

# Klimastudie für die Landeshauptstadt Wiesbaden 2022

Gesamtstädtische Analyse nach VDI-Richtlinien  
für den Wirkraum des Flächennutzungsplans  
der Landeshauptstadt Wiesbaden

**Landeshauptstadt Wiesbaden**  
Stadtplanungsamt in fachlicher  
Abstimmung mit dem Umweltamt

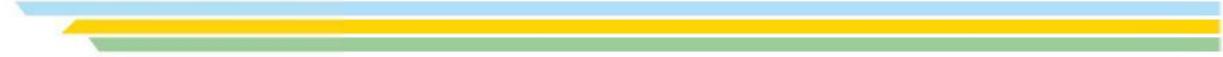




# Klimastudie für die Landeshauptstadt Wiesbaden 2022

Gesamtstädtische Analyse nach VDI-Richtlinien  
für den Wirkraum des Flächennutzungsplans  
der Landeshauptstadt Wiesbaden





# **INKEK GmbH**

## Institut für Klima- und Energiekonzepte

*institute for climate and energy concepts*

**Dipl.-Ing. Sebastian Kupski** (geschäftsführender Gesellschafter)  
Beratender Meteorologe für Stadt- und Regionalklimatologie,  
Gutachten zum Klimawandel (DMG)

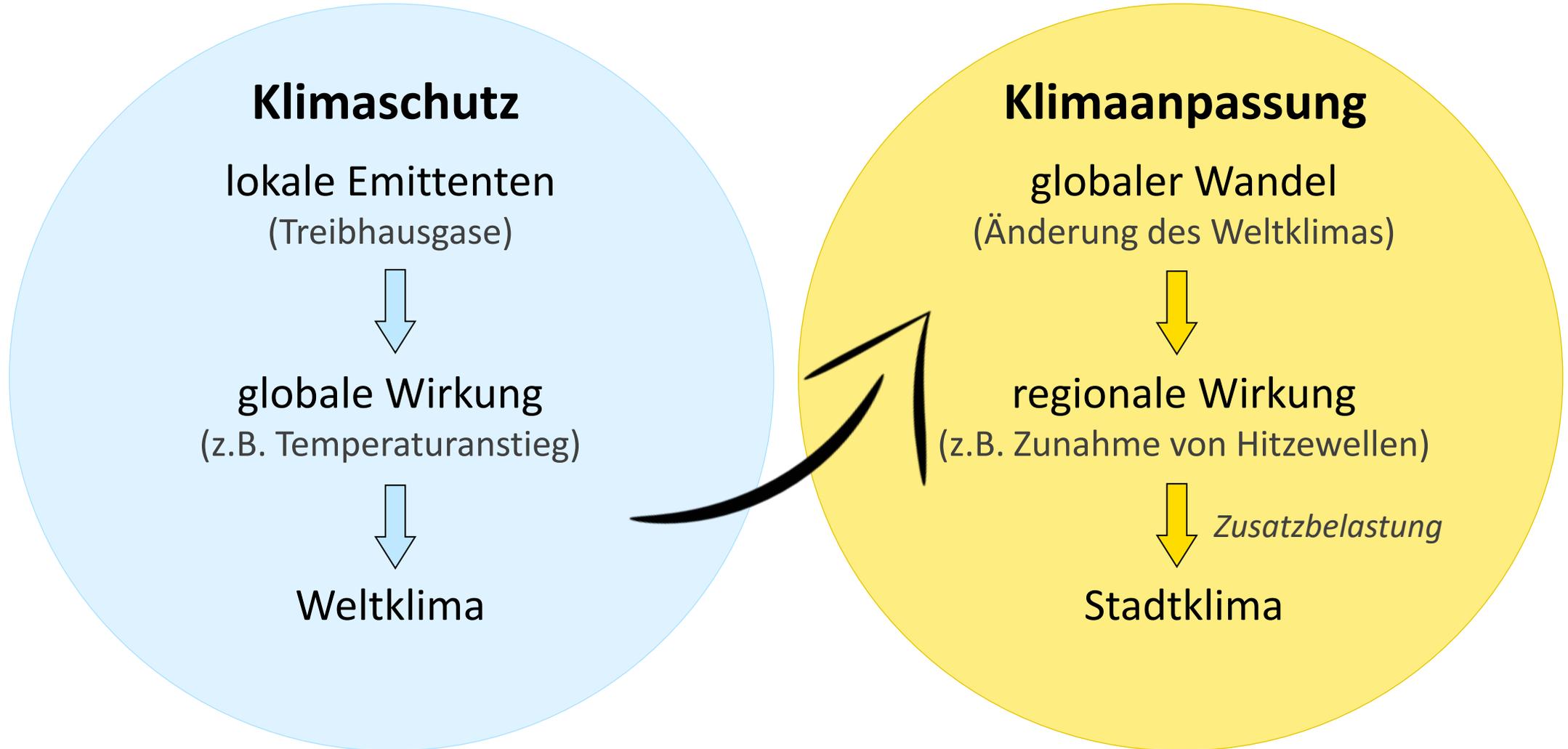
**Prof. Dr. Lutz Katzschner** (Qualitätssicherung)



**REGION**

**STADT**

**QUARTIER**





Auswirkungen des projizierten  
Klimawandels

+

„Stadtklimaeffekt“  
Phänomen der städtischen Überwärmung

Wärmeinsel Stadt  
Urban Heat Island

# Wärmeinsel Stadt Urban Heat Island

Lufttemperatur

Windgeschwindigkeit

Umland

Stadtrand

Innenstadt

Stadtrand

Umland

PLANUNGSEBENE		KLIMAEBENE	FACHBEITRAG KLIMA	ANPASSUNGSTRATEGIEN
<b>Regionalplan</b>  <b>M 1:100.000</b>		<b>REGIONALKLIMA</b> Thermisch und topografisch bedingte Prozesse <b>Modellauflösung 50 - 100m</b>	Klimazone, Regionalklimaanalyse (Luftaustauschprozesse, Überwärmung)	Vorrang- und Vorbehaltsgebiete „Klima“ (Luftaustausch und Flächenverteilung)
<b>Stadtentwicklung / Flächennutzungsplan</b>  <b>M 1:20.000</b>		<b>MESO-KLIMA</b>  <b>STADTKLIMA</b> Klimatope, Stadtstrukturtypen, „local climat zones“ <b>Modellauflösung 10 - 20m</b>	Wechselwirkung Oberfläche – Atmosphäre Stadtklimaanalyse (Wärmeinsel Stadt, Belüftungsstrukturen)	Festsetzungsempfehlung „Klima“ (Vernetzung von Grünflächen, Belüftungskorridore, Flächen-nutzung, Gebäudevolumen)
<b>Bauleitplanung / Stadtteil, Bezirk</b>  <b>M 1:5.000</b>		<b>FREIRAUMKLIMA</b> Versiegelung, Gebäudekomplex und Vegetationsverteilung <b>Modellauflösung 2 - 10m</b>	Stadtklimaanalyse (Lokaler Luftaustausch Thermische Wechselwirkungen)	Maß der baulichen Nutzung (Gebäudestruktur, Freiflächen-vertei-lung, Vernetzung und Ausstattung von Grünflächen, Belüftung)
<b>Freiraumplanung Quartier</b>  <b>M 1:2.000</b>		<b>LOKALKLIMA</b> Straßenraum- und Innenhofklima <b>Modellauflösung ≤ 2m</b>	Mikroklimaanalyse (Bioklima, Temperaturen, Strahlung, Wind)	Freiraumgestaltung (Gebäudestellung, Oberflächen, Versiegelung sowie Vegetationsart und -verteilung)
<b>Objektplanung</b>  <b>M 1:1.000</b>		<b>MIKRO-KLIMA</b>  <b>GEBÄUDEKLIMA</b> Einzelne Bauwerke, Bäume, Materialien und Farben <b>Modellauflösung ≤ 1m</b>	Mikroklimaanalyse (Bioklima, Strahlungsbilanzen und Gebäudeumströmung)	Auswirkung auf den Menschen (Schattenwurf, Oberflächen, Versiegelung)

