

# KLIMPRAX Stadtklima Kommunale Klimaanpassung in Hessen - Hitze und Gesundheit

11

HARALD HOECKNER, SONJA SINGER-POSERN & CHRISTINE ZARDA

Am 29. August 2019 fand die Abschlussveranstaltung zum Projekt *Klimawandel in der Praxis (KLIMPRAX) Stadtklima* in Wiesbaden statt.

Nach fünfjähriger Bearbeitungszeit – der Kooperationsvertrag mit den Städten Wiesbaden und Mainz wurde am 13.11.2014 geschlossen – konnte das

Projekt mit der Fertigstellung des „Handlungsleitfadens zur kommunalen Klimaanpassung in Hessen – Hitze und Gesundheit“ fertiggestellt und die umfangreichen Projektergebnisse mit einer Abschlussveranstaltung und einer sehr gut besuchten Pressekonferenz am 29.8.2019 in Wiesbaden dem interessierten Fachpublikum vorgestellt werden.

## Warum haben wir dieses Projekt in Angriff genommen?

Der Klimawandel findet bereits statt und ein Teil der zukünftigen Klimaveränderungen ist schon heute unausweichlich. Die Umsetzung von konkreten Maßnahmen zum Klimaschutz und insbesondere zur Klimaanpassung kann nur lokal erfolgen und es ist eine Querschnittsaufgabe, die nur interdisziplinär zu bewältigen ist. Vor dieser Herausforderung stehen heute besonders die Kommunen.

Ziel des Projektes KLIMPRAX Stadtklima war es daher, die Folgen der Klimaänderungen durch Hitze in Städten und Gemeinden zu identifizieren und Kommunen dabei zu unterstützen, Anpassungsmaßnahmen bereits bei Planungen bzw. geplanten Projekten zu berücksichtigen.

Der gesetzliche Hintergrund ergibt sich aus dem Inkrafttreten der Novellierung des Baugesetzbuches im Juli 2011, wodurch Anpassungsmaßnahmen an die Folgen des Klimawandels in der kommunalen Bauleitplanung sowie bei Abwägungsentscheidungen zu berücksichtigen sind (Klimaschutzklausel Baugesetzbuch §1a).

KLIMPRAX Stadtklima untersuchte die **temperaturbedingten Folgen** des Klimawandels und die **Betroffenheit der menschlichen Gesundheit** in Städten und Kommunen. Dabei standen die Untersuchung des gegenwärtigen und zukünftigen Stadtklimas, die Ermittlung des Handlungsbedarfs (mit Fokus auf Gesundheit) und Anpassungsmöglichkeiten sowie die Formulierung von Empfehlungen für die kommunale Planungspraxis im Mittelpunkt.

Als Modellkommunen stellten sich die Landeshauptstädte Wiesbaden und Mainz zur Verfügung. Damit verfolgte dieses Projekt einen landesübergreifenden Ansatz. In der begleitenden Arbeitsgruppe waren nicht nur Vertreter aus den Umwelt- bzw. Planungsämtern von Wiesbaden und Mainz, sondern auch unsere Schwesterbehörde, das Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen Rheinland-Pfalz und das Landesamt für Umwelt, Rheinland-Pfalz vertreten.

Weiterer wichtiger Kooperationspartner war der Deutsche Wetterdienst: Er hat die Stadtklimaanalyse und -simulation für die Periode 1971 bis 2000

und die Projektion für die Zukunft, hier die Periode 2031 bis 2060 mit dem Modell MUKLIMO\_3 durchgeführt. Die Details zur modellbasierten Stadtklimaanalyse können bei Interesse dem Abschlussbericht

des Deutschen Wetterdienstes (DWD) entnommen werden (NOPPEL, H.: Modellbasierte Analyse des Stadtklimas als Grundlage für die Klimaanpassung am Beispiel von Wiesbaden und Mainz, 2017).

