

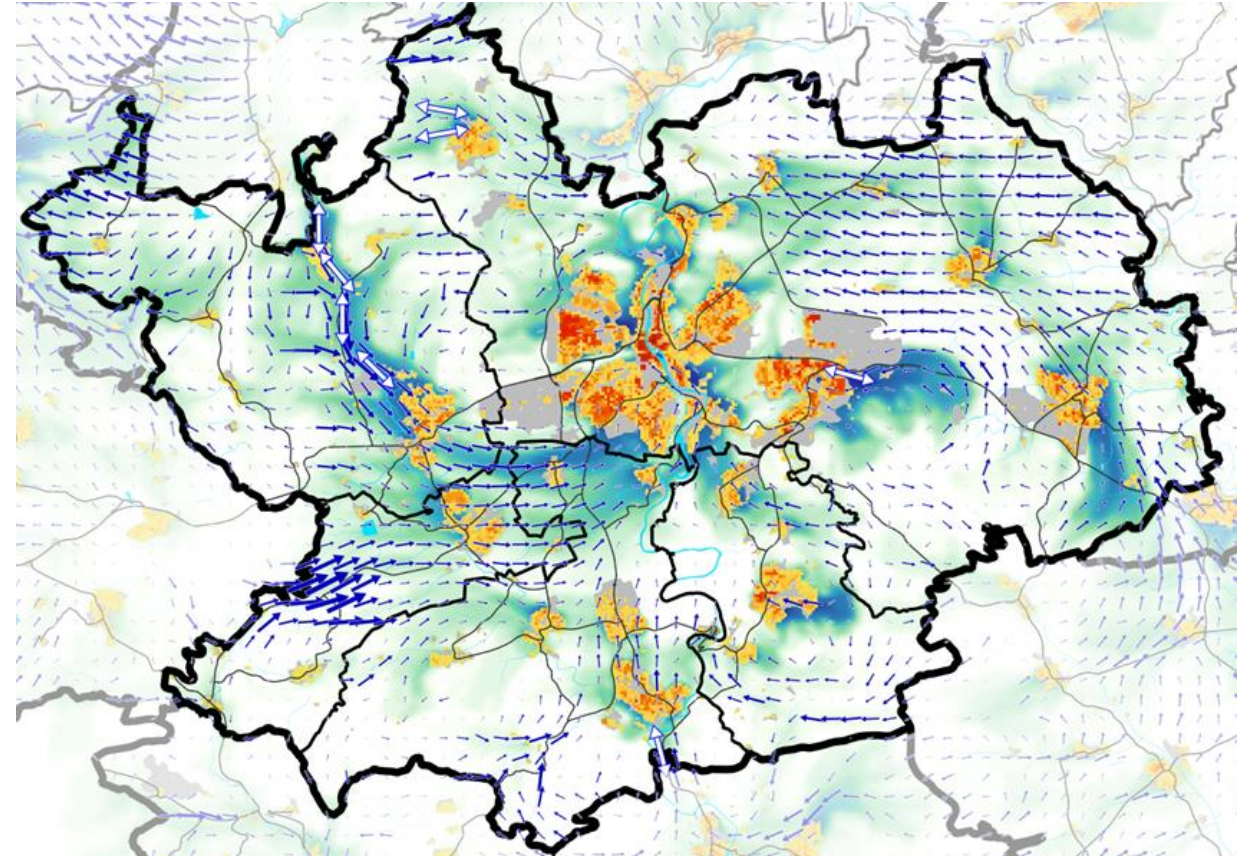
Klimaanalyse für die Vereinbarte Verwaltungsgemeinschaft Schwäbisch Hall

Detailanalyse der regionalen Klimaanalyse für
den Regionalverband Heilbronn-Franken

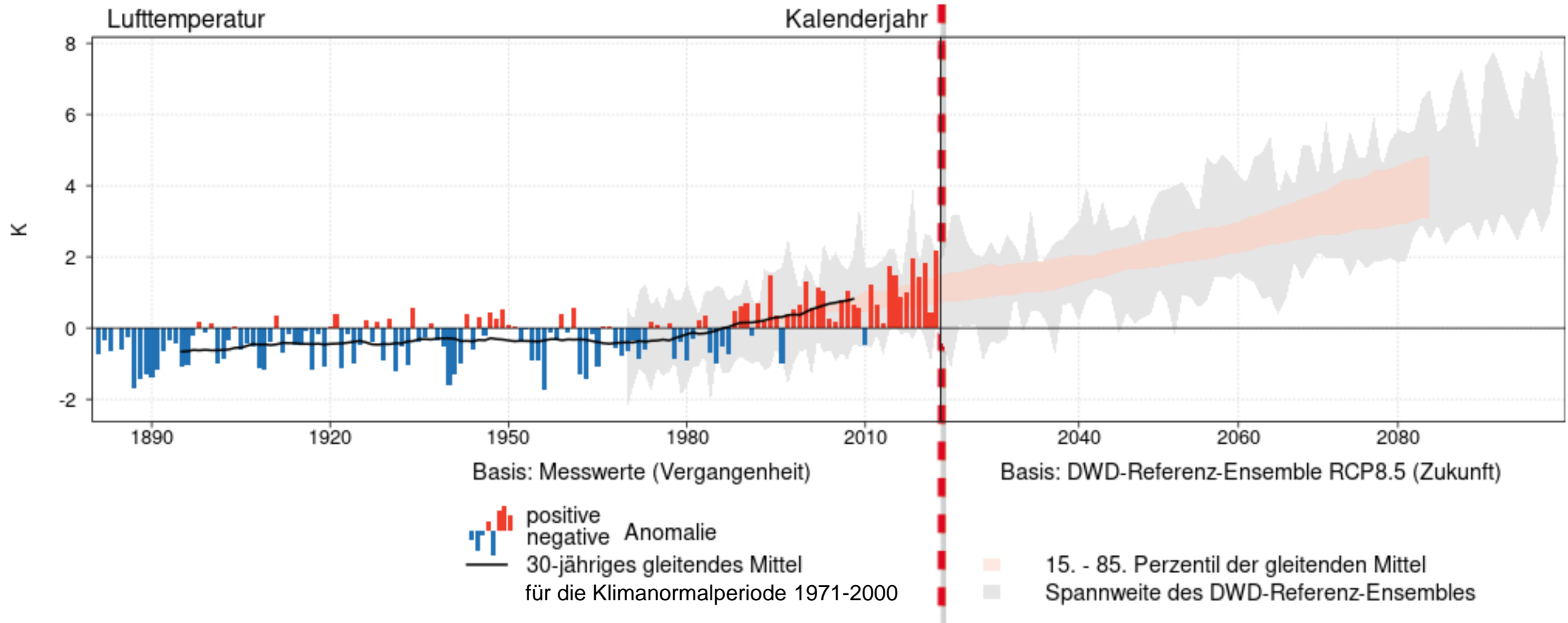
Dr. Tobias Gronemeier, M.Sc. in Meteorologie
Dr. Christine Ketterer, M.Sc. in Climate Science
Dr. Rainer Röckle, Dipl.-Meteorologe

IMA Richter & Röckle GmbH & Co. KG
Eisenbahnstr. 43
79098 Freiburg
Tel.: 0761 / 380 915 21
gronemeier@ima-umwelt.de

www.ima-umwelt.de



Klimaprojektion Lufttemperatur



Quelle: Deutscher Wetterdienst



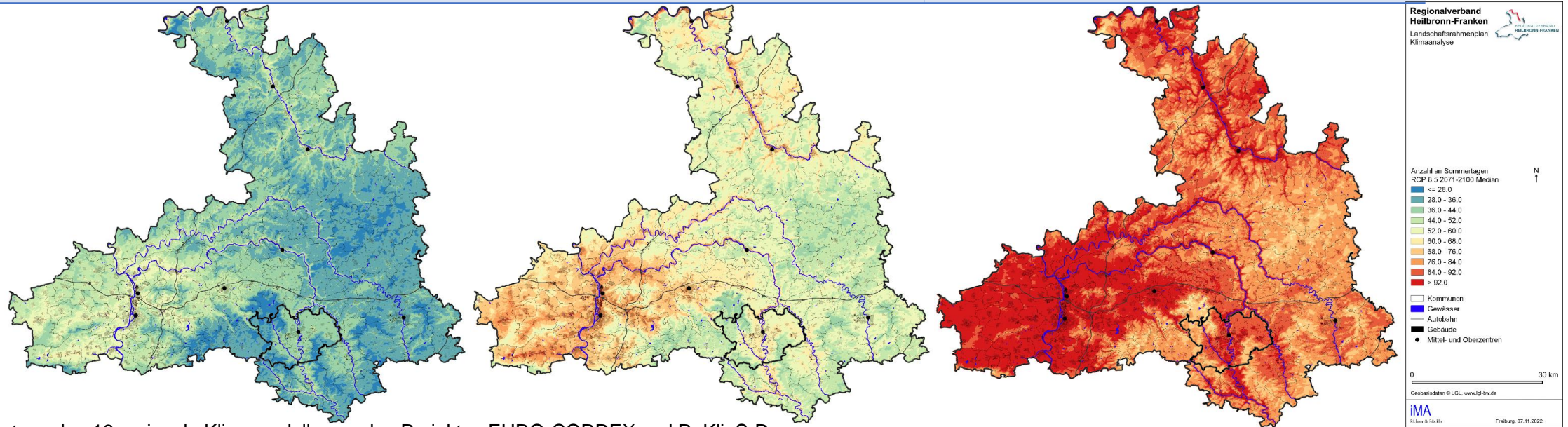
- Starkregen, Hochwasser, Hagelereignisse
- Sturmereignisse
- Trockenheit
- **Hitzewellen**
 - Anpassung des Menschen an langsam steigende Umgebungstemperaturen ist möglich
 - Anpassungsfähigkeit bei Hitzewellen ist deutlich begrenzt
 - Mentale und körperliche Arbeitsleistung lässt bei Temperaturen $> 30\text{ °C}$ nach
 - Regulationsstörungen, Herz-Kreislauf-Probleme, Dehydratation, Hitzschlag können auftreten
 - Besonders betroffen sind ältere Menschen und Personen mit chronischen Vorerkrankungen

Ziel:

Städtebaulich die Belastungssituation nicht verschlechtern!