**MESO-KLIMA**

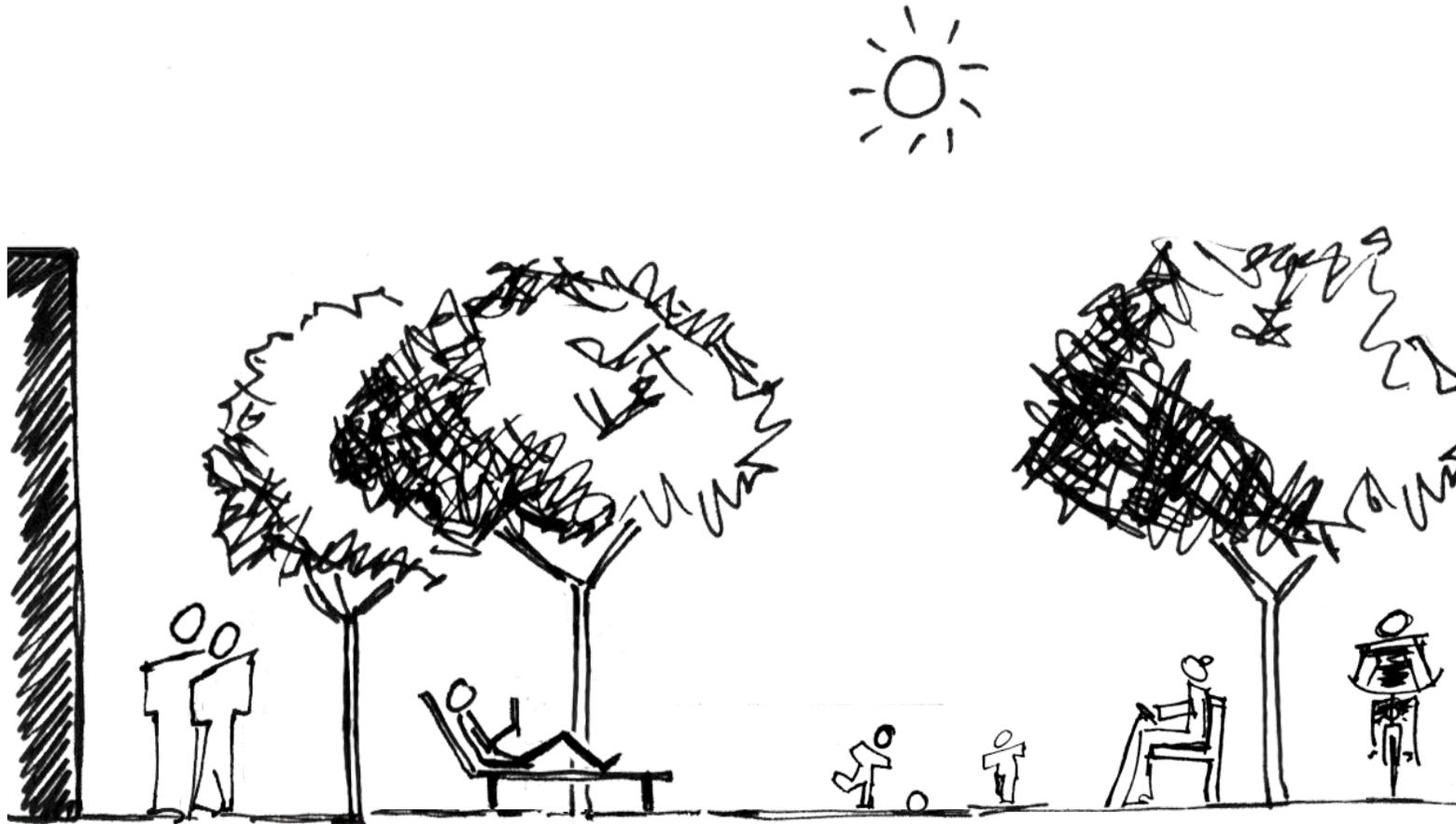


**MIKRO-KLIMA**



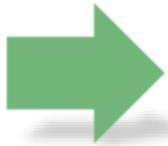
## Ziel

- das Ideale Stadtklima (lebenswerte Stadt)
- Auswirkungen des Klimawandels abzumildern



# **Klimaanpassungsgesetz (KAnG)**

*Ein Rahmen für die Vorsorge gegen die Klimakrise*



Berücksichtigung von Fachgesetzen oder anerkannten Regeln der Technik soll erfolgen.

# „Planungsrelevante“ VDI-Richtlinienreihe 3787

**Blatt 1** - Klimaanalysekarte (*Klimafunktionskarte, KFK*) Planungshinweiskarte (PHK)

**Blatt 2** - Bioklima (Bewertung der thermischen Komponente des Klimas)

**Blatt 5** - Lokale Kaltluft (Funktion, Analyse und Beurteilung der nächtl. Kaltluft)

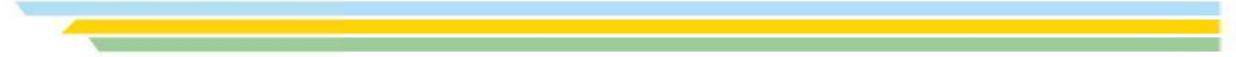
**Blatt 8** - Stadtentwicklung im Klimawandel

## VDI-Handlungsempfehlung

„Modellbasierte Bestimmung hitzegefährdeter Siedlungsräume“

<https://www.vdi.de/ueber-uns/presse/publikationen>





- **Nächtliche Kaltluft**

ICS 07.060, 13.040.01		VDI-RICHTLINIEN		Marz 2024
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Umweltmeteorologie Lokale Kaltluft		VDI 3787 Blatt 5 Entwurf	
Environmental meteorology – Local cold air		Einsprüche bis 2024-06-30		

- Lokale Kaltluft hat für die Bereiche **Stadtentwicklung**, Straßenbau und Landwirtschaft sowie für den Immissionsschutz eine wichtige Bedeutung.
- Als lokale Kaltluft wird in dieser Richtlinie ausschließlich die Kaltluft bezeichnet und behandelt, die sich bei autochthonen Wetterlagen in gegliedertem Gelände bildet und lokal die Temperatur beeinflusst.
- Ziel der Richtlinie:  
Qualitätssicherung des Themas lokale Kaltluft, wie von Gesetzen verlangt. (Vergleichbarkeit durch Standardisierung)

Aktuell gültige Fassung  
(12/2003)

Aktualisierung / Entwurf  
„Gründruck“ (03/2024)

Einsprüche bis Sommer 2024

Einspruchsitzung noch nicht  
terminiert (Beginn 2025)

## Grundlagen

### Kaltluftentstehung

Randbedingungen nennen, von denen die Intensität des Kaltluftgeschehens abhängt:

- fehlende Bedeckung des Himmels mit Wolken
- schwacher übergeordneter Wind
- geringer Wasserdampfgehalt der Atmosphäre