## Was haben wir uns vorgenommen?

**Zielgruppe** des Projekts waren die **Kommunen**. Mit den Ergebnissen aus dem Projekt sollen deren Anpassungsmaßnahmen insbesondere bei kommunalen Planungsvorhaben unterstützt werden. Das

Projekt unter der Leitung des HLNUG, Fachzentrum Klimawandel und Anpassung, wurde mit folgenden Zielsetzungen bearbeitet:



Abb. 1: Themen des Leitfadens

## Schritte zu Handlungsempfehlungen für Kommunen

### Analyse von Verwaltungsstrukturen und -organisation

Um Anpassungsmaßnahmen erfolgreich umzusetzen, ist es entscheidend, die Berücksichtigung stadtklimatischer Belange bereits in kommunalen Planungsprozessen sicherzustellen. Dazu sind geeignete Verwaltungsstrukturen erforderlich. Die verwaltungsinterne

Organisation der eigenen Kommune muss kritisch geprüft werden. Mit den Modellstädten Wiesbaden und Mainz wurden – auch für kleinere Kommunen – geeignete Ansatzpunkte aufgezeigt.

### Klimaanalyse und -projektion für die Modellkommunen (DWD)

Beispielhaft für die Landeshauptstädte Wiesbaden und Mainz wurde vom Deutschen Wetterdienst eine modellgestützte Klimaanalyse und -projektion für zwei dreißigjährige Klimaperioden (1971–2000 und 2031–2060) durchgeführt; die-

se war Grundlage für die weiteren fachlichen Aufbereitungen ([https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/KLIMPRAXStadtklima2019/KLIMPRAX-AP3\\_Abschlussbericht-Endversion\\_19072017-reduziert\\_.pdf](https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/KLIMPRAXStadtklima2019/KLIMPRAX-AP3_Abschlussbericht-Endversion_19072017-reduziert_.pdf)).

## Aufbereitung und Bewertung der Ergebnisse aus Klimaanalyse und -projektion des DWD und Erarbeitung der Betroffenheitsanalyse menschliche Gesundheit

Ein wesentlicher Schritt, um Planungsrelevanz zu erlangen, ist die Aufbereitung der Analyseergebnisse (Erarbeitung mit fachlicher Unterstützung des Büros Infrastruktur & Umwelt, Darmstadt und der Hoch-

schule Fulda). Dabei sind die unterschiedlichen Ergebniserwartungen aus den verschiedenen kommunalen Fachbereichen wie z. B. Landschaftsplanung, Stadtplanung etc. unbedingt zu berücksichtigen.

## Was können Sie aus dem Projekt mitnehmen - unsere Ergebnisse

Die Anpassung an den Klimawandel ist eine Querschnittsaufgabe, die viele Fachgebiete/Ämter betrifft und unterschiedliche Lebensbereiche auf verschiedenen Ebenen berührt. So sind z. B. im Zusammenhang mit Hitze in der Stadt von der Stadtplanung über die Gesundheitsämter und sozialen Dienste bis hin zur Verkehrsplanung oder Grünflächenpflege viele Fachgebiete betroffen und in ihrem Handeln gefragt.

Die sogenannten „Wärmeineffekte“ in den Städten und Phasen extremer Hitze und Trockenheit haben u. a. Folgen für das Wohlbefinden und die Gesundheit der Bevölkerung. Städtische Strukturen, die Ausgleichsfunktionen übernehmen (Grünflächen, Wasserflächen, Bepflanzung, unversiegelte Flächen etc.) gewinnen an Bedeutung. Die Entwicklung dieser Strukturen wird in (formellen und informellen) Planungsverfahren gesteuert. Stadtplanung und Freiraumplanung haben maßgeblichen Einfluss auf die dauerhafte Widerstandsfähigkeit der Städte gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels. Damit eine Kommune Klimaanpassung in ihre Agenda aufnehmen kann, müssen verschiedene Voraussetzungen gegeben sein:

- Wahrnehmung der Betroffenheit und Motivation zum Handeln in Politik und Verwaltung: Bewusstsein für die Notwendigkeit der Anpassung an den Klimawandel schaffen und zur Beschäftigung mit dem Thema motivieren
- Kenntnisse zum Klimawandel und seine lokalen Folgen durch entsprechende fachliche Grundlagen und deren Aufbereitung und Verbreitung: fachliche Grundlagen für die Kommune bereitstellen

- Einbettung des Themas in kommunale Entwicklungsstrategien, Gewichtung und Verknüpfung mit weiteren relevanten Themen: Synergien für die Arbeit in der Verwaltung nutzen
- Kooperation und Koordination innerhalb der kommunalen Verwaltung und mit weiteren Akteuren innerhalb der Planungsprozesse: Kooperationen in einer Kommune fördern.