Prognostizierte Zunahme der Sommertage im RVHNF

	1971 – 2000	Median 2031 – 2060 (RCP 8.5)	Median 2071 – 2100 (RCP 8.5)
Schwäbisch Hall	39	59	89
Michelfeld	30	48	78
Rosengarten	39	60	90
Michelbach	38	58	89
Heilbronn*	59	81	111

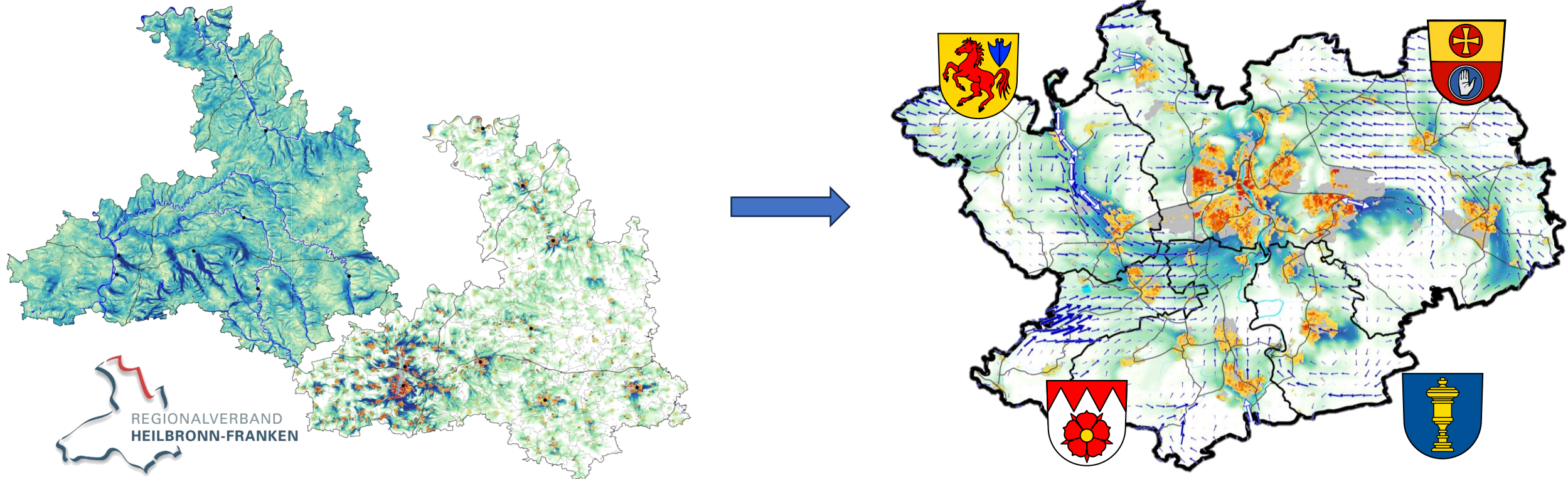


Ausgewertet wurden 16 regionale Klimamodelle aus den Projekten EURO-CORDEX und ReKlieS-De. Diese wurden im Auftrag des RVHNF mithilfe der Quader-Methode (Früh et al. 2011) auf eine Auflösung von 50 m x 50 m verfeinert.

* Stadtzentrum (nicht DWD-Messstelle)

Grundlage – Regionale Klimaanalyse Heilbronn-Franken

- Die Regionale Klimaanalyse Heilbronn-Franken bildet die Grundlage für die Klimaanalyse Schwäbisch Hall
- Ergebnisse werden für die Vereinbarte Verwaltungsgemeinschaft aufbereitet und mit Bezug auf die Gemeinden analysiert und interpretiert



Zwei Säulen der Klimaanpassungsmaßnahmen

Funktionssicherung / Entwicklung

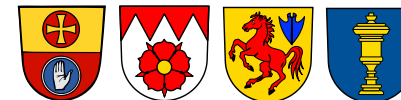
Fokus auf Flächen im **Ausgleichsraum**
Sicherung der Kaltluftentstehungsgebiete und
Luftleitbahnen

Sanierung / Entwicklung

Fokus auf Flächen im **Wirkungsraum**
Blau-Grüne-Infrastruktur, Entsiegelung,
Verschattung

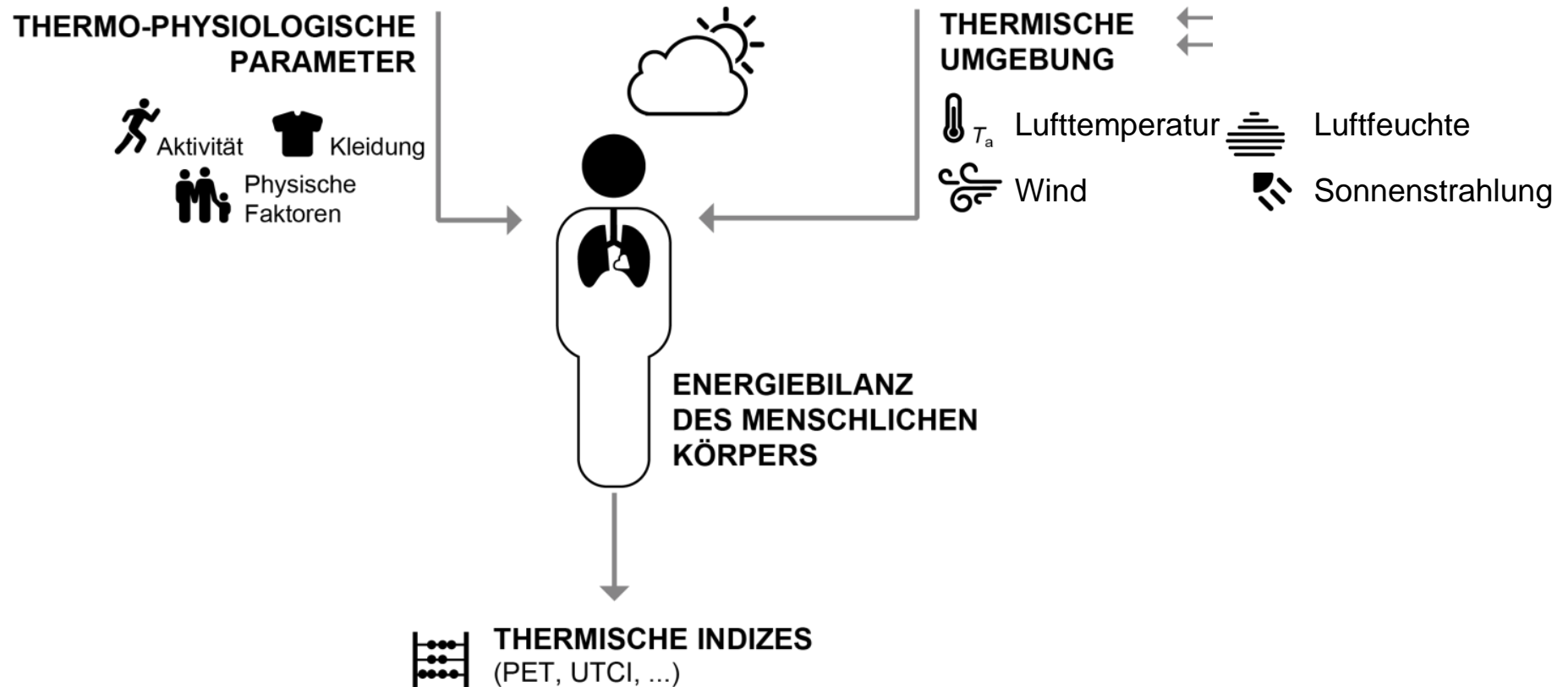


Kommunen



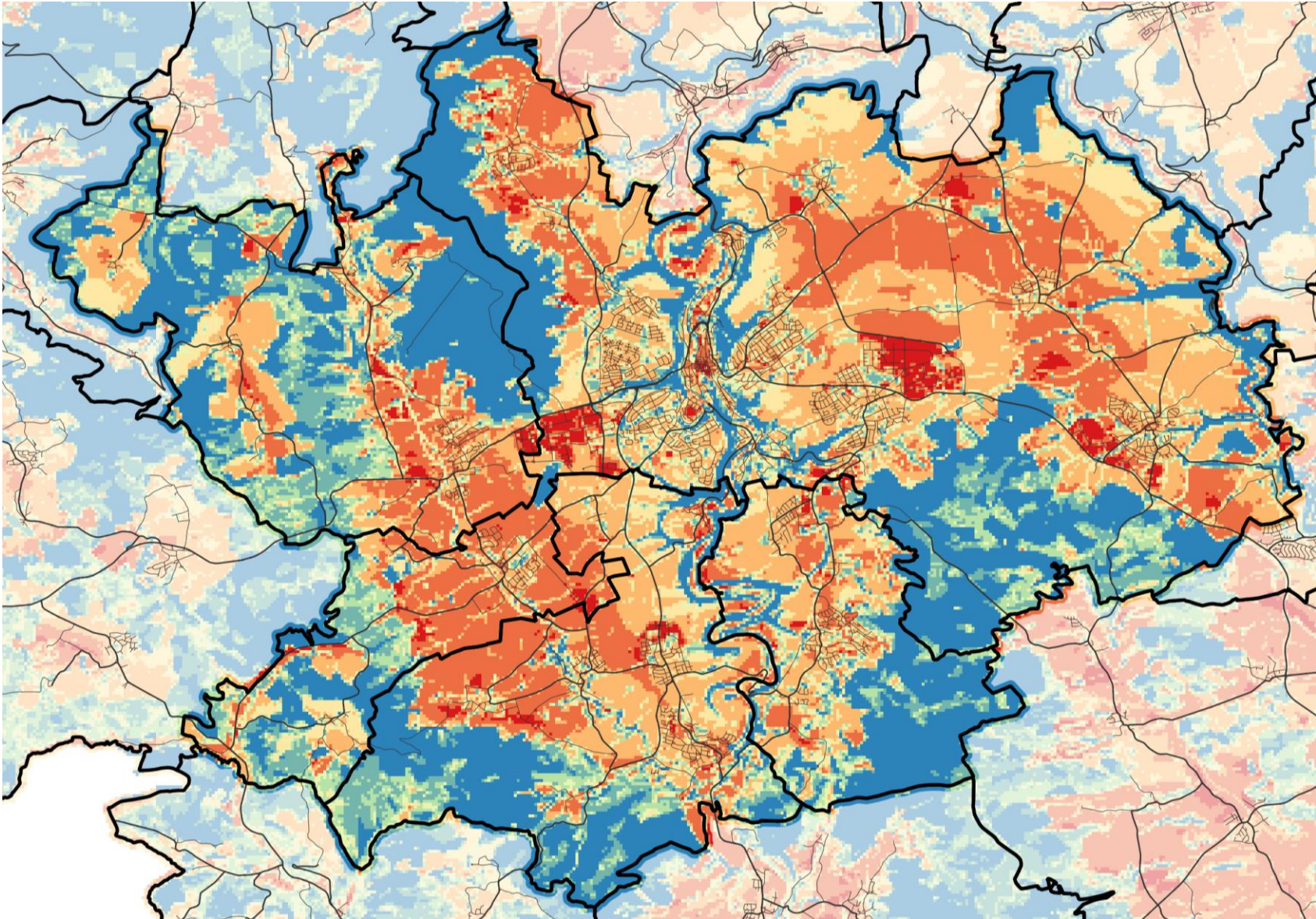
	Tag	Nacht
Formen	Hitze	Urbane Wärmeinsel
Ursachen	<ul style="list-style-type: none">– Sonneneinstrahlung– Aufgeheizte Flächen– Schlechter Luftaustausch	<ul style="list-style-type: none">– Reduzierte Abkühlung (Speicherung der Wärme)– Schlechter Luftaustausch
Ziele	<ul style="list-style-type: none">–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

Wärmebelastung – Human-Bioklima



→ Berechnung der PET nach VDI 3787 Blatt 2:2022

Wärmebelastung am Tag



Physiologisch Äquivalente Temperatur (°C) mittags

- <= 28,1
- > 28,1 - 31,3
- > 31,3 - 34,4
- > 34,4 - 37,5
- > 37,5 - 40,6
- > 40,6 - 43,8
- > 43,8 - 46,9
- > 46,9