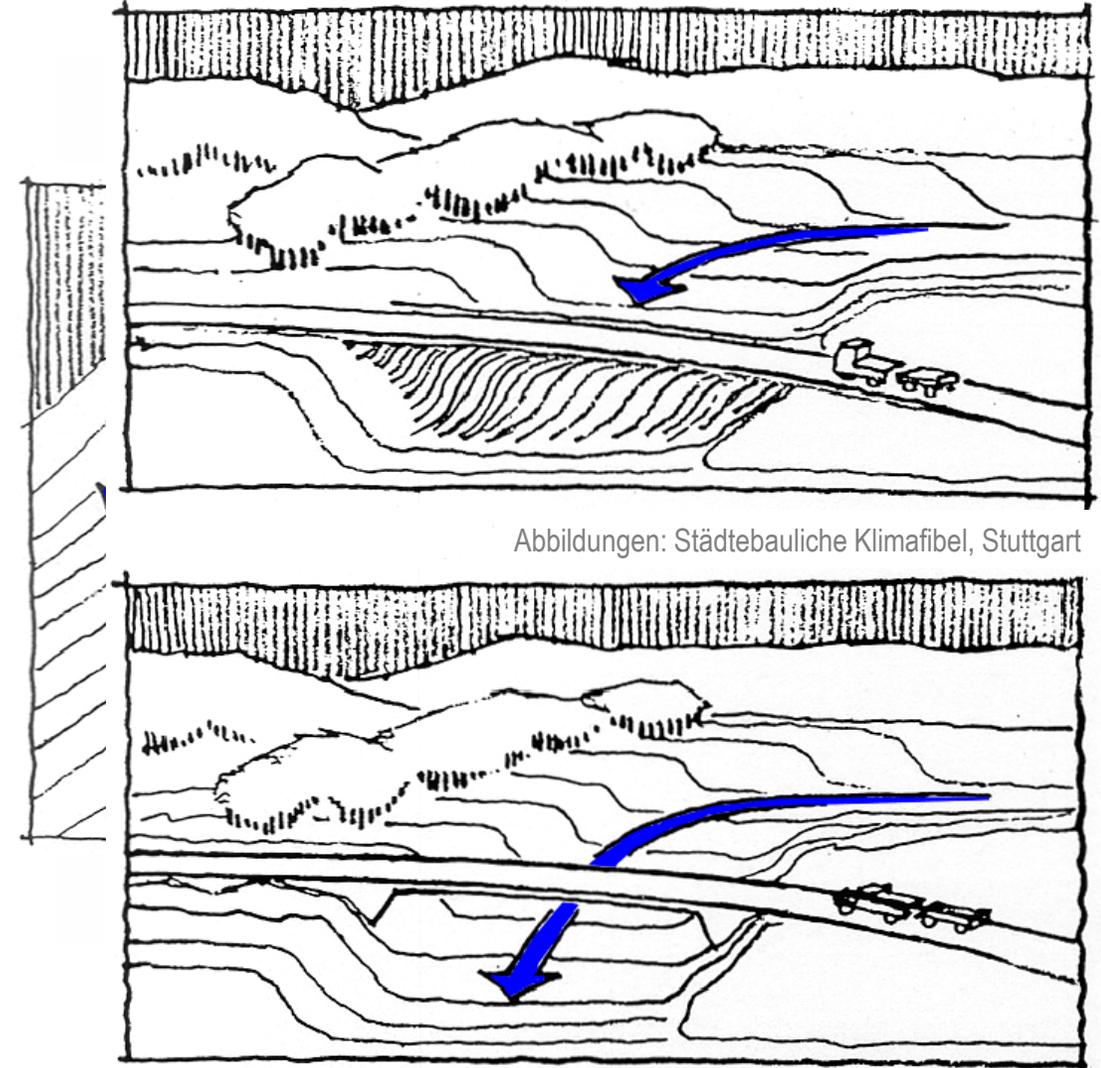
### Einfluss der Landnutzung auf die Kaltluftentstehung

### Strömung von Kaltluft

### Einfluss der Topografie

### Einfluss von Hindernissen

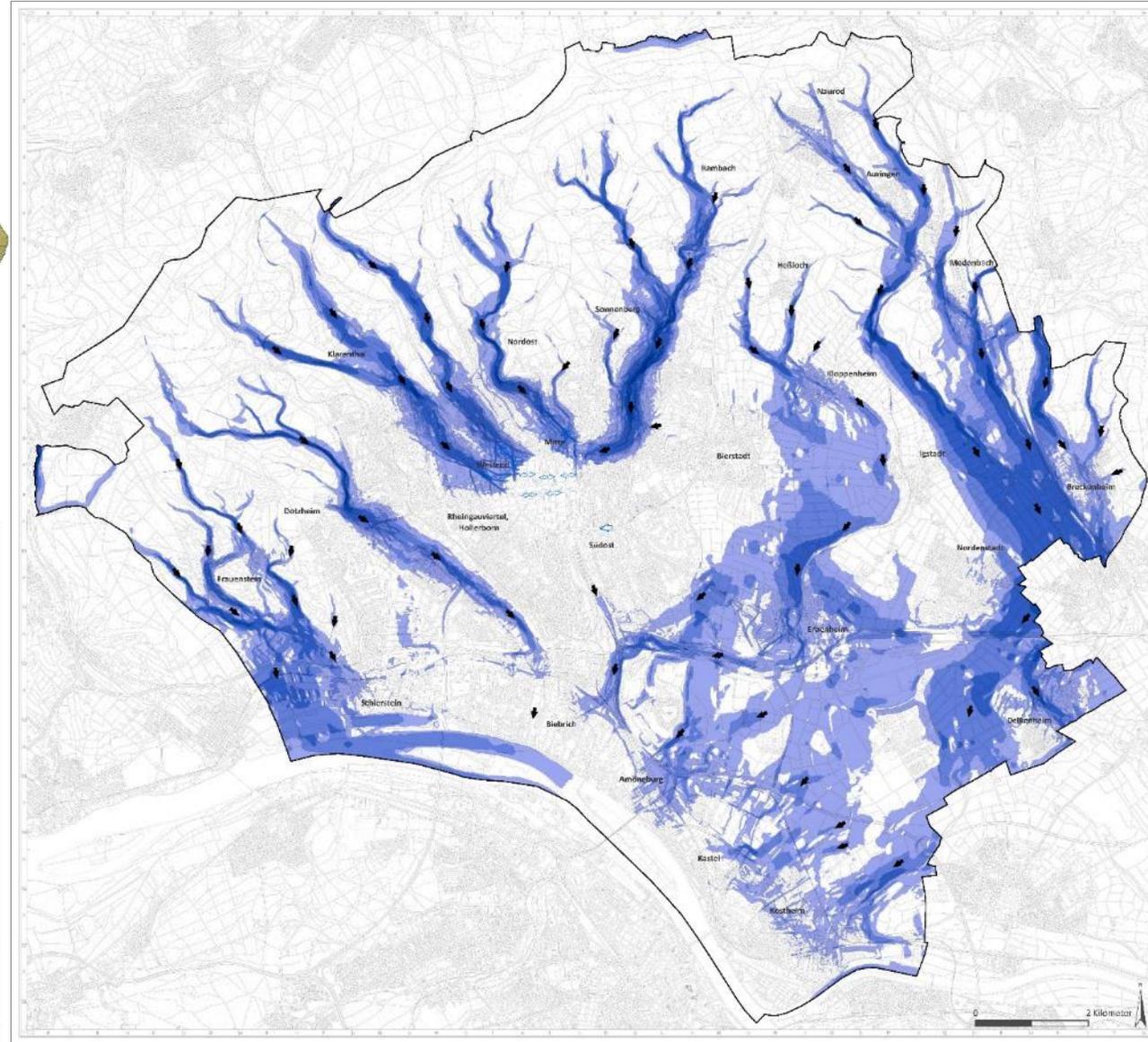
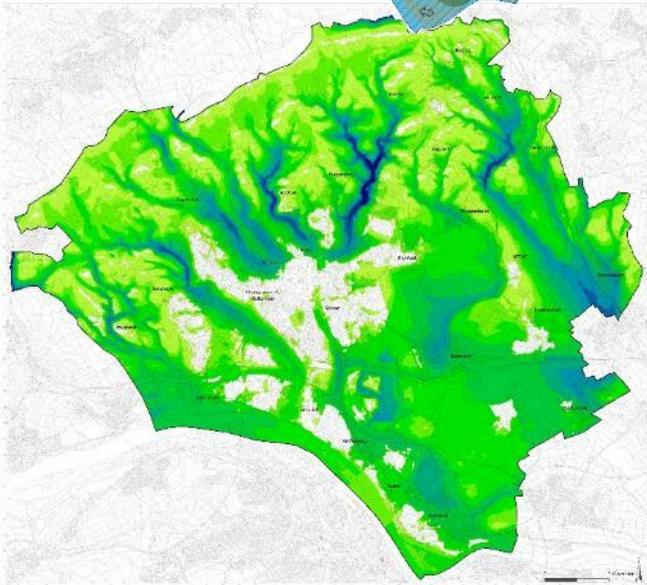
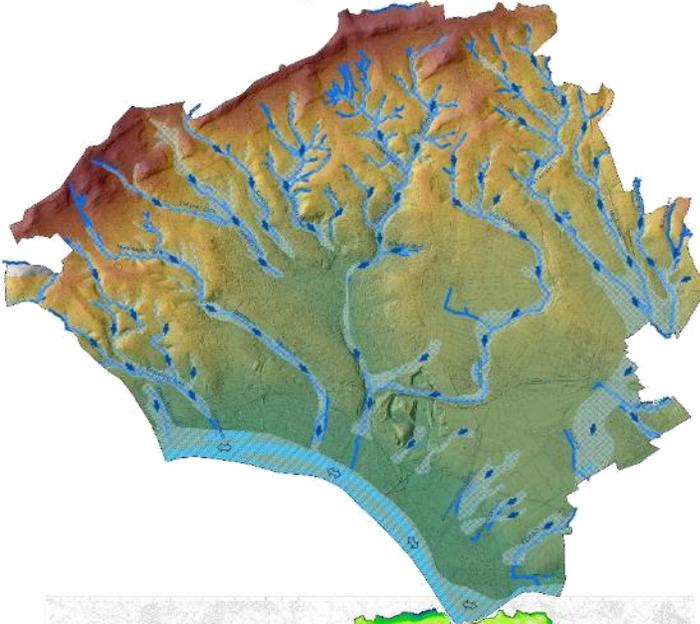
Temperaturen verschiedener Oberflächen an  
einem Hochsommertag (nach Fetzter, 1975)