Um Kommunen den Einstieg in das große Thema Klimawandelanpassung zu erleichtern, wurde eine **Checkliste** aus verschiedenen Fragen erarbeitet, die den Kommunen eine Selbstreflexion ermöglicht, möglichen Handlungsbedarf aufzeigt und auf weiterführende Information und Vorgehen hinweist. Die folgende Grafik zeigt einen Beispielausschnitt der Checkliste, die Sie in folgendem Leitfaden finden können: [https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/Leitfaden\\_klimprax.pdf](https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/Leitfaden_klimprax.pdf)

Zu den angesprochenen Fragen zeigen individuelle Steckbriefe mögliche Vorgehensweise oder Lösungen für die Kommunen auf. Beispielhaft wurde aus der Arbeit mit den Modellkommunen Wiesbaden und Mainz Empfehlungen abgeleitet, die für alle Kommunen hilfreich sein können.

Nachfolgend soll die Frage nach geeigneten fachlichen Grundlagen vertieft und darauf eingegangen werden, welche **fachlichen Grundlagen** die Kommunen bei ihrer Arbeit unterstützen können.



 HLNUG Für eine lebenswerte Zukunft	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie	 INFRASTRUKTUR & UMWELT Professor Böhm und Partner	
<b>Welche fachlichen Grundlagen stehen zur Anpassung an den Klimawandel zur Verfügung?</b>			
	ja	nein	
Projektionen und Szenarien für das Stadtklima hinsichtlich des Klimawandels	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	<i>Kapitel 4.2 / Steckbrief 5.2-01</i>
Karten zum künftigen Stadtklima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	<i>Kapitel 4.2 / Steckbrief 5.2-01</i>
Daten / Modelle zum Stadtklima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	<i>Kapitel 4.2 / Steckbrief 5.2-02</i>
Klimafunktionskarte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	<i>Kapitel 4.2 / Steckbrief 5.2-03</i>
Planungshinweiskarte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	<i>Kapitel 4.2 / Steckbrief 5.2-04</i>
Monitoringdaten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	<i>Kapitel 4.2 / Steckbrief 5.2-06</i>
Fachliche Grundlagen sind mir nicht bekannt	<input type="checkbox"/>	→	<i>Kapitel 4.2 / Steckbrief 5.2-08</i>
Unsere Kommune ist „zu klein“ für die Erarbeitung und Aufbereitung von Daten	<input type="checkbox"/>	→	<i>Kapitel 4.4 / Steckbrief 5.4-03</i>
<b>Welche prozessorientierten Hilfsmittel stehen für Planungsverfahren zur Verfügung?</b>			
	ja	nein	
<b>Textbausteine</b> für den Umweltbericht zur Klimaanpassung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	<i>Kapitel 4.4 / Steckbrief 5.4-04</i>
<b>Checklisten</b> für Planungsverfahren zur Berücksichtigung der Anforderungen aus der Anpassung an den Klimawandel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	<i>Kapitel 4.4 / Steckbrief 5.4-04</i>
<b>Wie ist das Thema „Anpassung an den Klimawandel“ in Strategien und Konzepte eingebunden?</b>			
	ja	nein	
Es gibt klimapolitische Ziele und Leitbilder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	<i>Kapitel 4.3 / Steckbrief 5.3-01</i>
Es wird nur Klimaschutz behandelt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	<i>Kapitel 4.2 / Steckbrief 5.2-07</i>
Es gibt eine Anpassungsstrategie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	<i>Kapitel 4.3 / Steckbrief 5.3-02</i>
Anpassung an den Klimawandel wird in der Stadtentwicklung berücksichtigt (Konzepte, Entwicklungsstrategie)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	<i>Kapitel 4.3 / Steckbrief 5.3-03</i>
Anpassung an den Klimawandel ist im FNP/LP berücksichtigt/ wird bei der Aktualisierung des FNP/LP berücksichtigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> →	<i>Kapitel 4.3 / Steckbrief 5.3-04</i>