— Straßen
□ Gemeindegrenzen

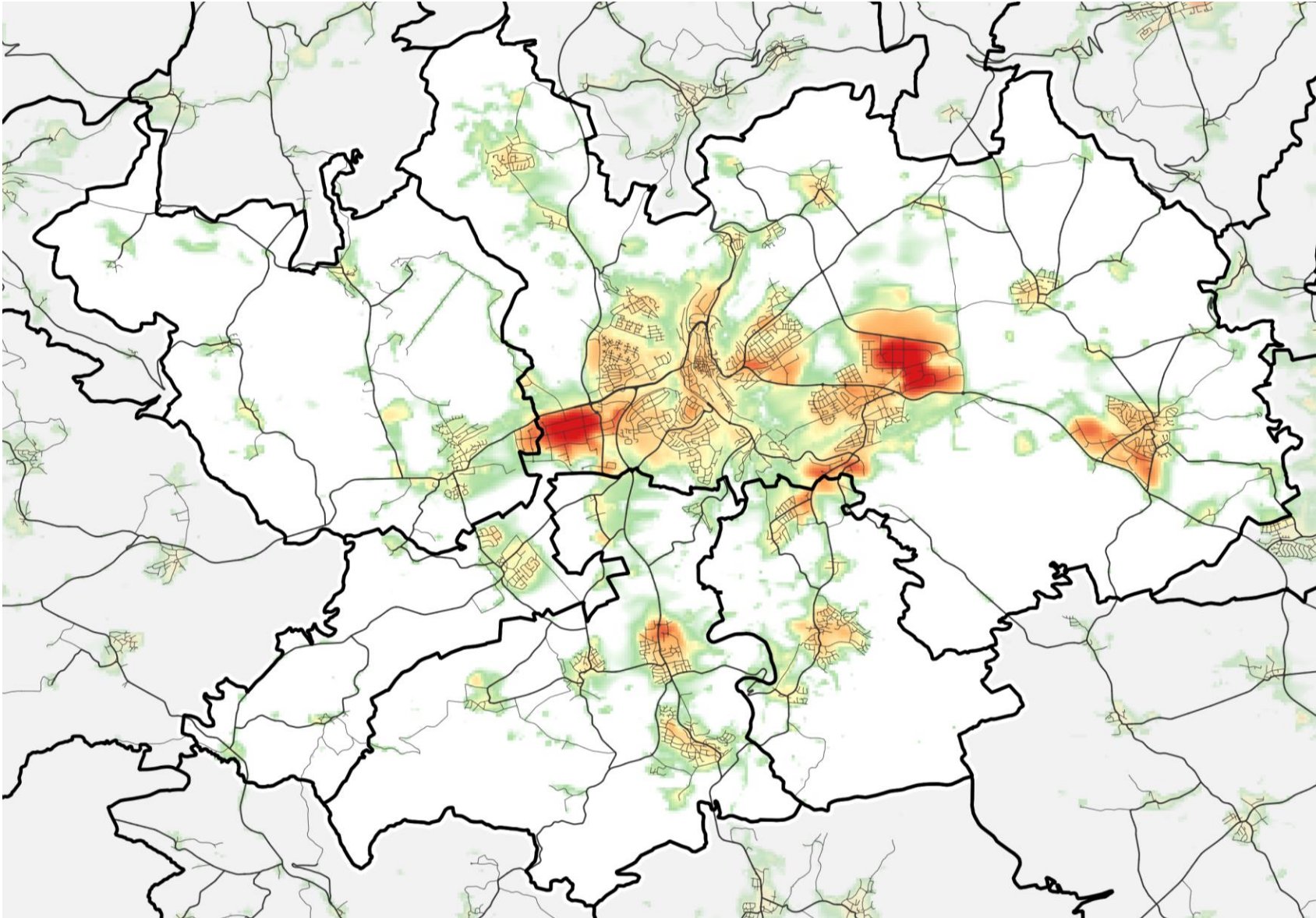


Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de

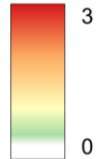
Regionalverband
Heilbronn-Franken
Landschaftsrahmenplan
Klimaanalyse



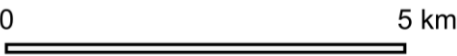
Wärmebelastung in der Nacht



Urbane Wärmeinsel (K)
22 Uhr



— Straßen
□ Gemeindegrenzen

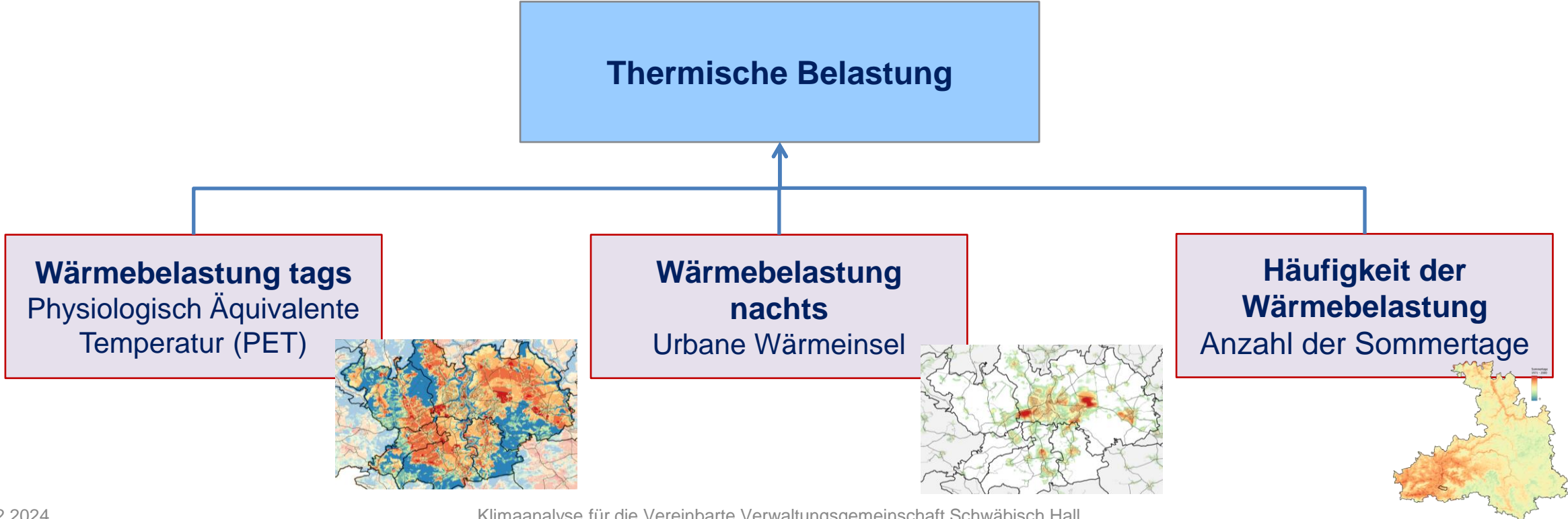


Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de

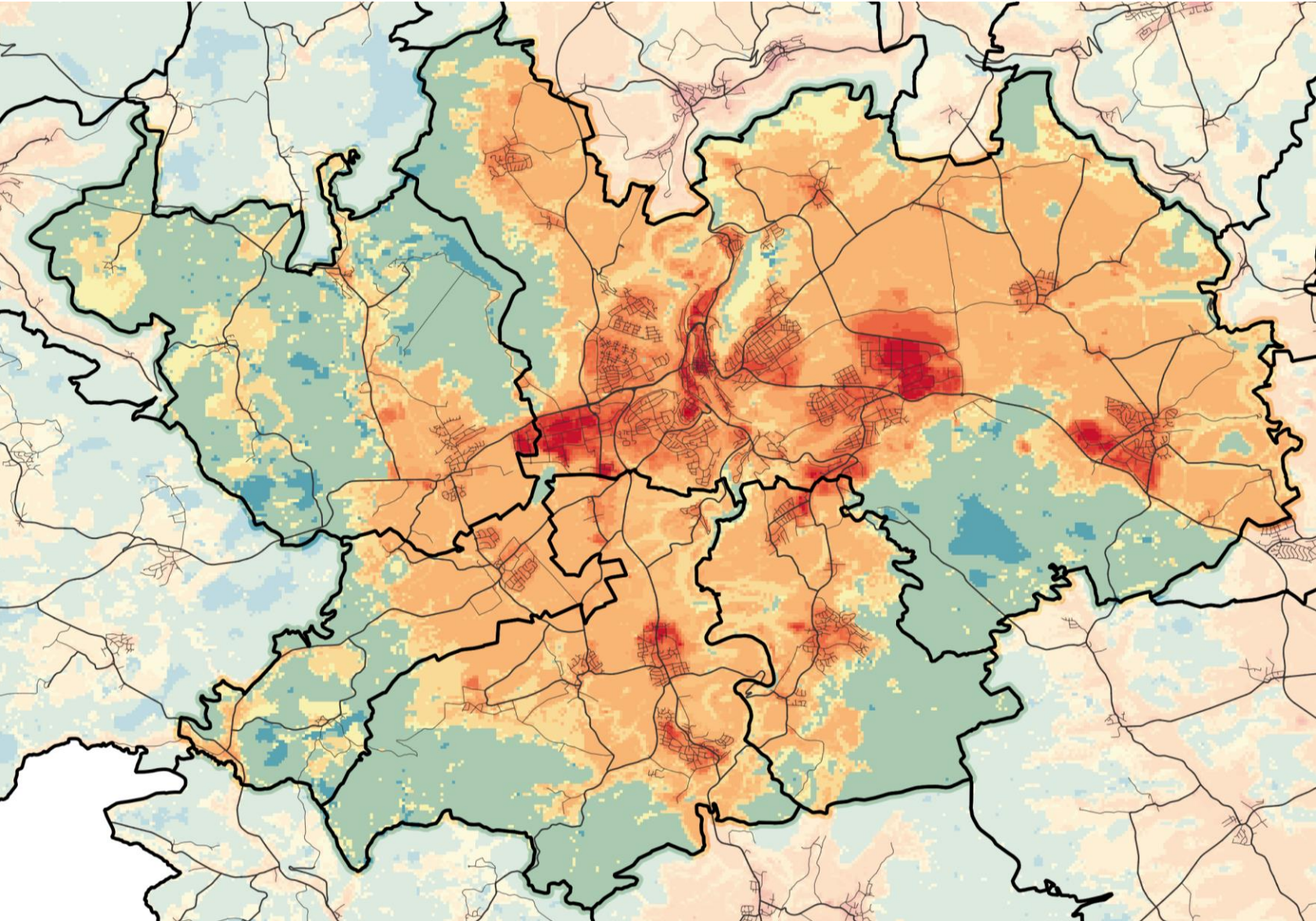
Regionalverband
Heilbronn-Franken
Landschaftsrahmenplan
Klimaanalyse