Abbildungen: Städtebauliche Klimafibel, Stuttgart

Ortszeit





**Klimastudie der Landeshauptstadt Wiesbaden 2022**

**Kaltluftvolumenstrom 3 Std. nach Sonnenuntergang**

- $\leq 7,5\text{m}^3/\text{ms}$
- $>7,5\text{m}^3/\text{ms}$  bis  $\leq 15\text{m}^3/\text{ms}$
- $>15\text{m}^3/\text{ms}$  bis  $\leq 25\text{m}^3/\text{ms}$
- $>25\text{m}^3/\text{ms}$  bis  $\leq 50\text{m}^3/\text{ms}$
- $>50\text{m}^3/\text{ms}$  bis  $\leq 75\text{m}^3/\text{ms}$
- $>75\text{m}^3/\text{ms}$
- Kaltluftabflussrichtung
- Kaltluftabflussbahn reduziert
- Stadtgrenze

**NÄCHTLICHER KALTLUFTVOLUMENSTROM**  
Landeshauptstadt Wiesbaden



## **Wirkung von Kaltluft vor allem**

- auf den Menschen (Human-Biometeorologische Wirkung)
- auf die Luftqualität (Lufthygienische Auswirkungen)

## **Bewertungsansatz**

Derzeit noch keine Aussagen möglich

## **Bedeutung für Kaltluftuntersuchungen in der LHW**

Alle sind weiterhin gültig, nach den jeweiligen Regeln erfolgt Methodik und Physik hat sich nicht verändert!

Bei den aktuellen Untersuchungen (Gesamtstudie, Ostfelduntersuchung) wurden die Grundsätze beider Versionen genutzt.

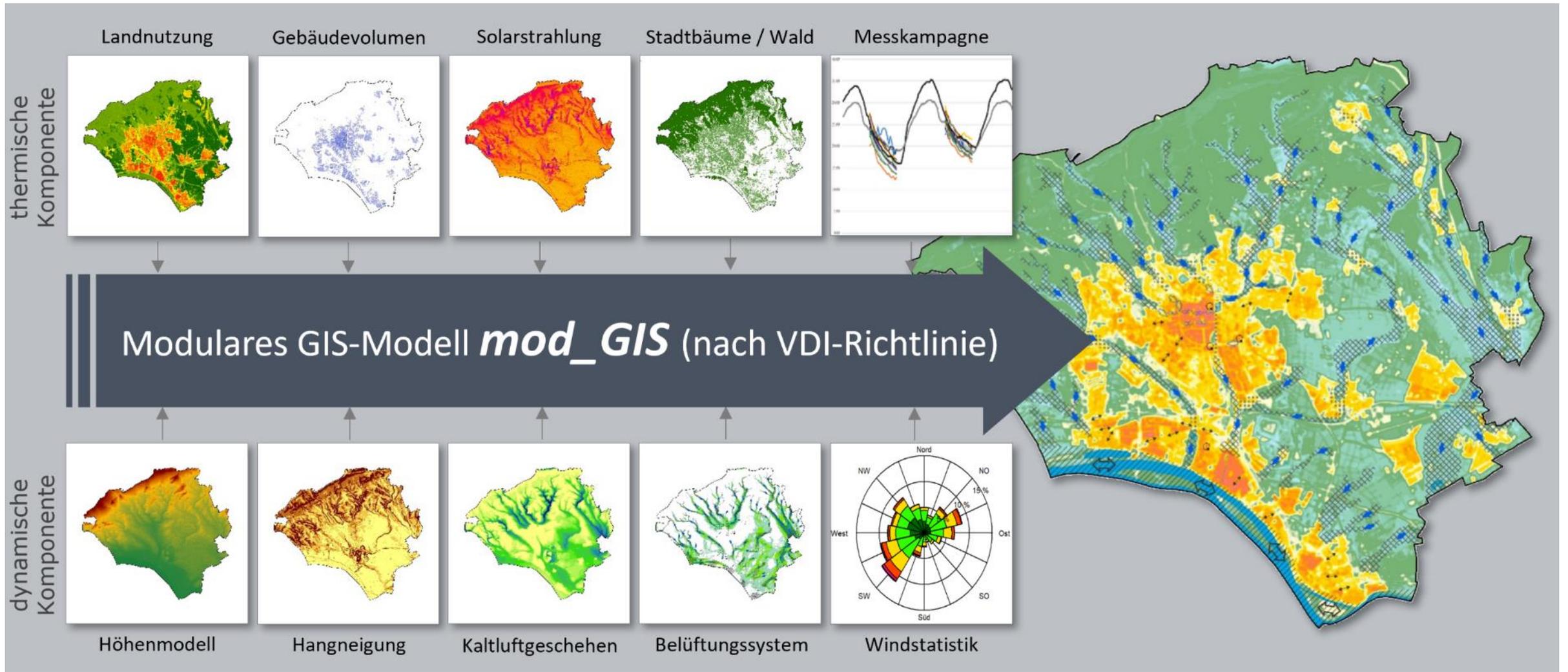
# VDI Richtlinie 3787 Blatt 1

- Klimaanalysekarte (KAK) (*ehem. Klimafunktionskarte, KFK*) – Bestand, sehr detailliert, Verlauf, Rasterauflösung 15 m
- Planungshinweiskarte (PHK) – Abgeleitet aus KAK, scharfe Abgrenzung, Rasterauflösung 30 m

*Die flächenhaften Ausweisungen der einfach gehaltenen Einteilung der Hinweise für die Planung werden durch die entsprechenden Inhalte in der Klimaanalysekarte näher erläutert.*

*Die Bewertung der im Analyseprozess gewonnenen Erkenntnisse in einer für die Regional-, Flächennutzungs- und Bauleitplanung verständlichen „Sprache“ fördert eine erfolgreiche Einbindung stadtklimatischer Anforderungen in Planungsprozesse.*

VDI-RICHTLINIEN		NA 13402:2006 UA:IN 00
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Umweltmeteorologie Klima- und Lufthygienekarten für Städte und Regionen	VDI 3787 Blatt 1 Vorentwurf Nr. 9 2013-08-08
Environmental meteorology – Climate and air pollution maps for cities and regions		
Ziele und Zwecksetzung		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehensweise in Tabellenform als Datei per E-Mail an antrag@diw.de</li> <li>• Die Vorlage dieser Tabelle zum abgerufen werden unter <a href="http://www.vdi.de/richtlinien/3787">http://www.vdi.de/richtlinien/3787</a></li> <li>• in Papierform: Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und DIN, Postfach 10 11 39, 40505 Düsseldorf</li> </ul>		
Inhalt		Seite
Vorbemerkung		2
Einführung		2
1 Anwendungsbereich		2
2 Normative Verweise		3
3 Begriffe		3
4 Abkürzungen		4
5 Berücksichtigung von Klima und Luftqualität in unterschiedlichen Planungsebenen		4
5.1 Regionalplanung		6
5.2 Flächennutzungsplanung		6
5.3 Bauleitplanung		7
6 Inhalte von Stadt- und Regional Klimakarten: Prozesse und ihre Darstellung		8
6.1 Klimadiagramme		12
6.2 Darstellung meteorologischer Verhältnisse		14
6.4 Logos für Klimakarten		15
7 Klimakartenherstellung – Methoden und Bewertungsverfahren		20
7.1 Grundregeln		20
7.2 Frühphase: Geodatenanalyse und GIS		21
7.3 Messung und Modellierung des städtischen Klimas		22
8 Planungshinweiskarten		23
8.1 Allgemeine Grundregeln im Planungshinweiskarten		23
8.2 Berechnung, räumliche Planungshinweise		23
9 Erweiterte Aufgaben und Themenkarten		30
Schlüssel		32