Abb. 2: Checkliste für Kommunen

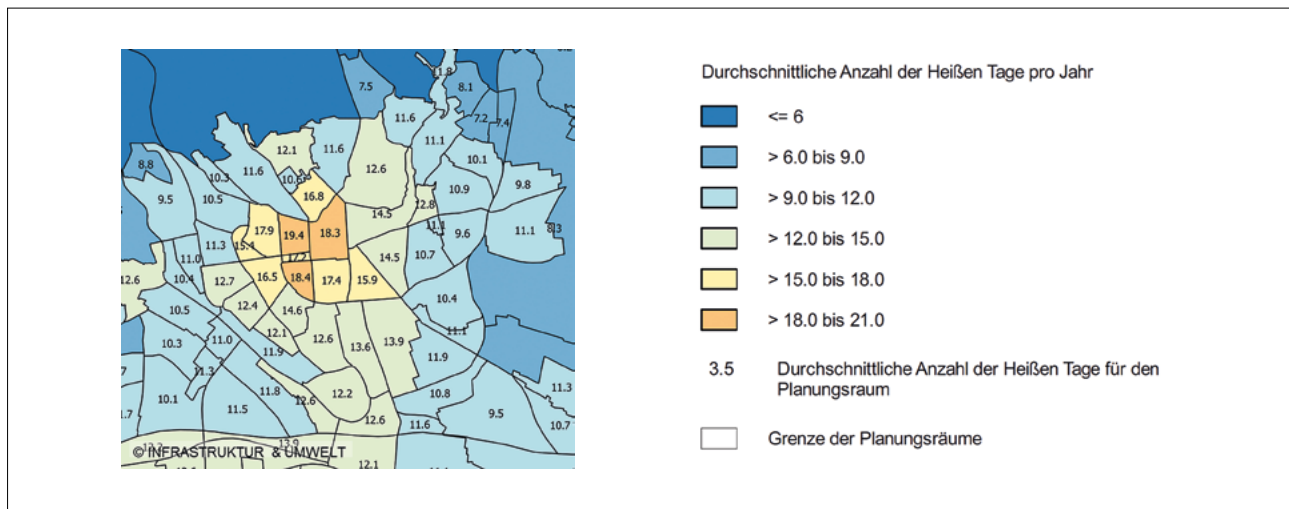
## Ergebnisse für Wiesbaden und Mainz - Ableitung von Empfehlungen für alle Kommunen

Gute fachliche Grundlagen sind Voraussetzung, um bereits bei kommunalen Planungsvorhaben erfolgreich Anpassungsmaßnahmen einbringen zu können. Hier stellt sich die Frage, welche Daten wie aufbereitet werden sollten.

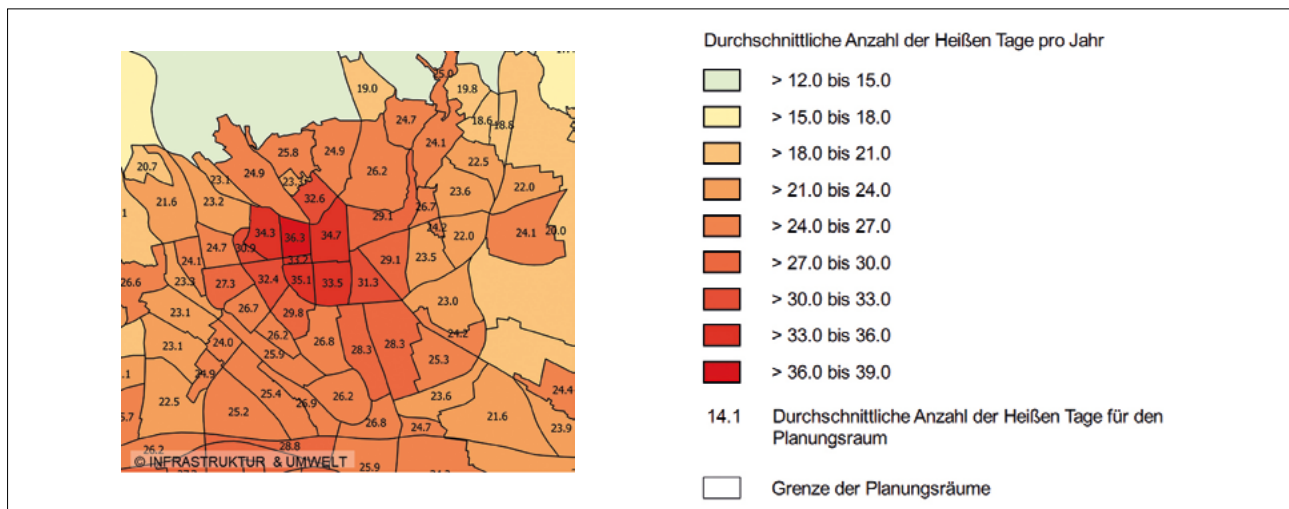
Zunächst einige Beispiele aus den beiden Modellkommunen, die deutliche räumliche Unterschiede und die Notwendigkeit für Anpassungsmaßnahmen zeigen. Gegenwärtig werden hier in den Innenstädten bis über 65 Sommertage (= Temperatur erreicht