Bestimmung der thermischen Belastung



Thermische Belastung



Thermische Belastung

sehr hoch

sehr gering

— Straßen

▭ Gemeindegrenzen

0 5 km

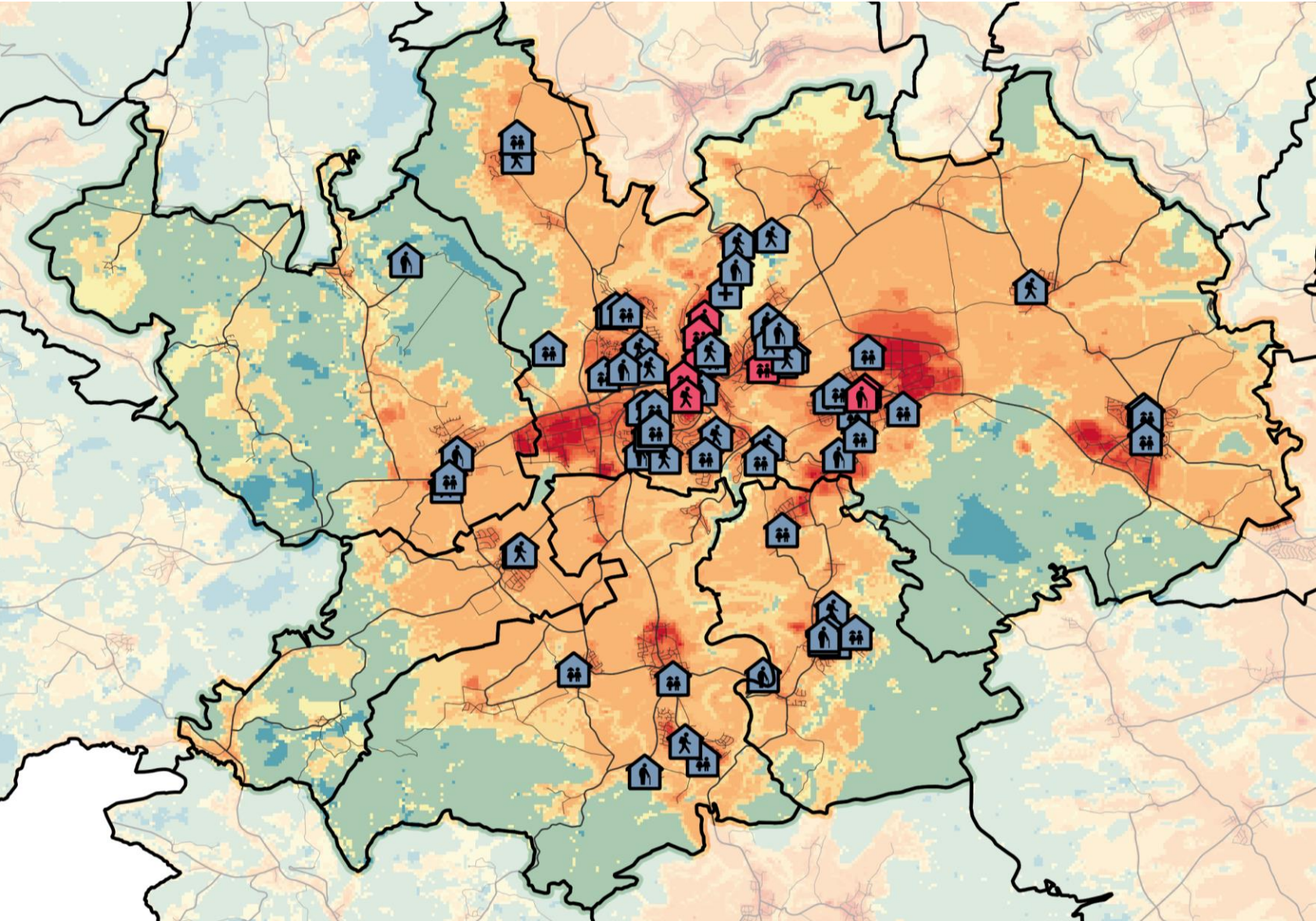
Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de