## Landnutzung

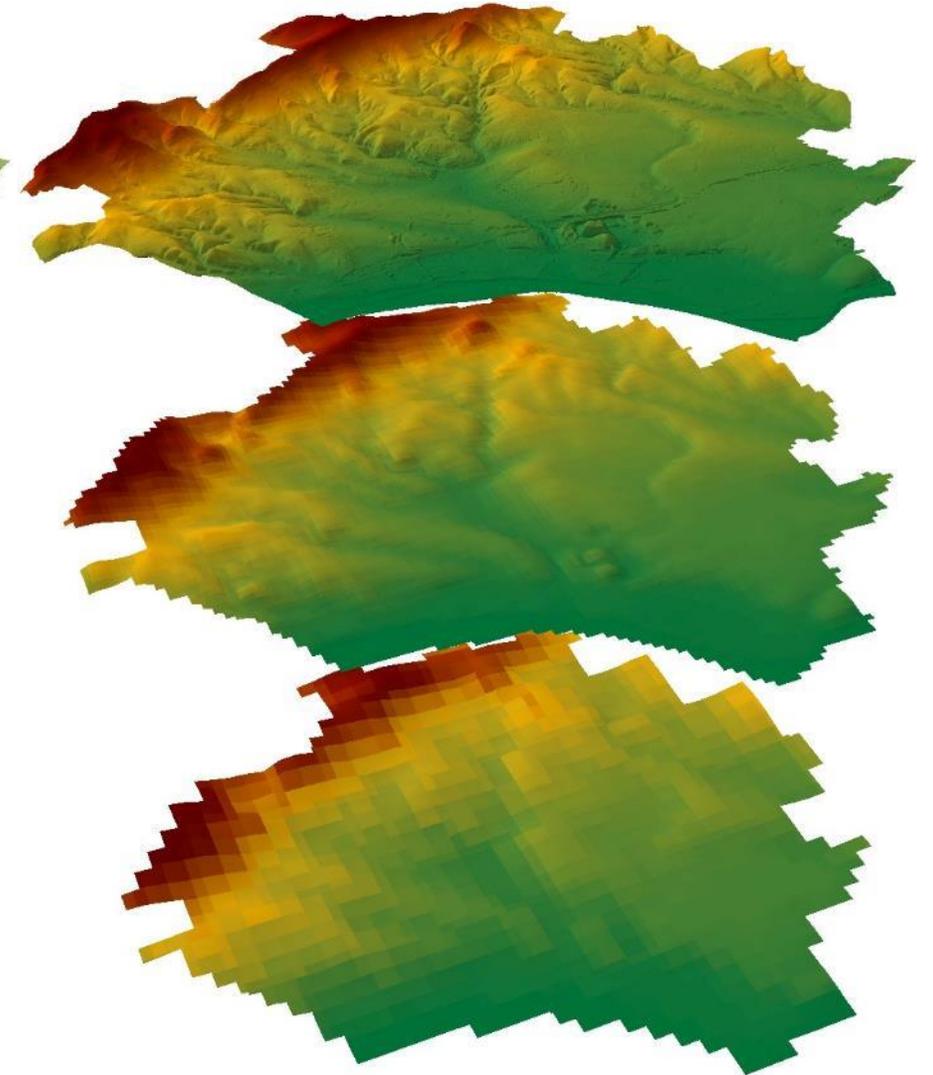
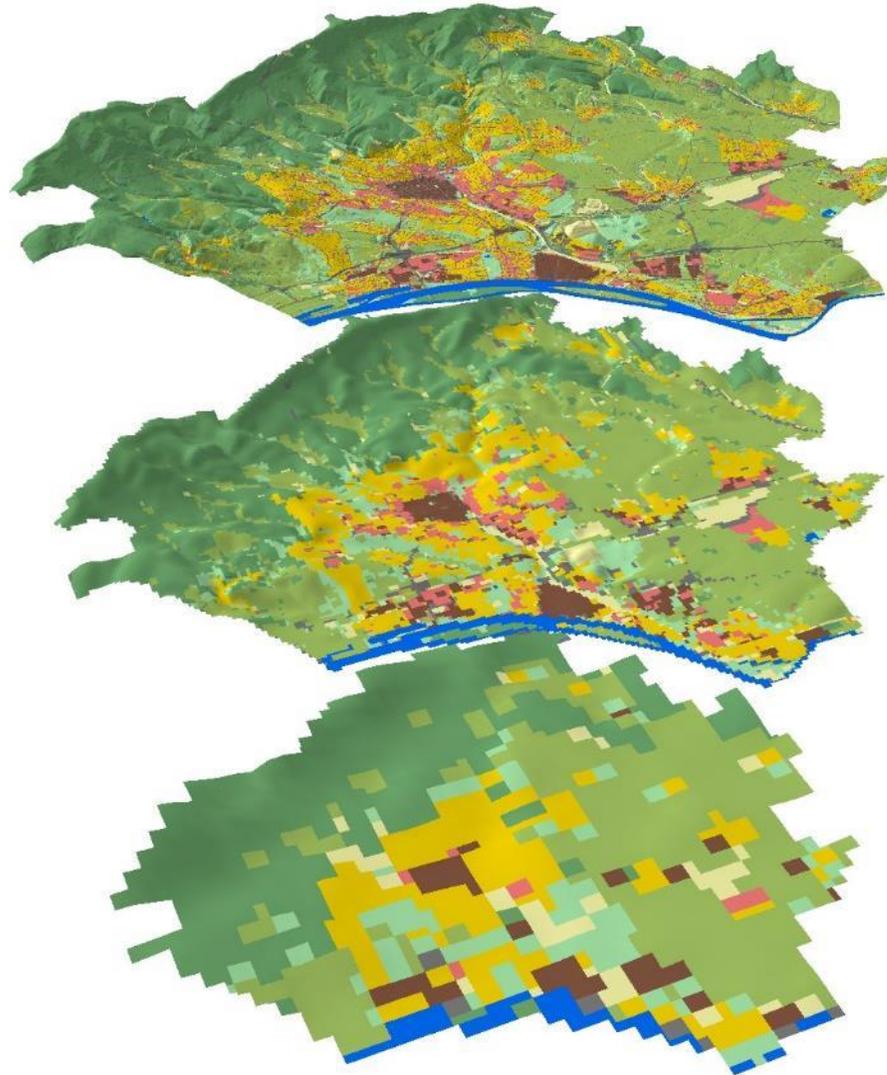
## dig. Geländemodell

Nr.	Datensatz
1	Biotoptypenkartierung (2022)
2	ATKIS® Basis-DLM Hessen (Landnutzung) (2022, Download)
3	Gebäudegrundrisse und Gebäudehöhen (LOD1) (2021 + Nachkartierung, Stand 2022)
4	DGM (Digitales Geländemodell) (2022)
5	Orthofotos (2022)
6	Altersstruktur Landeshauptstadt Wiesbaden (Stand 31.07.2023) auf Wahlbezirksebene
7	Rechtsverbindliche Bebauungspläne (mit mesoklimatischen Einfluss, bis 2023)
8	TopPlusOpen (Hintergrundkarte)