25 Grad oder mehr), ca. 20 heiße Tage (= Temperatur erreicht 30 Grad oder mehr) und 15 Tropennächte (= Temperatur sinkt nicht unter 20 Grad) erreicht, während z. B. die Werte im weniger dicht bebauten und etwas höher gelegenen Stadtteil Wiesbaden-Auringen mit ca. 32 Sommertagen, 6 heißen Tagen und 2 Tropennächten deutlich niedriger liegen.

Im gesamten Untersuchungsgebiet ist eindeutig mit einer Zunahme aller drei Klimaindizes (Sommertage, heiße Tage und Tropennächte) zu rechnen, im



**Abb. 3:** Verteilung der mittleren jährlichen Anzahl der Heißen Tage (1971–2000; 75. Perzentil) – Flächenmittel für Planungsbezirke in Wiesbaden (Quelle: Eigene Darstellung)



**Abb. 4:** Verteilung der mittleren jährlichen Anzahl der Heißen Tage (2031–2060; 75. Perzentil) – Flächenmittel für Planungsbezirke in Wiesbaden (Quelle: Eigene Darstellung)

Rheintal stärker als im Taunus. Im am meisten betroffenen Teil der Wiesbadener Innenstadt, der von Dotzheimer, Schwalbacher und Emser Straße sowie dem Bismarckring eingeschlossen wird, sind derzeit (Zeitraum 1971–2000) durchschnittlich 19,4 heiße Tage pro Jahr zu verzeichnen. Zukünftig, also in den Jahren 2031–2060, wird sich diese Zahl auf 36,4 Tage erhöhen. Somit überschreiten wir in Zukunft durchschnittlich an über einem Monat im Jahr die 30-Grad-Marke. Besonders stark zeigt sich die Veränderung bei den Tropennächten. Hier ist ein Anstieg um 4 bis 16 Tropennächte zu erwarten.

Alternativ stellt die Berechnung der gefühlten Temperatur, die auch Parameter wie die Windgeschwindigkeit, die Luftfeuchte und die Strahlung einbezieht, eine wichtige Information für das Wohlbefinden der Menschen bereit.

Für die Planung ist es nicht nur interessant herauszufinden, wo die größte Wärmebelastung zu verorten ist, sondern auch jene Orte zu definieren, an denen Menschen mit besonderer Betroffenheit durch Hitze leben. Dazu werden demografische und sozioökonomische Indikatoren für die Betroffenheitsanalyse berücksichtigt: die Wohnorte von über 75-jährigen Bewohnerinnen und Bewohner, Kindern unter 5 Jahren, aber auch sozial und ökonomisch benachteiligten Menschen. Die Kombination von Hitzebetroffenheit der Stadtgebiete und jenen Orten, an denen besonders davon betroffene Menschen wohnen,

ergeben Hot-Spots der Betroffenheit. Hier fallen besonders hohe Hitzebelastung und ein hoher Anteil besonders empfindlicher Bevölkerungsgruppen zusammen. Diese Orte sind für Kommunen prioritäre Handlungsbereiche.

Die einzelnen Schritte dieser Analyse und Datenaufbereitung sind in der Abbildung 5 anhand der Analyse der Situation am Tag für Wiesbaden in der Zukunft dargestellt.

Für Analysen der Gegenwart kann auf Statistiken für Alter und sozialer Situation der Bevölkerung sowie gefühlter Temperatur zurückgegriffen werden. Für Analysen der Zukunft stehen jedoch nur die sogenannten Kenntage – Sommertage, Heiße Tage, Tropennächte – und die zukünftige Verteilung der über 75-Jährigen zur Verfügung.

Karte 1 zeigt eine Klimaanalysekarte des DWD, die die durchschnittliche Anzahl heißer Tage in der Periode 1971–2000 in den Stadtgebieten von Mainz (Süden) und Wiesbaden (Norden) visualisiert. Diese Karte wurde für die Stadt Wiesbaden aufbereitet, gegliedert nach Planungsräumen der Stadt (Karte 2). In Karte 3 wurden die zusätzlich zu erwartenden heißen Tage der Zukunftsperiode 2031–2060 dazu addiert. Ein Bewertungsschritt führt zur Einschätzung der Belastung (Karte 4: Anzahl der heißen Tage in 4 Kategorien, von sehr häufigem Auftreten bis sehr seltenem Auftreten).