N ↑

Regionalverband
Heilbronn-Franken

Landschaftsrahmenplan
Klimaanalyse

Sensible Nutzung



Sensible Nutzungsstrukturen

- thermisch gering bis mäßig belastet
- thermisch hoch bis sehr hoch belastet

- Seniorenheim
- Krankenhaus
- Kindergarten
- Schule

Thermische Belastung

- sehr hoch
- sehr gering

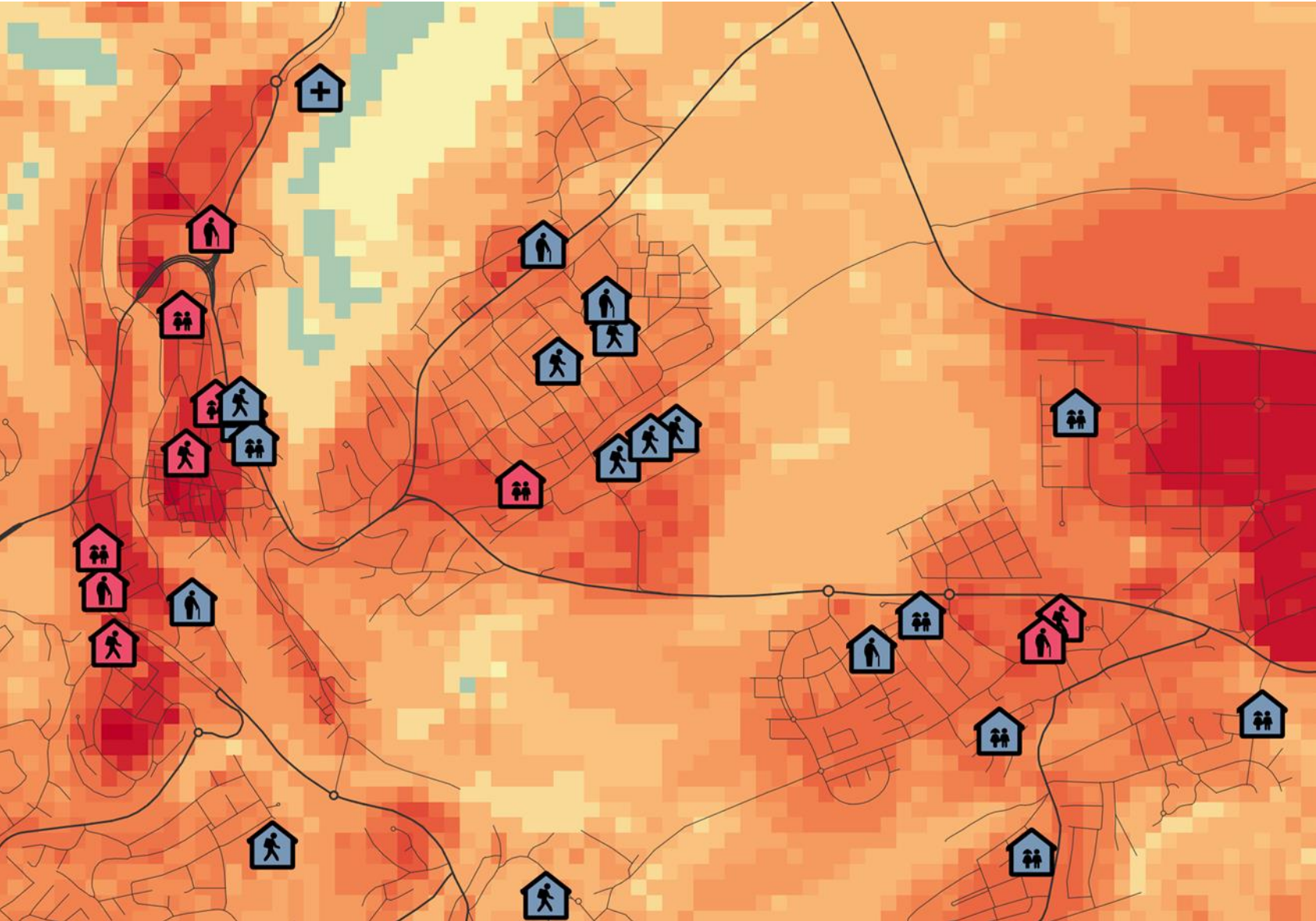
- Straßen
- Gemeindegrenzen

0 5 km

Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de

Regionalverband Heilbronn-Franken
Landschaftsrahmenplan
Klimaanalyse

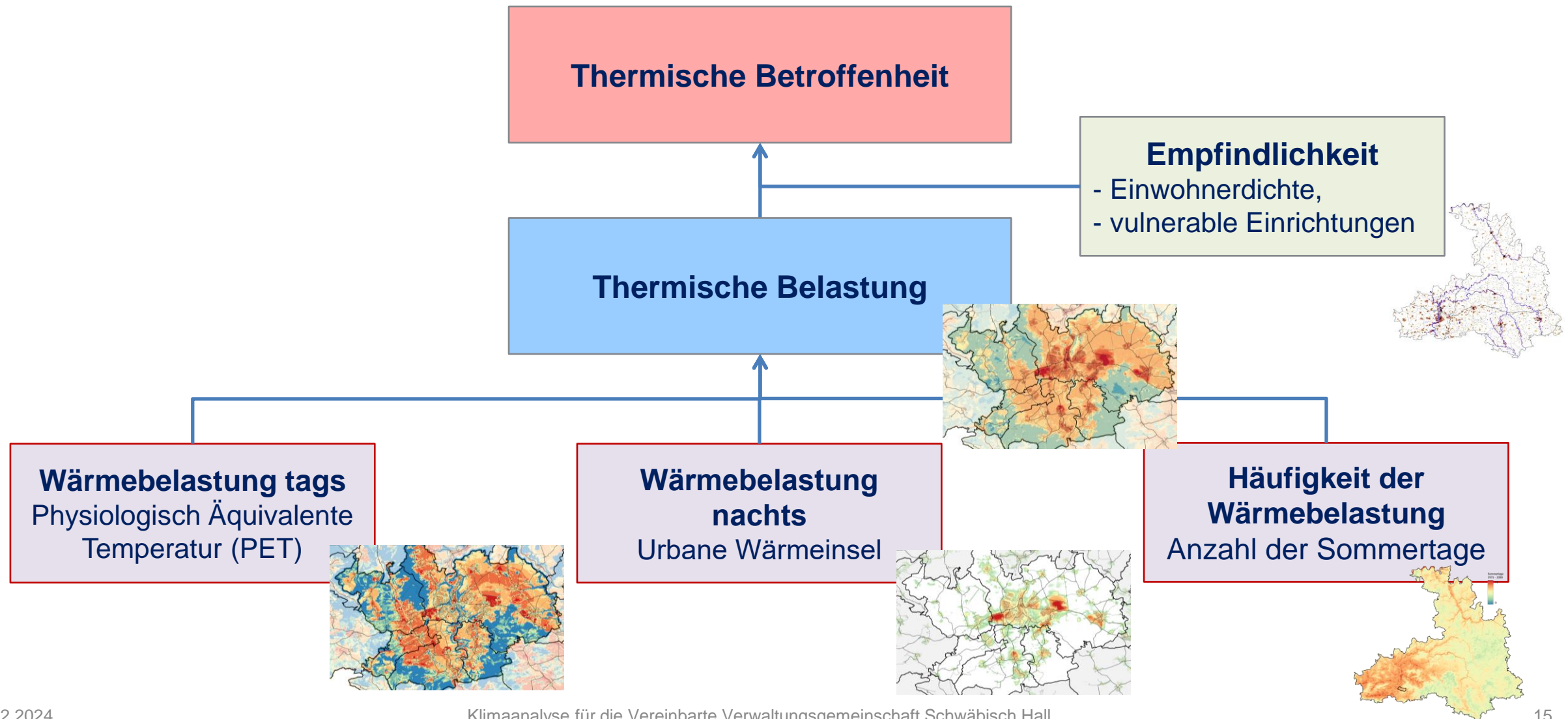
Sensible Nutzung



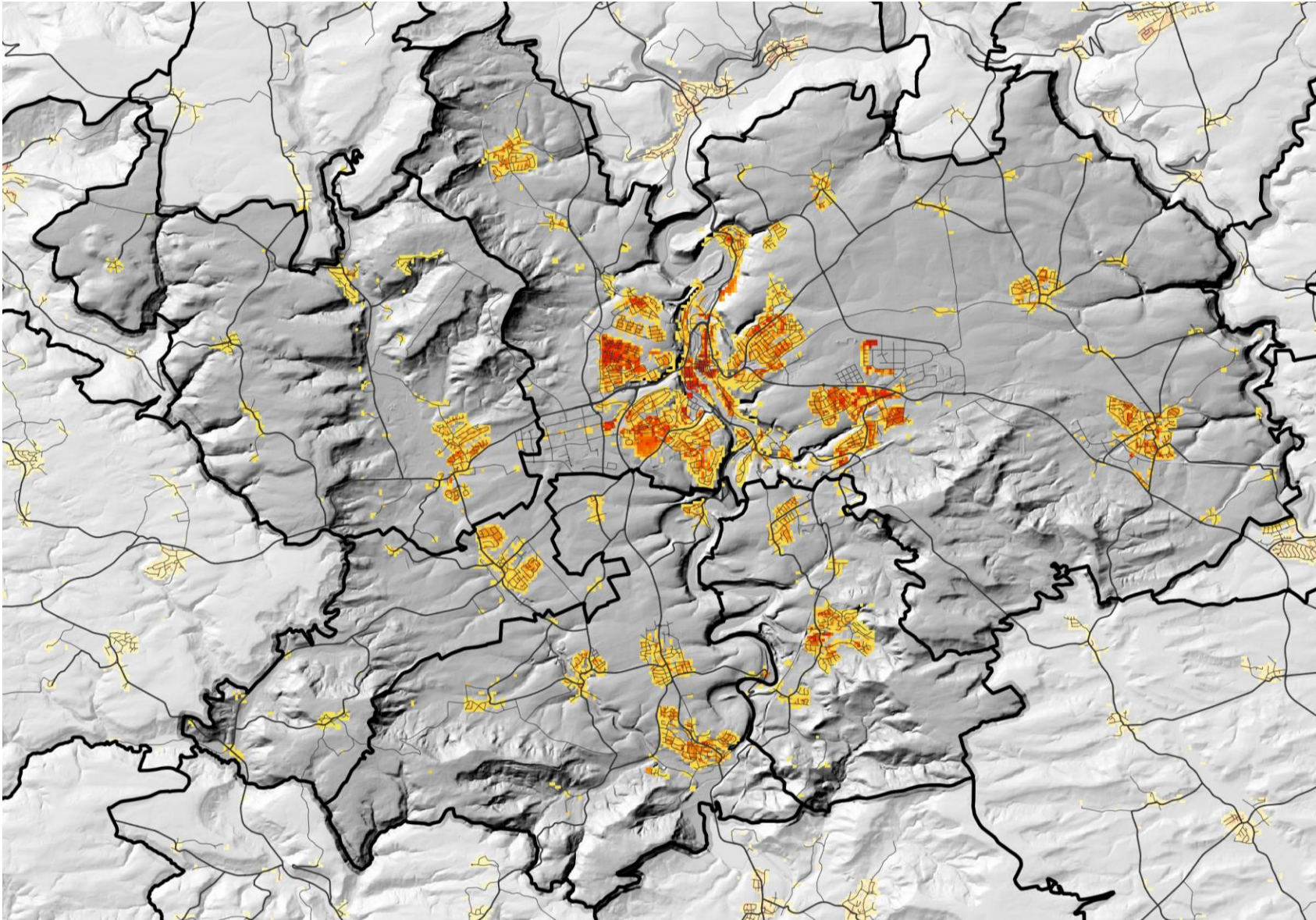
- Sensible Nutzungsstrukturen
- thermisch gering bis mäßig belastet
 - thermisch hoch bis sehr hoch belastet
 - Seniorenheim
 - Krankenhaus
 - Kindergarten
 - Schule
- Thermische Belastung
- sehr hoch
 - sehr gering
 - Straßen
 - ▭ Gemeindegrenzen



Bestimmung der thermischen Betroffenheit



Thermische Betroffenheit



Thermische Betroffenheit

sehr hoch

gering

— Straßen

□ Gemeindegrenzen



Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de

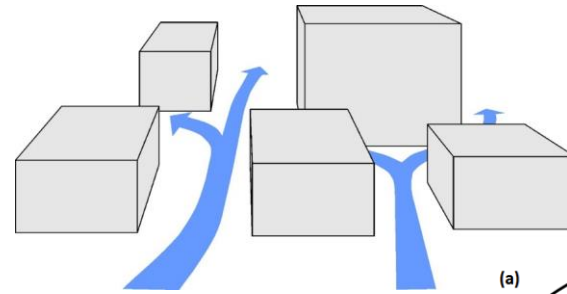
Regionalverband
Heilbronn-Franken

Landschaftsrahmenplan
Klimaanalyse

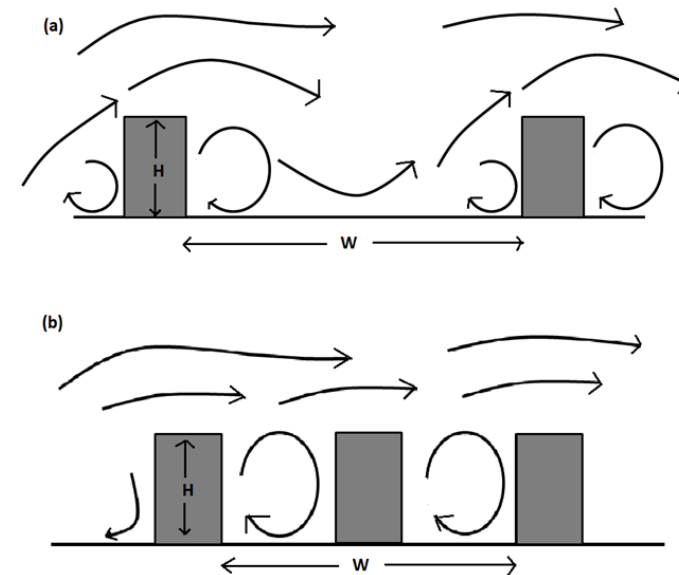
Strömungsanalyse

- Kaltluftströmung versorgt Siedlungsraum mit Frischluft → klimatischer Gunstfaktor
- Analyse in zwei Bezugshöhen

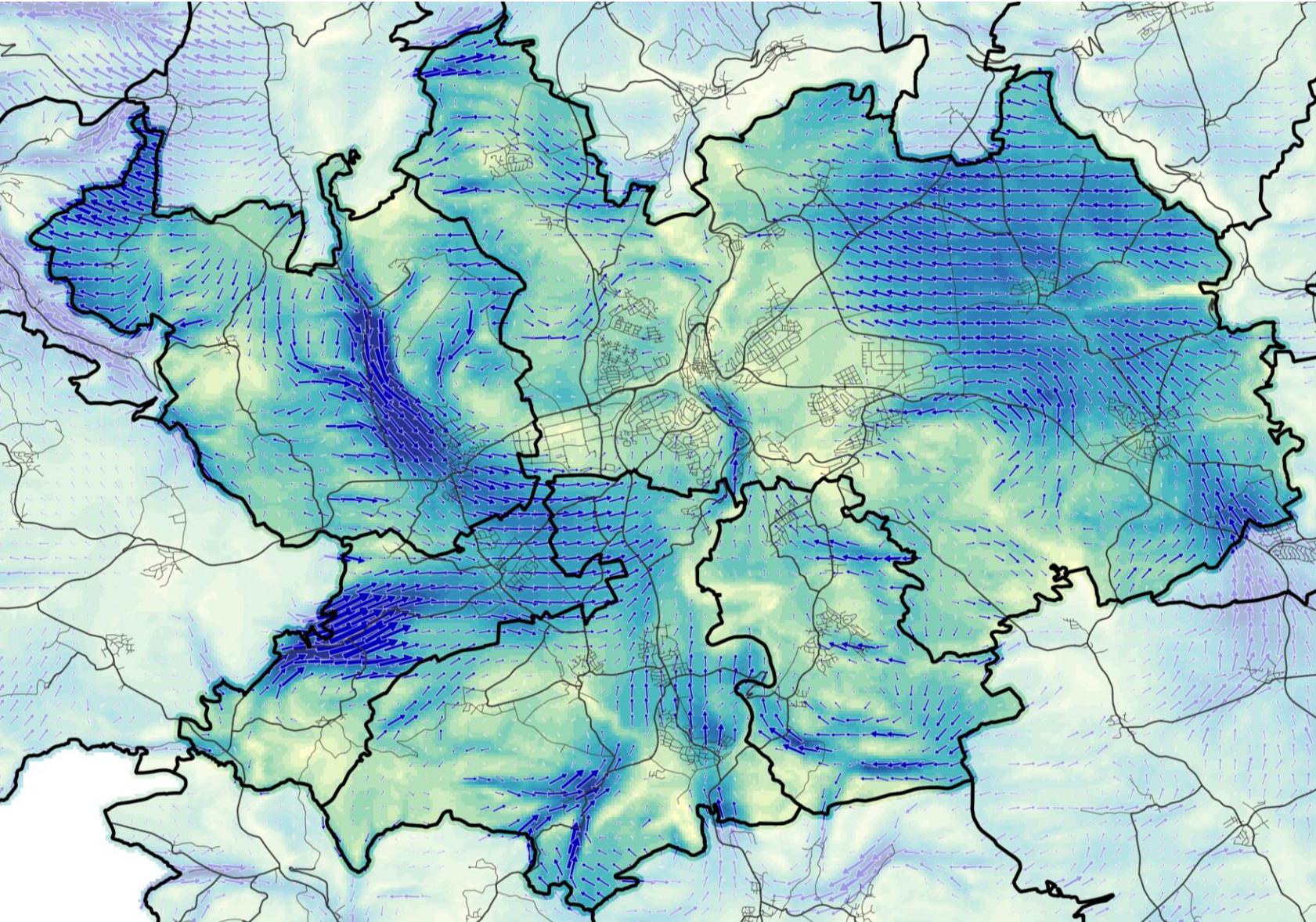
- 5 m, bodennah
→ Belüftung der Peripherie



- 28 m, Dachniveau
→ Belüftung „innerörtlicher“ Bereiche



Kaltluftströmung am Abend



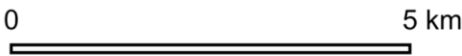
Gesamtvolumenstromdichte
(m³/(s·m))
22 Uhr

- <= 5
- > 5 - 10
- > 10 - 15
- > 15 - 20
- > 20 - 25
- > 25 - 30
- > 30 - 35
- > 35 - 40
- > 40 - 45
- > 45 - 50
- > 50 - 55
- > 55 - 60
- > 60 - 65
- > 65 - 70
- > 70 - 75
- > 75

Windverteilung im Dachniveau
(1 m/s)

