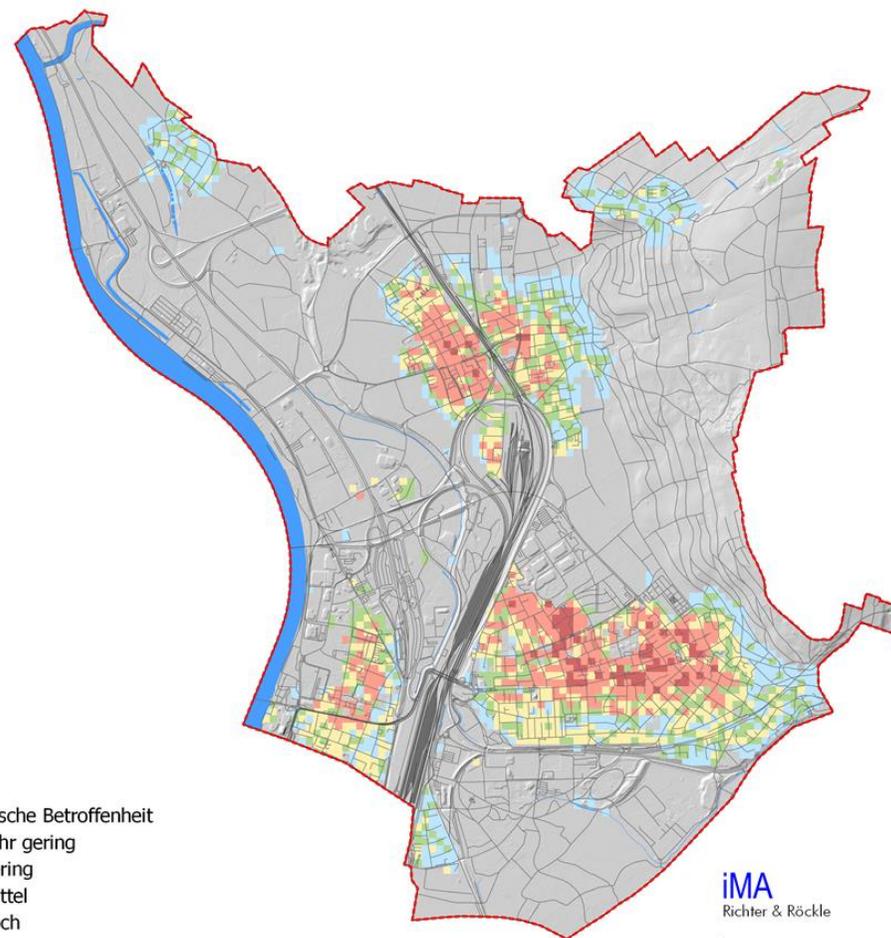
Sensitivität/Empfindlichkeit



Einwohnerdichte je 0,25 ha



Thermische Betroffenheit



0 1500 m

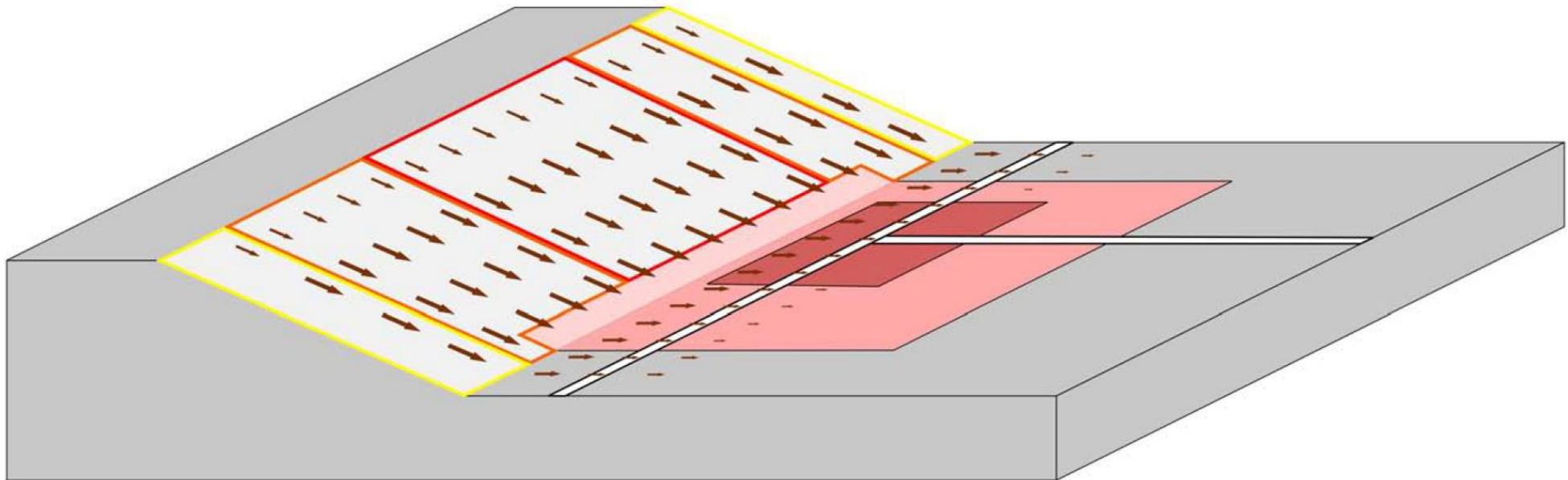
iMA
Richter & Röckle

N
↑

0 1500 m

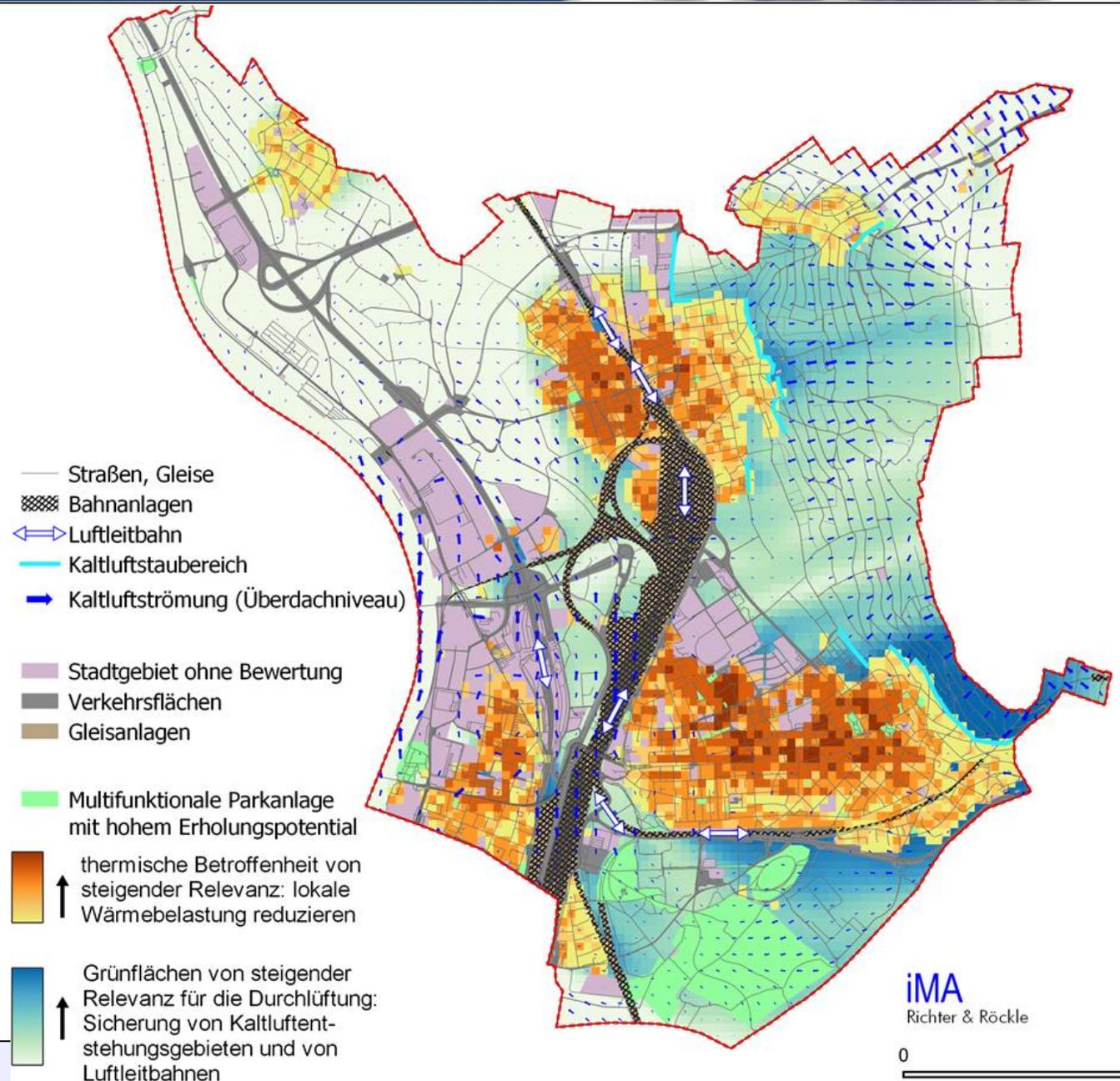
Bewertungskriterien Ausgleichsraum – Wirkungsraum

Beispiel: Sicherung überregional und lokal bedeutsamer Kaltluftentstehungsgebiete



Legende

- | | | | |
|---|--|--|------------|
| Siedlung locker bebaut | Siedlung dicht bebaut | Straße mit hohem Verkehrsaufkommen | Hangabwind |
| Kaltluftzufuhr erhalten/aufwerten - höchste Priorität | Kaltluftzufuhr erhalten/aufwerten - mittlere Priorität | Kaltluftzufuhr erhalten/aufwerten - niedrige Priorität | |





Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit

Gefördert durch das Ministerium für
Umwelt, Klima und Energiewirtschaft
Baden-Württemberg



Baden-Württemberg