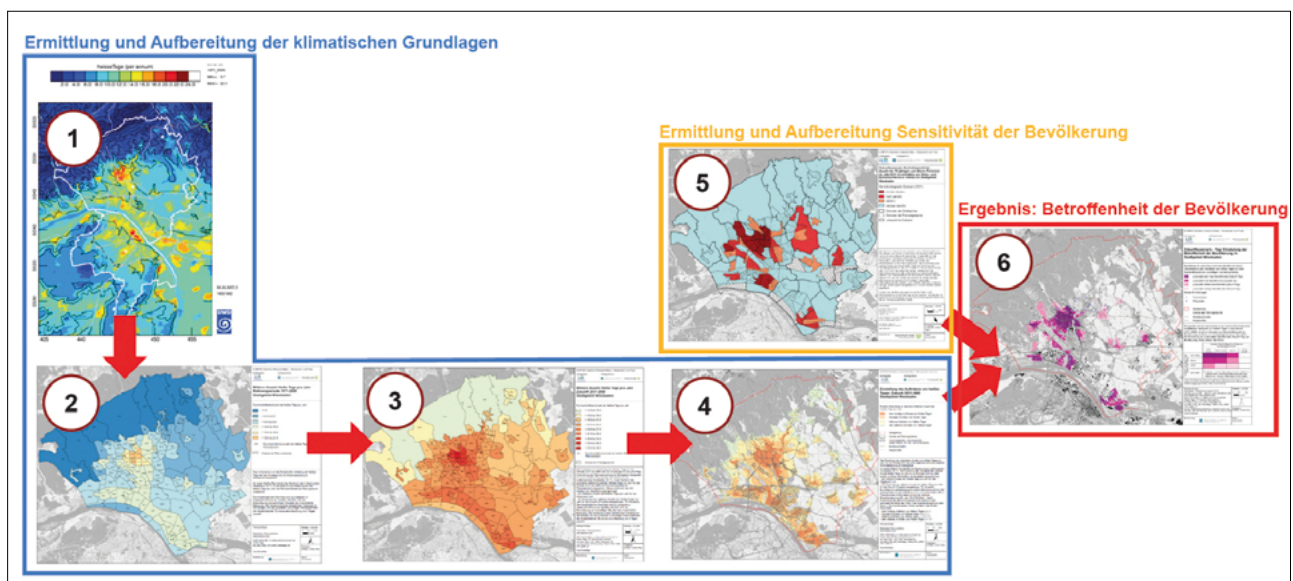
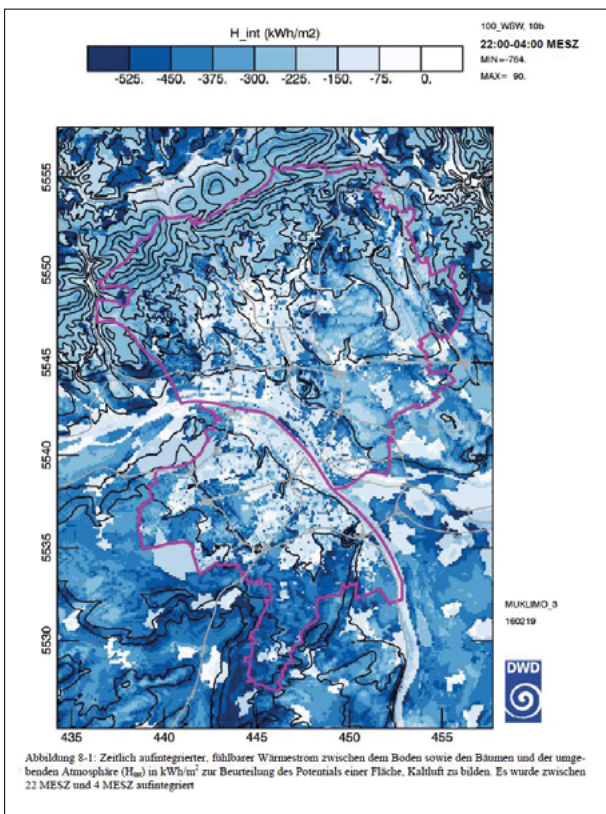