Straßen

Gemeindegrenzen



Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de

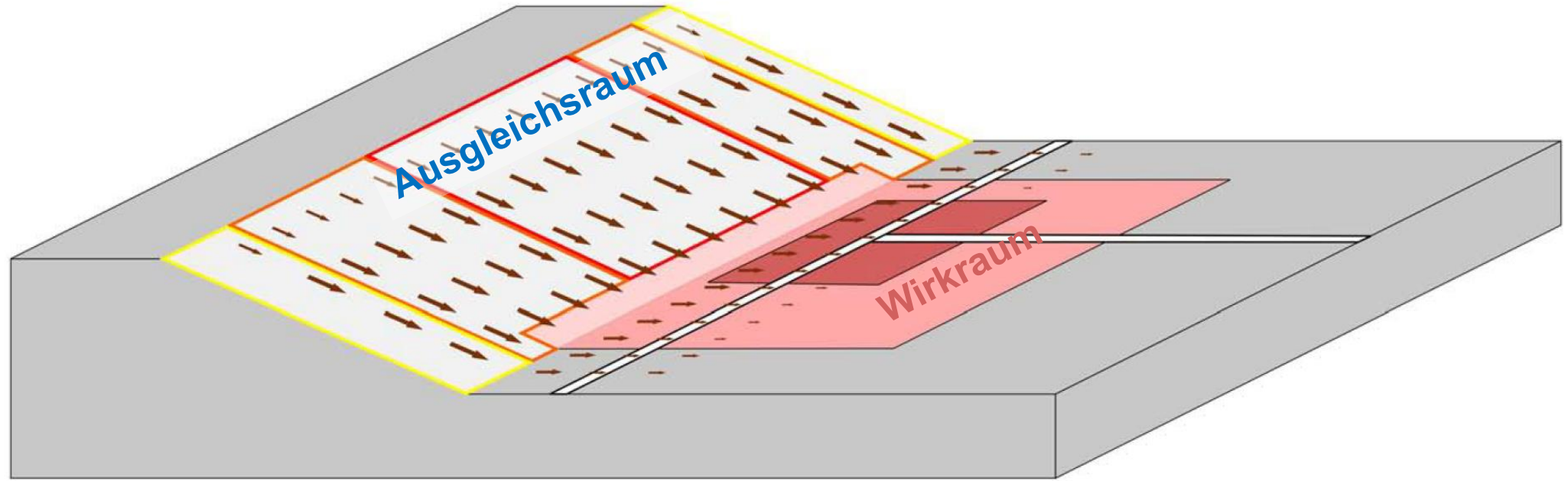
**Regionalverband
Heilbronn-Franken**
Landschaftsrahmenplan
Klimaanalyse



Bewertungskriterien – Ausgleichs- und Wirkraum

Wirkraum: Quantifizierung der thermischen Belastung und Betroffenheit

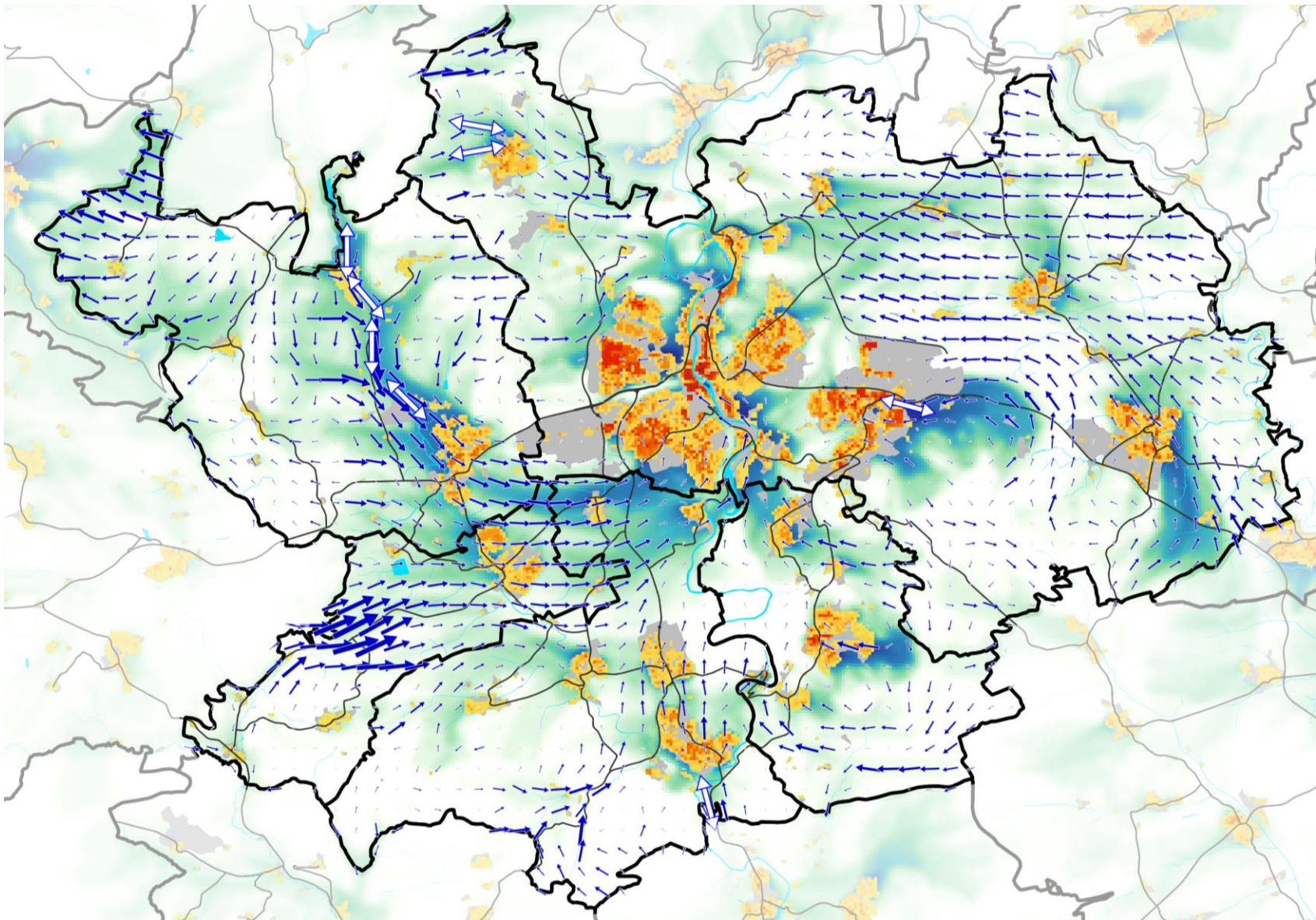
Ausgleichsraum: Sicherung von lokal bedeutsamen Kaltluftströmen



- 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

REKLIBO, 2010

Planungshinweiskarte



Thermische Betroffenheit

sehr hoch

gering

Relevanz von Grün- und Freiflächen für die Durchlüftung der Siedlungsgebiete

von hoher Relevanz

von geringer Relevanz

↔ belüftungsrelevante Luftleitbahn

↗ Windverteilung im Dachniveau (22 Uhr)