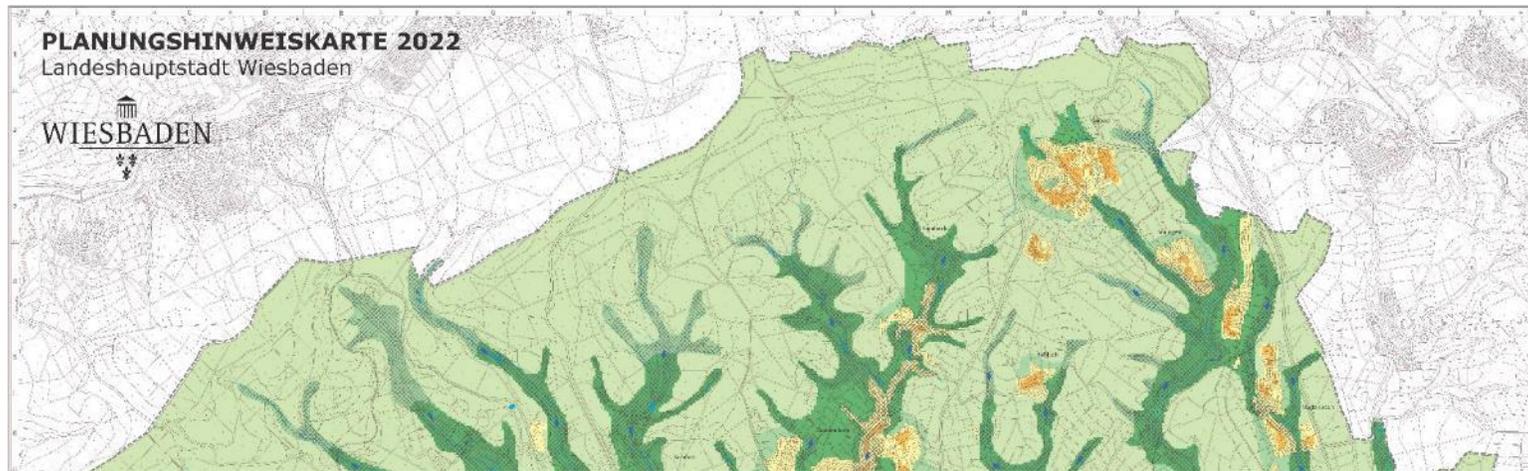
15x15  
Meter

100 x 100  
Meter

500 x 500  
Meter







**Klimastudie der Landeshauptstadt Wiesbaden 2022**

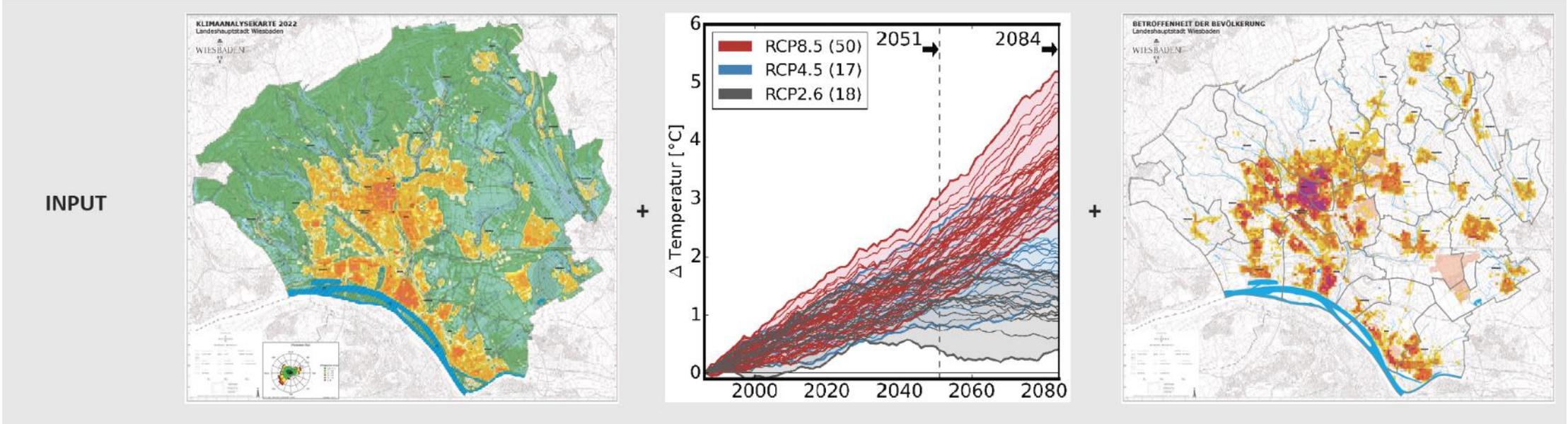
**Ausgleichsräume, Grün- und Freiflächen:**

Kategorie	Name	Planungshinweise
Ausgleichsräume	Ausgleichsraum mit hoher Bedeutung	Bei Freizeitsport geeigneter Freizeiteinrichtungen, z.B. Sportplätze, Spielplätze, etc. sowie bei Freizeitsport geeigneter Freizeiteinrichtungen, z.B. Sportplätze, Spielplätze, etc. sowie bei Freizeitsport geeigneter Freizeiteinrichtungen, z.B. Sportplätze, Spielplätze, etc.
	Ausgleichsraum mit mittlerer Bedeutung	Bei Freizeitsport geeigneter Freizeiteinrichtungen, z.B. Sportplätze, Spielplätze, etc. sowie bei Freizeitsport geeigneter Freizeiteinrichtungen, z.B. Sportplätze, Spielplätze, etc.
Ausgleichsraum	Ausgleichsraum	Bei Freizeitsport geeigneter Freizeiteinrichtungen, z.B. Sportplätze, Spielplätze, etc. sowie bei Freizeitsport geeigneter Freizeiteinrichtungen, z.B. Sportplätze, Spielplätze, etc.

**Lasträume, Siedlungsflächen:**

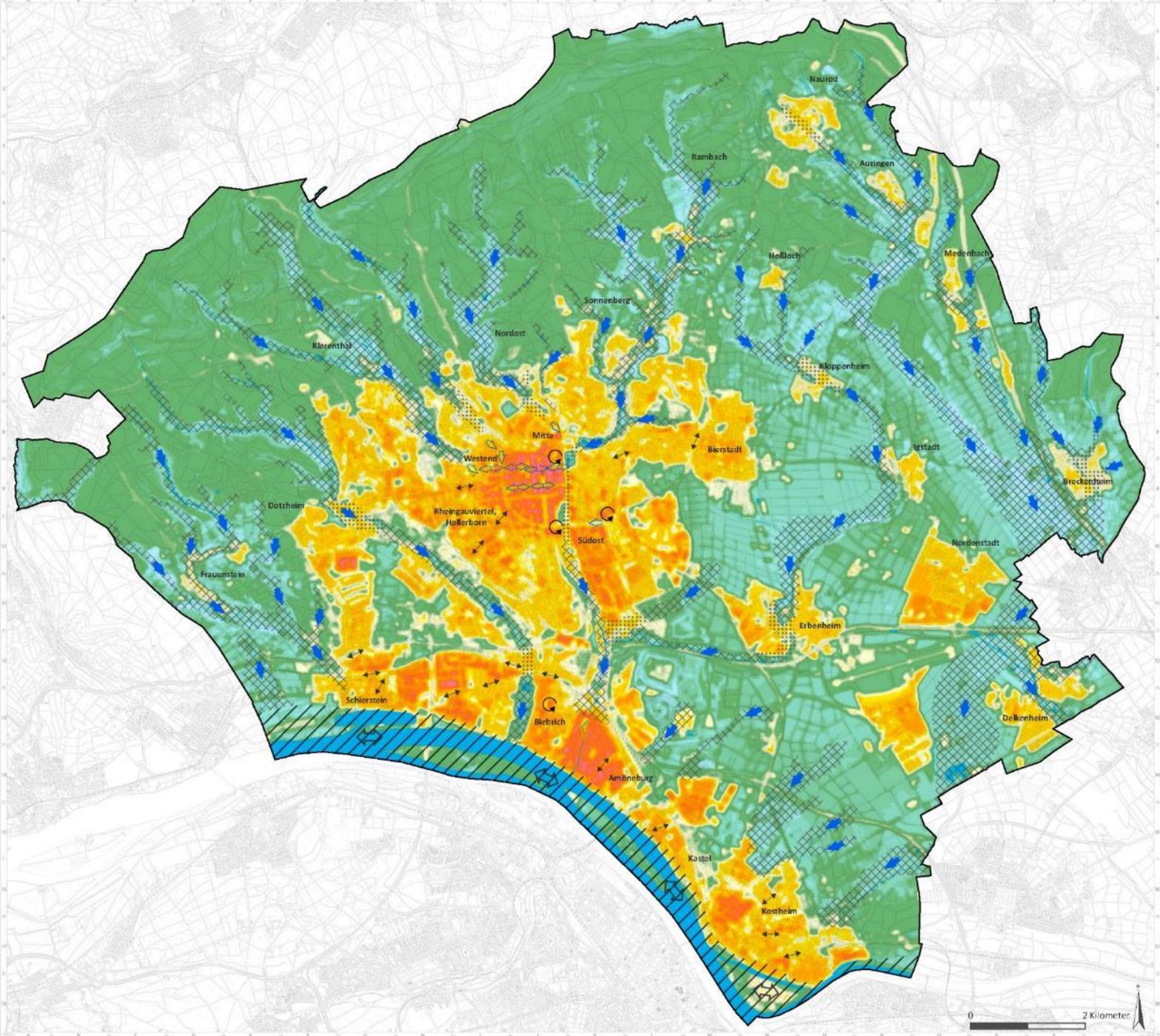
Kategorie	Name	Planungshinweise
Lasträume	Bestand Gebiete mit geringer Bedeutung und geringe klimarelevante Funktionen	Bei Freizeitsport geeigneter Freizeiteinrichtungen, z.B. Sportplätze, Spielplätze, etc. sowie bei Freizeitsport geeigneter Freizeiteinrichtungen, z.B. Sportplätze, Spielplätze, etc.