Abb. 5: Ermittlung, Aufbereitung und Verschneidung der Daten

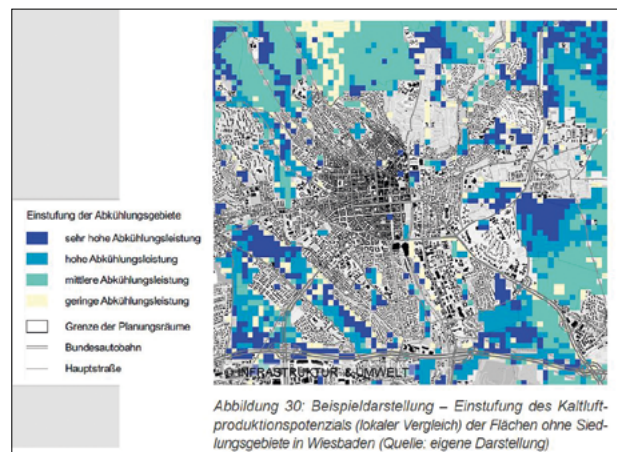


**Abb. 6:** Beispielkarte für die Kaltluftbildung. Rosa = Umrisse der Stadtgebiete Wiesbaden und Mainz

Karte 5 zeigt die Konzentration der über 75-jährigen Bevölkerung im Wiesbadener Stadtgebiet. Je höher der Anteil der älteren Menschen im Quartier ist, desto sensibler wird das Quartier eingestuft. Durch die Überlagerung der Karten 4 und 5, also der klimatologischen Grundlagen und der Sensitivität der Bevölkerung, ergeben sich Hot-Spots der Betroffenheit, die in Karte 6 zu sehen sind. Auf Grundlage dieser Karte kann die Kommune nun prioritäre Handlungsbereiche identifizieren.

Dieses Vorgehen ist auf andere Kommunen übertragbar, wobei für mittlere und kleinere Kommunen auch vereinfachte Vorgehensweisen vorgeschlagen werden (S. Handlungsleitfaden).

Um nicht nur die Belastung der Städte zu identifizieren, sondern auch das Potenzial zu erfassen, das für Städte Abkühlung in den Nächten bringen kann, wurden weitere Analysen für das Thema Kaltluft (Kaltluftentstehungsgebiete, Kaltluftleitbahnen sowie deren Volumen) ergänzt.