Siedlungsgebiet

Gewässer

Straßen

Gemeindegrenzen

Vereinbarte Verwaltungsgemeinschaften

0 5 km

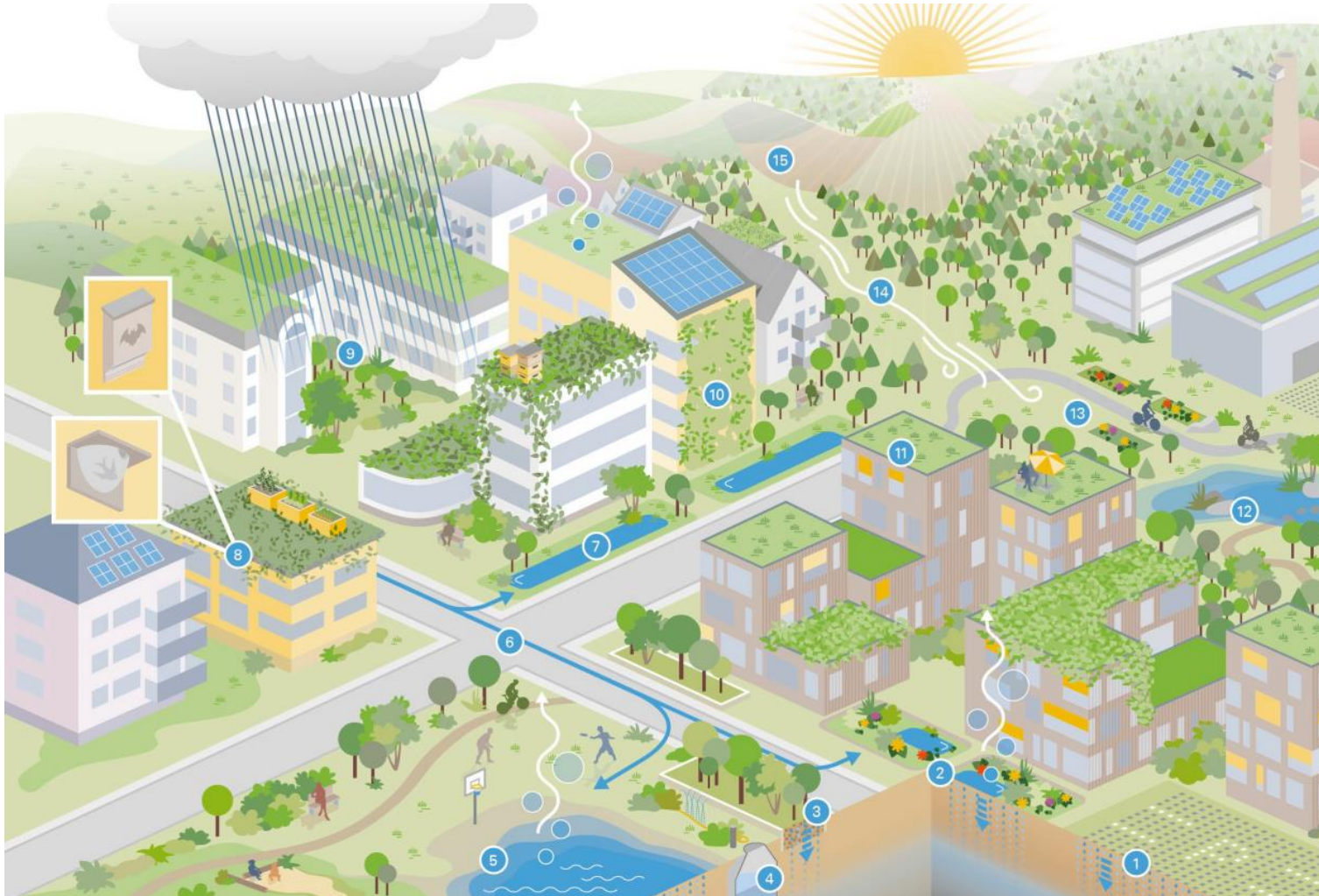
N ↑

Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de

Regionalverband Heilbronn-Franken

Landschaftsrahmenplan Klimaanalyse

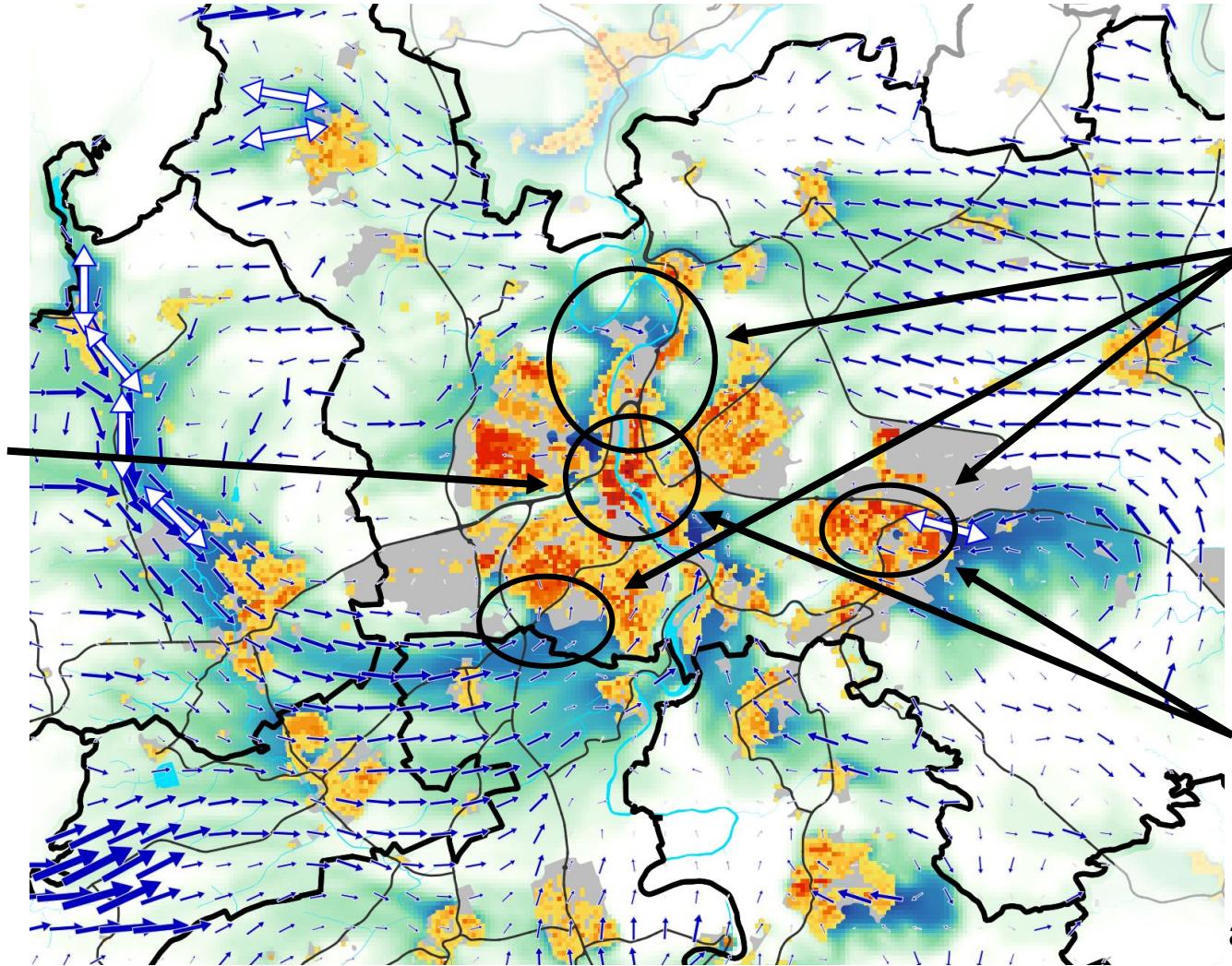
Klimaanpassungsmaßnahmen – Stärkung der blau-grünen Infrastruktur



- 1 Wasserdurchlässige Beläge
- 2 Tiefbeete
- 3 Straßenbäume/Baumrigolen
- 4 Unterirdische Zisternen
- 5 Multifunktionale Flächen
- 6 Notabflusswege
- 7 Bepflanzte Versickerungsmulden
- 8 Nist- und Brutplätze
- 9 Begrünte Innenhöfe
- 10 Fassadenbegrünung
- 11 Gründächer (extensiv und intensiv)
- 12 Feuchtbiotope
- 13 Grünzüge
- 14 Kaltluftschneisen
- 15 Kaltluftproduktionsgebiete

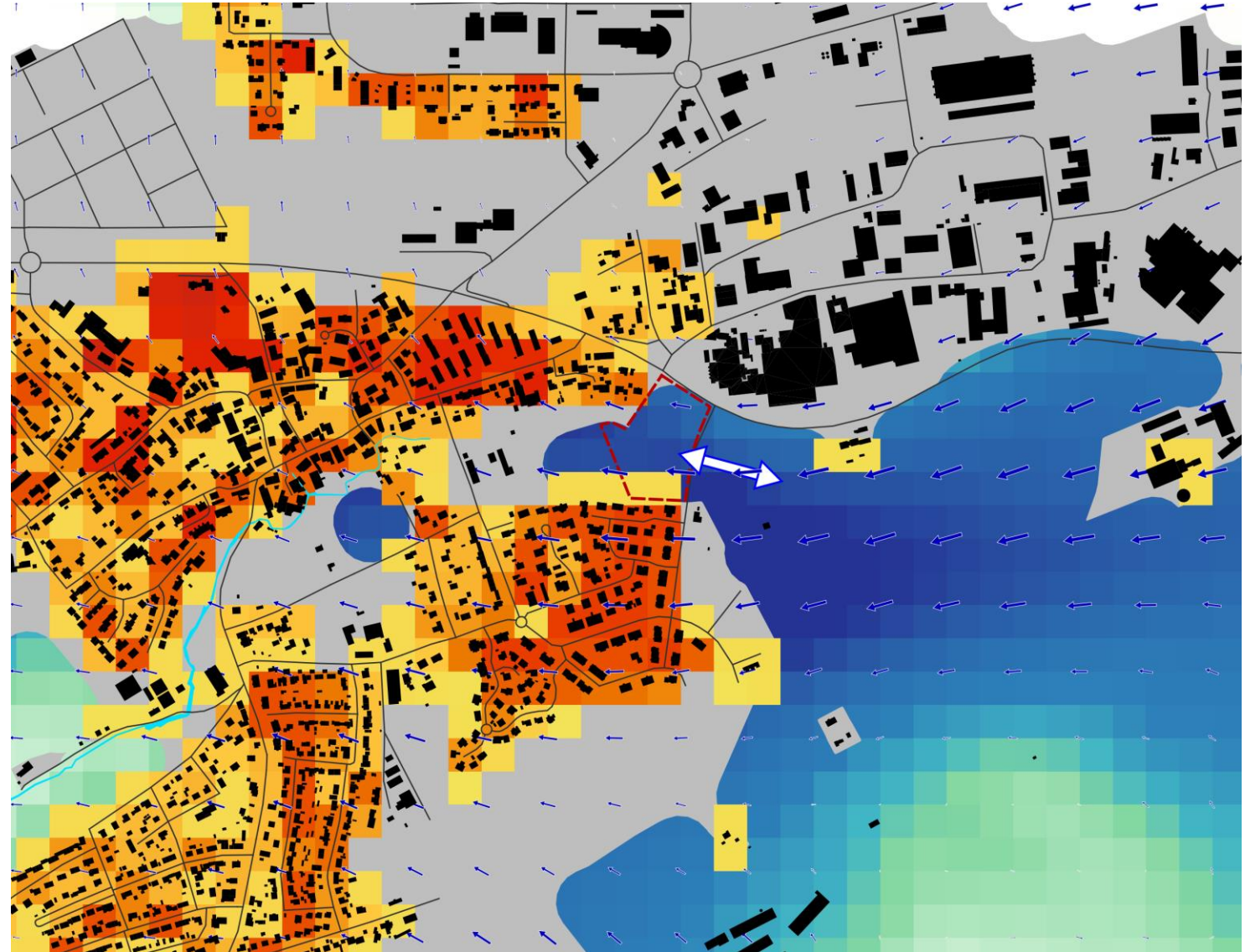
Quelle: Instrumente zur Klimaanpassung vor Ort - Eine Arbeitshilfe für Kommunen in Bayern

Verortung verschiedener Maßnahmen (Beispiele)