**Schematische Darstellung der Methodik zur Erstellung der Planungshinweiskarte 2022 der Landeshauptstadt Wiesbaden**  
 Klimaanalysekarte 2022      Auswirkungen Klimawandel 2031-2060      Betroffenheit der Bevölkerung

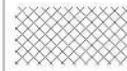


- BEWERTUNG**
- Lasträume mit bioklimatischen Nachteilen
  - Klima Bestand und Zukunft
  - Ausgleichsräume mit klimaökologischer Wertigkeit
  - Verortung der Betroffenheit der Bevölkerung
  - Lokale Belüftungssysteme

**OUTPUT**      **Planungshinweiskarte Landeshauptstadt Wiesbaden 2022 (Leitbild und Stadtklimakonzept)**



Hervorhebung dynamische Komponente:

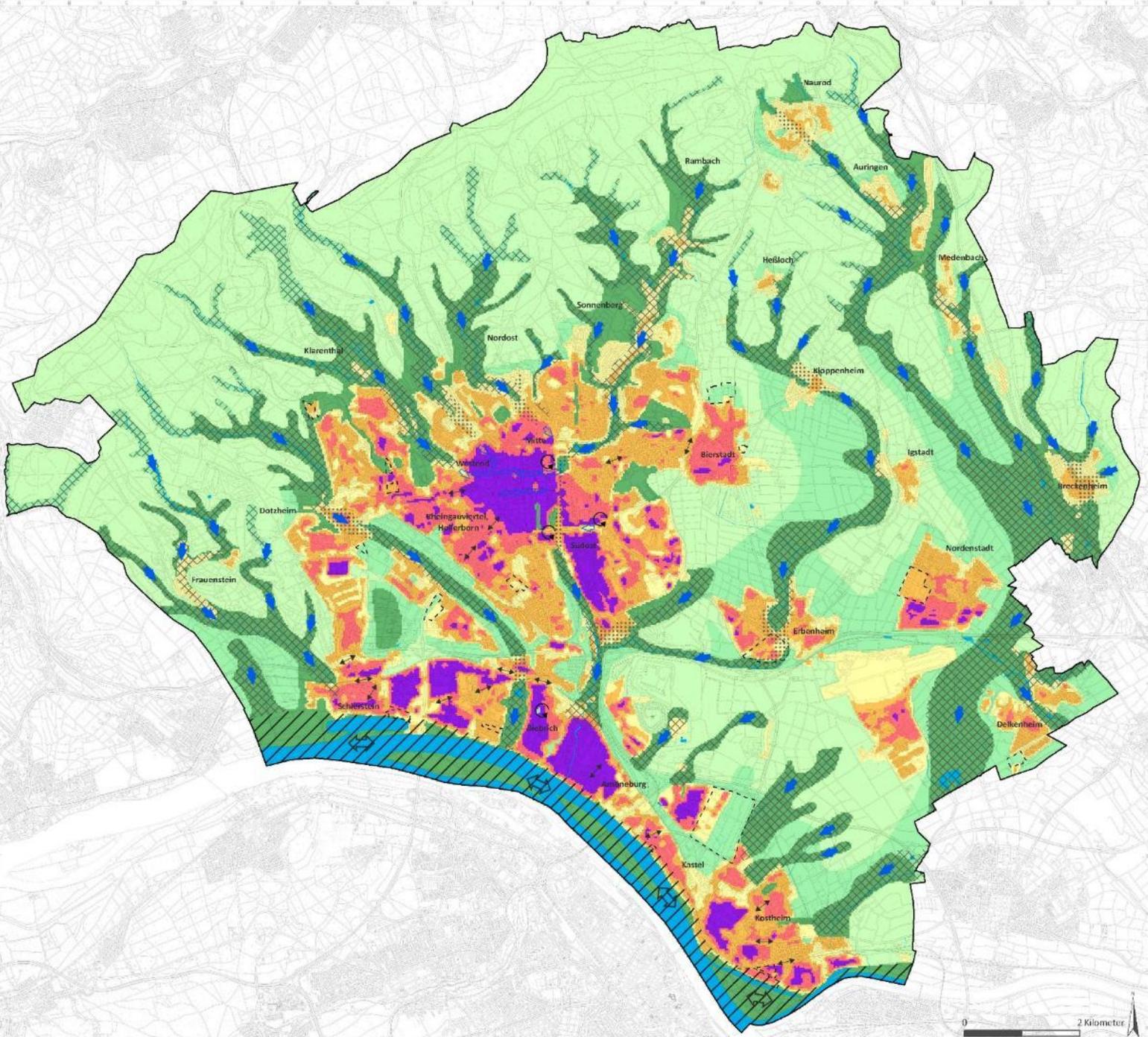
Kategorie	Name	Beschreibung
großräumig	 <b>Luftleitbahn</b>	Luftleitbahn von unterschiedlichem thermischen und/oder lufthygienischen Niveau mit lokaler und regionaler Bedeutung. Bei Schwachwindlagen und windstarken Wetterlagen aktiv. Durch Ausrichtung, Oberflächenbeschaffenheit und Breite bevorzugte Fläche für den Luftmassenaustausch.
	 <b>Wirkrichtung Luftleitbahn</b>	Die Wirksamkeit hängt von der Windverteilung ab. Die Ausrichtung der Pfeilsymbole entsprechen der bevorzugten Fließrichtung.
	 <b>Kaltluftbahn</b>	Thermisches, während der Nacht induziertes Windsystem. Dabei fließt die am Hang bodennah erzeugte Kaltluft ab. Die bodennahen Kaltluftabflüsse werden durch Temperatur- und Dichteunterschiede initiiert.
	 <b>Kaltluftbahn reduziert</b>	Teil einer Kaltluftbahn mit reduzierter Wirkung im bodennahen Bereich. Durch die Mächtigkeit des Kaltluftabflusses Über- / Durchströmung partieller Siedlungsbereiche.
kleinräumig	 <b>Kaltluftabflussrichtung</b>	Die Ausrichtung des Pfeilsymbols entspricht der Abflussrichtung der bodennahen Kaltluft.
	 <b>Kaltluftabflussrichtung reduziert</b>	Die Ausrichtung des Pfeilsymbols entspricht der Abflussrichtung der bodennahen Kaltluft mit reduzierter Wirkung.
	 <b>Durchlüftung/ Durchlüftungsbahn</b>	Innerstädtische Luftbahn, die insbesondere bei windstärkeren Wetterlagen Durchlüftung ermöglicht. Korridore (Gleisanlagen, breite Straßen, Flussläufe etc.) die als zusätzliche Bahnen belüftend wirken. Kanalisierung von Luftströmungen.
	 <b>Windfeldveränderung</b>	Durch hohe Bebauung hervorgerufene Störung des Windfeldes. Hinweis auf erhöhte turbulente Windgeschwindigkeitsänderungen (Böigkeit) und drastische Windrichtungsänderungen (Wirbelbildung, Umströmung).

**KLIMAANALYSEKARTE 2022**  
**Landeshauptstadt Wiesbaden**

# Klimastudie der Landeshauptstadt Wiesbaden 2022

## Lasträume, Siedlungsflächen:

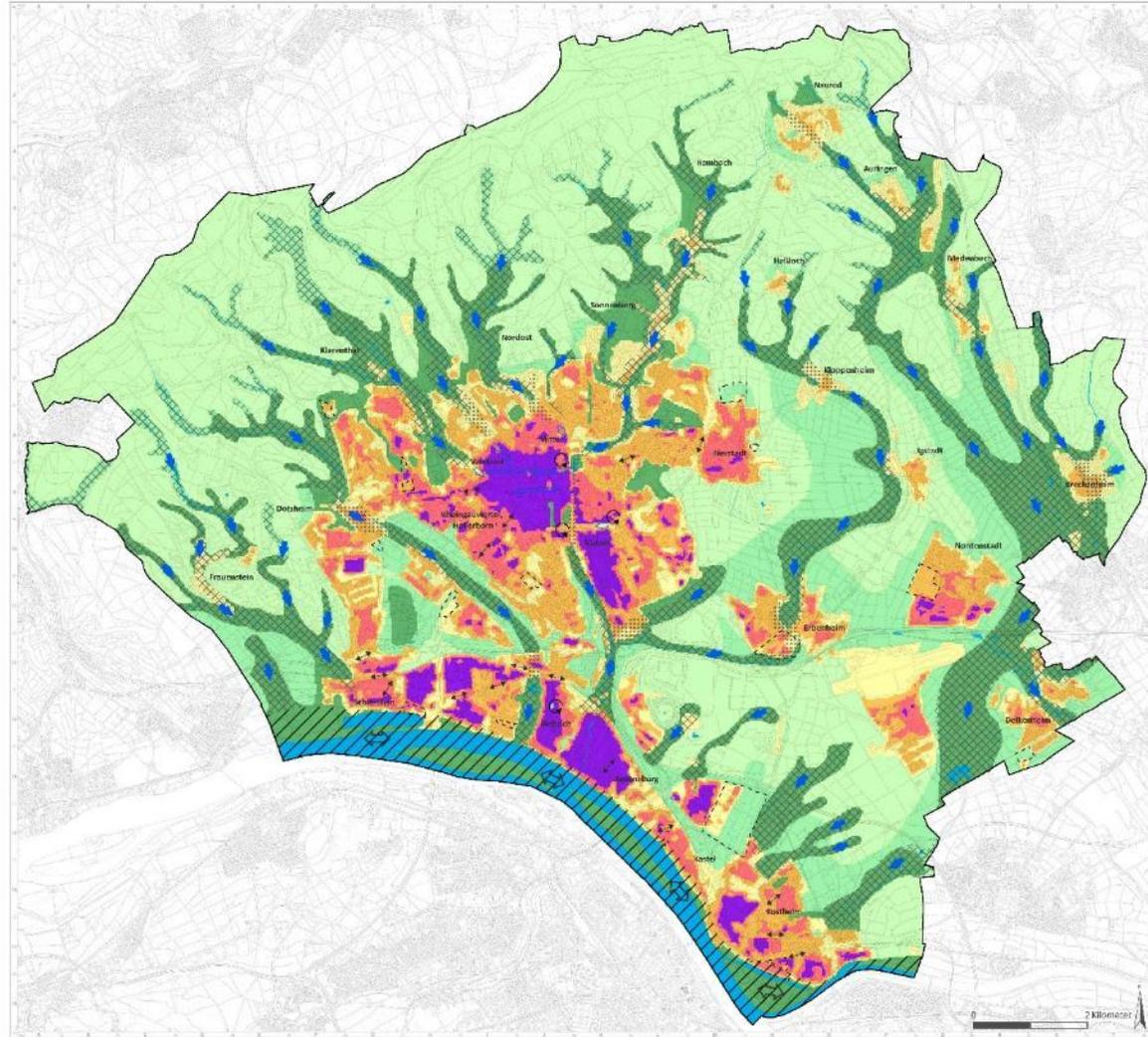
Kategorie	Name	Planungshinweise
klimasensibel Entwicklung möglich	<b>Bebautes Gebiet mit geringer Belastung und geringer klimarelevanter Funktion</b>	Gebiete im Siedlungs- oder Stadtgebiet mit <b>geringer klimatisch-lufthygienischen Empfindlichkeit</b> aufgrund ihrer Lage und der geringen thermischen Belastungen. Diese Flächen haben keine nennenswerte klimatische Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierungen und baulicher Nachverdichtung. <i>Entwicklungen können stadtklimatologische Auswirkungen haben, sofern ein Einfluss auf die Durchlüftung der Stadt oder die Abkühlung in der Nacht besteht, Siedlungsränder offenhalten. Nachverdichtungen im Sinne des Klimaschutzes sind stadtklimasensibel durchzuführen.</i>
	<b>Bebautes Gebiet mit klimarelevanter Funktion</b>	<b>Klimatisch-lufthygienische Empfindlichkeiten</b> gegenüber Nutzungsintensivierung. Bestehende Belüftungsmöglichkeiten sollten erhalten und ausgebaut werden. <i>Bauliche Maßnahmen und Stadtentwicklungsaktivitäten auf diesen Flächen sollen klimasensibel unter Beachtung der Durchlüftung des Gebiets und des Einflusses auf das Stadtgebiet betrieben werden und durch ein stadtklimatisches Gutachten begleitet werden.</i>
sanieren	<b>Bebautes Gebiet mit bedeutender klimarelevanter Funktion</b>	<b>Erhebliche Empfindlichkeit</b> gegenüber Nutzungsintensivierung, Bautätigkeit oder weiterer Versiegelung. Diese Faktoren können zu erheblichen negativen Auswirkungen der klimatischen Situation führen und sollten stets durch Mikroklimateuren begleitet werden. <i>Für diese Gebiete wird eine Vergrößerung des Vegetationsanteils und eine Betonung oder Erweiterung der Belüftungsflächen empfohlen.</i>
	<b>Bebautes Gebiet mit klimatischen Nachteilen</b>	Diese Gebiete sind unter stadtklimatischen Gesichtspunkten <b>sanierungsbedürftig</b> . <i>Erhöhungen des Vegetationsanteils, Verringerungen des Versiegelungsgrads.</i> <i>Zudem wird eine Schaffung oder Erweiterung von möglichst begrünten Ventilationsbahnen empfohlen, damit das lokale Belüftungssystem entlastend wirken kann.</i> Human-Biometeorologische Empfehlung: <i>Schaffung und Erhalt lokaler Gunsträume (Freiräume mit Vegetation und Schatten), vor allem in Hinblick auf „Auswirkungen des Klimawandels“ und bei unzureichender Belüftung.</i>



## PLANUNGSHINWEISKARTE 2022 Landeshauptstadt Wiesbaden

# Klimastudie für die Landeshauptstadt Wiesbaden 2022

- Klimaanalysekarte 2022 (Basis)
- Messkampagne und Auswertung der Klimadaten Wiesbadens
- Klimaanalysekarte 2031-2060 (Auswirkungen des projizierten Klimawandels)
- Empfindlichkeits- und Betroffenheitsanalyse der Bevölkerung
- Planungshinweiskarte 2022



**Klimastudie der Landeshauptstadt Wiesbaden 2022**

**Kategorie**

- Ausgleichsraum mit hoher Bedeutung
- Ausgleichsraum mit mittlerer Bedeutung
- Ausgleichsraum
- Bebautes Gebiet mit geringer klimarelevanter Funktion
- Bebautes Gebiet mit klimarelevanter Funktion
- Bebautes Gebiet mit bedeutender klimarelevanter Funktion
- Bebautes Gebiet mit klimatischen Nachteilen

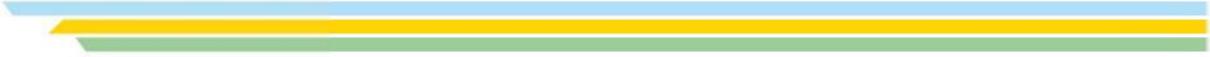
**Dynamik / Belüftung**

- ▨ Luftleitbahn
- ▩ Kaltluftbahn
- ▧ Kaltluftbahn reduziert
- ↕ Wirkrichtung Luftleitbahn
- ♣ Kaltluftabflussrichtung
- ♣ Kaltluftabflussrichtung reduziert
- ↕ Durchlüftungsbahn
- ⊙ Windfeldveränderung
- ▭ Rechtskräftige Bebauungspläne, welche im Sommer 2022 baulich noch nicht oder nicht vollständig umgesetzt wurden
- ▭ Stadtgrenze
- Gewässer

**PLANUNGSHINWEISKARTE 2022 Landeshauptstadt Wiesbaden**

# SCHLUSSBETRACHTUNG

- Laut der DAS nimmt die Stadt- und Raumplanung eine „Schlüsselrolle im Bereich der Klimaanpassung“ ein
- Günstige naturräumliche Lage Wiesbadens (Kaltluft)
- Planungsempfehlungen als Rahmenvorgaben (diese beinhalten die klimatische Situation heute und in Zukunft, sowie die Empfindlichkeit und Betroffenheit der Bevölkerung)
- Wichtiger Teil der Abwägungen mit anderen Belangen in Planverfahren (im Rahmen der Flächennutzungsplanung)



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dipl.-Ing. Sebastian Kupski  
Stadtplaner Ing-KH  
kupski@inkek.de

**Region**

**Stadt**

**Quartier**