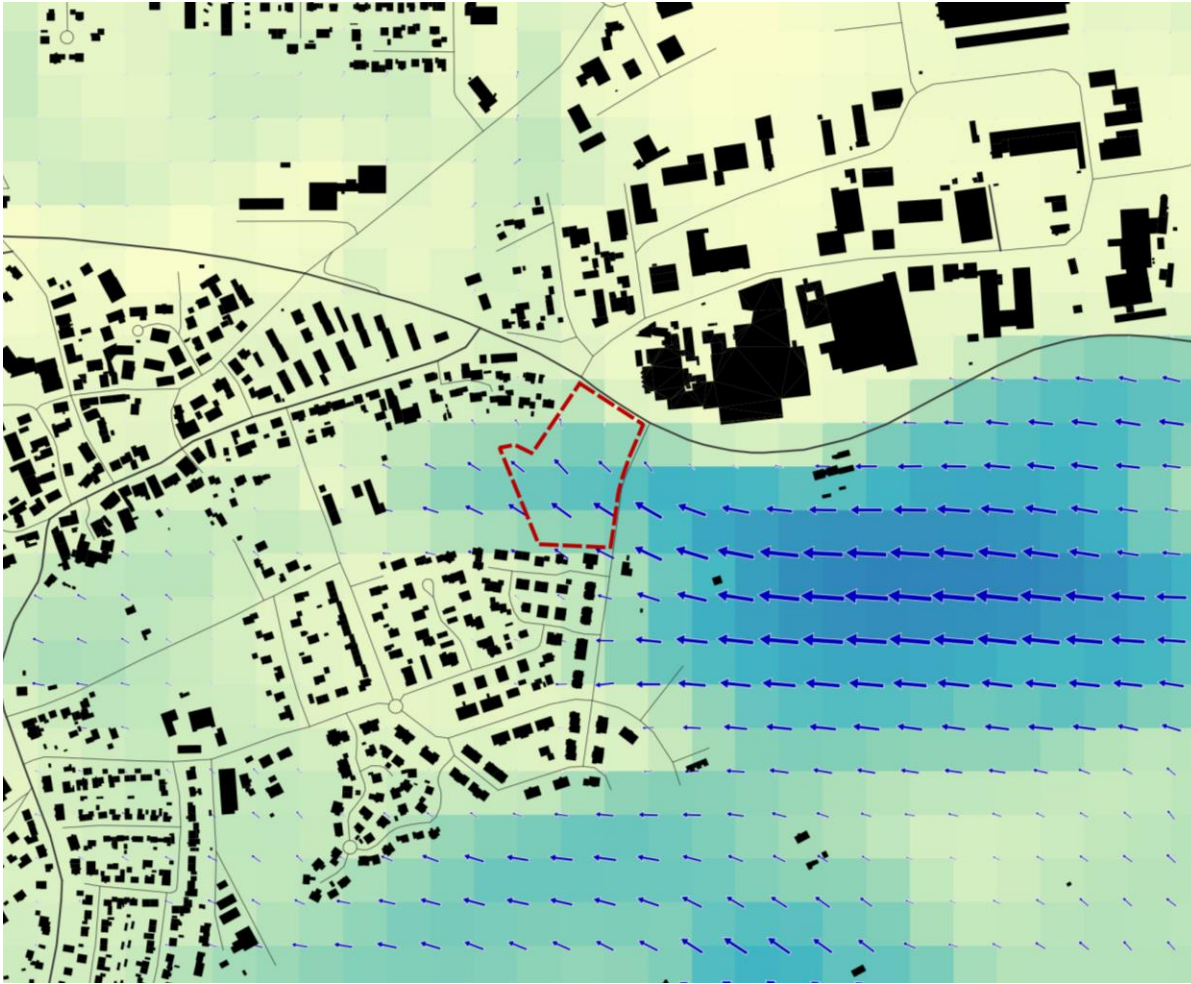


Beispiel: Schulneubau an der Molkerei in Hessental

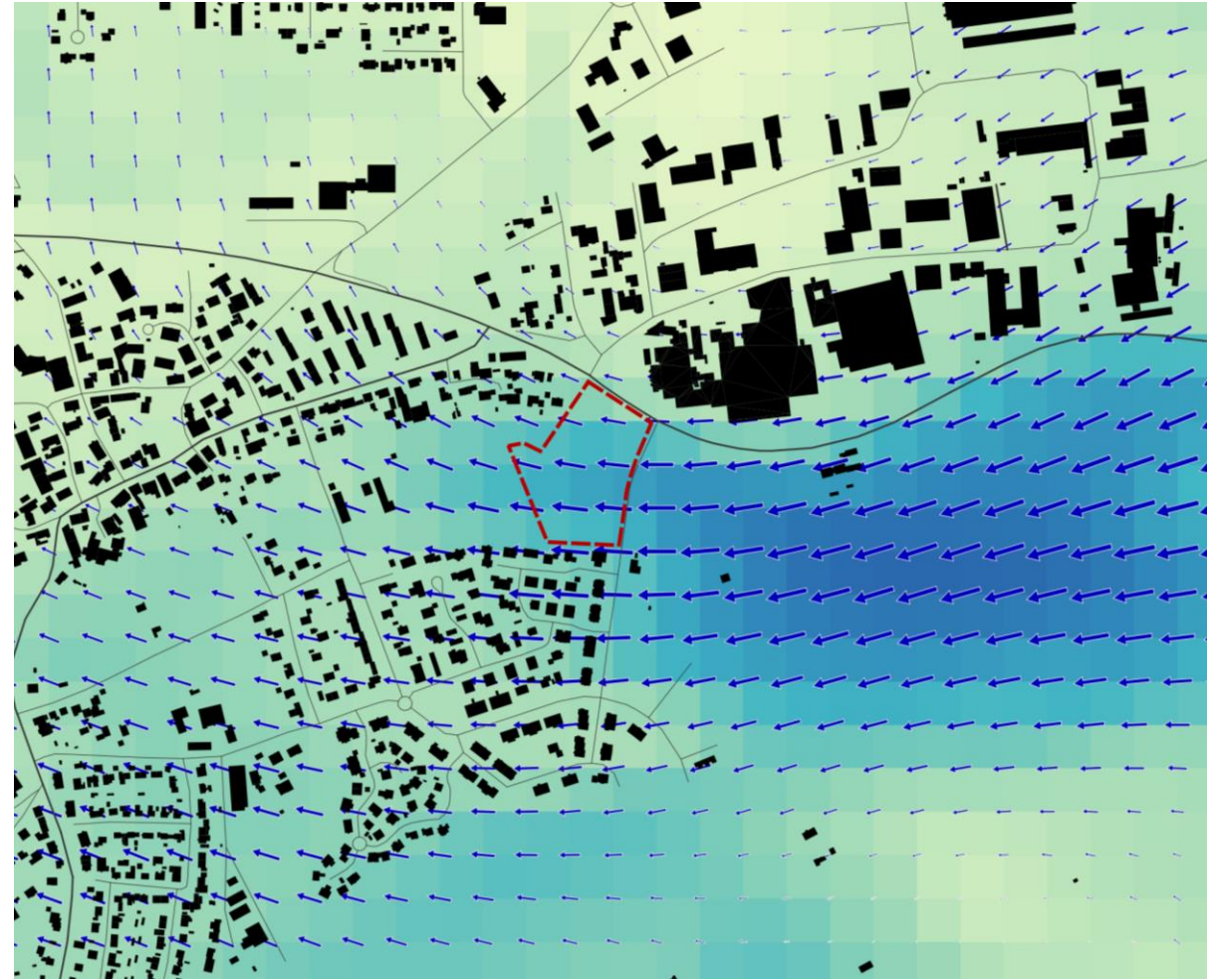
- Neubau einer Schule in Hessental südlich der Molkerei
- Plangebiet liegt im Bereich einer Luftleitbahn
- Geplantes Bauvorhaben sollte klimatisch angepasst werden



Beispiel: Schulneubau an der Molkerei in Hessental



Bodennahe Strömung



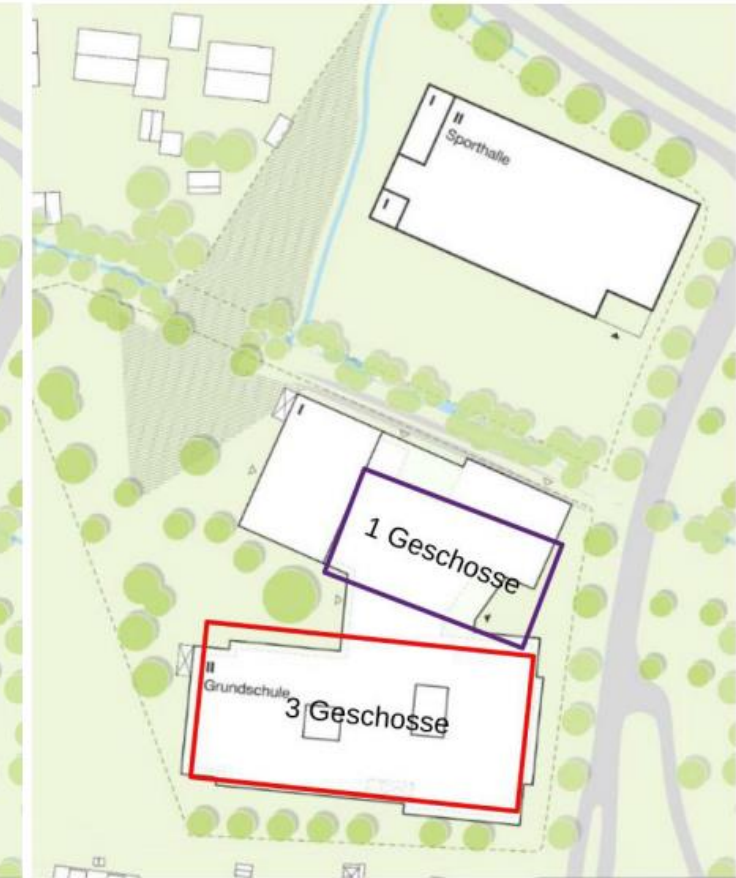
Strömung im Dachniveau

Beispiel: Schulneubau an der Molkerei in Hessental

- Anpassung der geplanten Bebauung
- Änderung der Geschossigkeit und des Querschnitts zur Strömung ermöglichen weiterhin den Kaltluftabfluss
- Planungshinweise ermöglichen Architekten/Planern eine klimaangepasste Planung
- In kritischen Fällen kann eine klimatische Detailanalyse ergänzend zu Rate gezogen werden

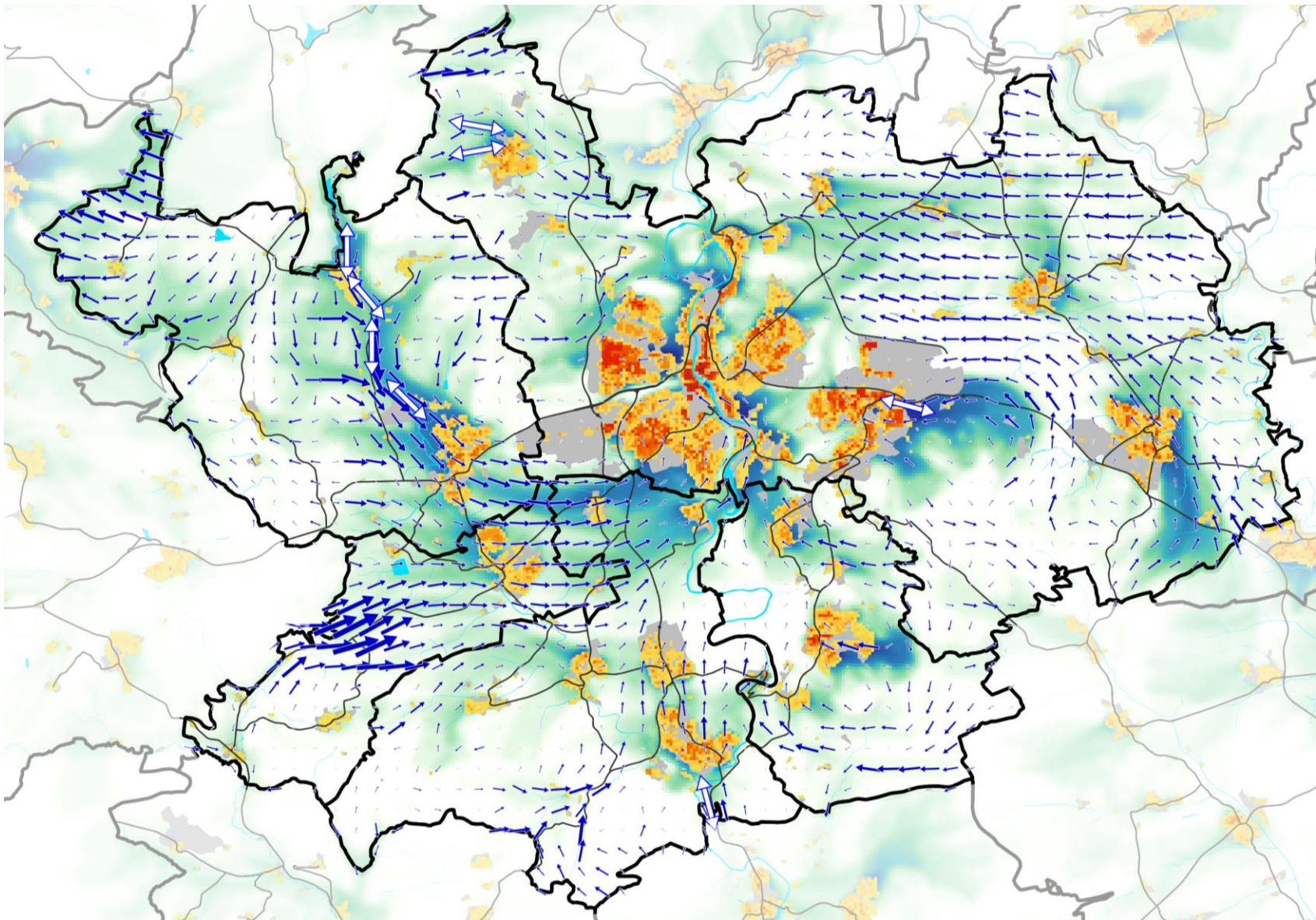


Ursprüngliche Planung



Klimaangepasste Planung

Planungshinweiskarte



Thermische Betroffenheit

sehr hoch
gering

Relevanz von Grün- und Freiflächen für die Durchlüftung der Siedlungsgebiete

von hoher Relevanz
von geringer Relevanz

↔ belüftungsrelevante Luftleitbahn
↗ Windverteilung im Dachniveau (22 Uhr)

■ Siedlungsgebiet
■ Gewässer
— Straßen
□ Gemeindegrenzen

Vereinbarte Verwaltungsgemeinschaften

0 5 km N ↑

Geobasisdaten © LGL, www.lgl-bw.de

Regionalverband Heilbronn-Franken

Landschaftsrahmenplan
Klimaanalyse