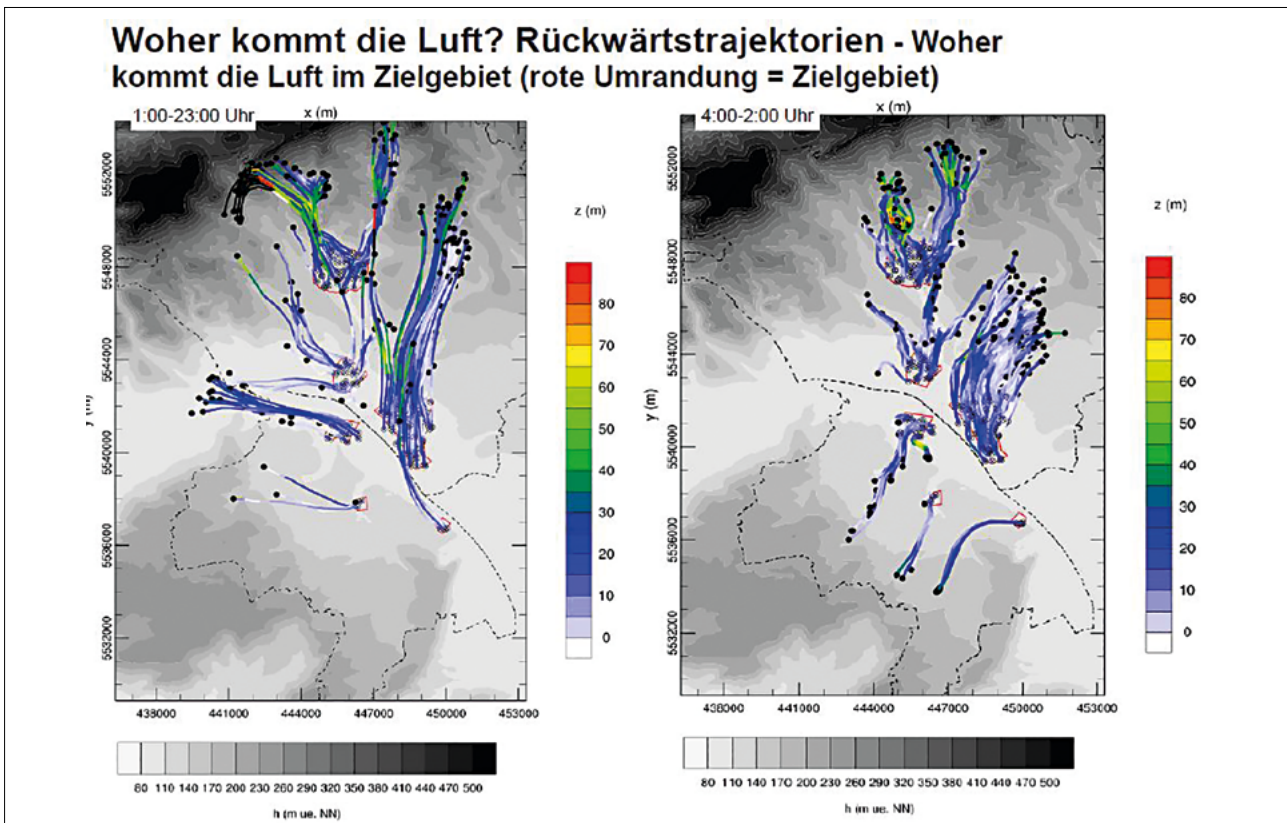


**Abb. 7:** Einstufung der Abkühlungsgebiete

Das größte Potenzial zur Kaltluftbildung in der Nacht besitzen am Hang gelegene Freiflächen. Auch innerstädtische Grünflächen, für Wiesbaden beispielsweise der Schlosspark in Biebrich, die Petersaue und die Freiflächen im Osten der Stadt, haben eine deutlich kühlende Wirkung.

Wiesbaden: Die Analyse von Kaltlufttrajektorien (Trajektorien simulieren Bahnen oder Bewegungspfade, hier z. B. der Kaltluft und können so genutzt werden, um Kaltlufttherkunfts- oder -zielgebiete zu identifizieren (NOPPEL 2017)) sowie Volumenströmen zeigt die große Bedeutung, die das Nerotal sowie das Rambachtal für die nächtliche Zufuhr kühlerer Luft für die Wiesbadener Innenstadt hat. Der Volumenstrom im Rambachtal ist stärker, aber der aus dem Nerotal kühler. Die zuströmende Kaltluft fließt zum Teil östlich der Innenstadt vorbei oder über sie hinweg.

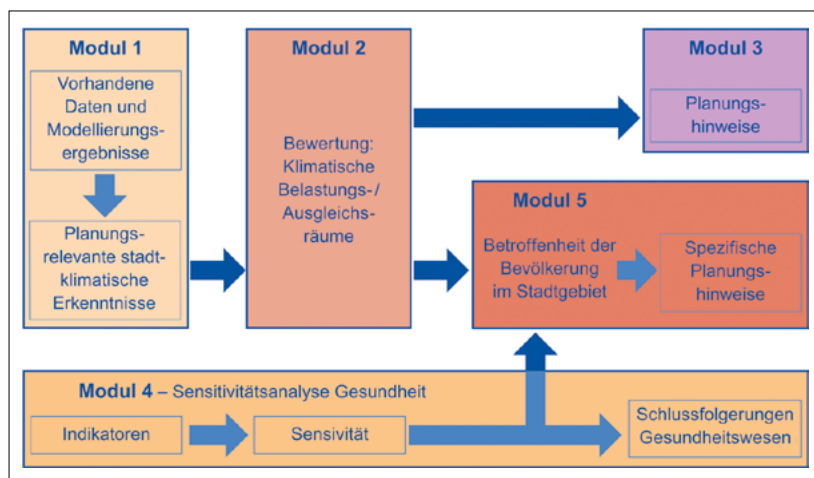
Für die am Rhein gelegenen Wiesbadener Ortsteile spielt zu Beginn der Nacht der das Rheintal entlang strömende Wind eine Rolle. Später erfolgt die Belüftung vor allem aus Norden. Hier haben das Mosbachtal, das Salzbachtal, das Wäschbachtal und für Kostheim das Käsbachtal eine wichtige Funktion. Von den Freiflächen im Bereich zwischen Erbenheim, Igstadt und Bierstadt fließt die Luft auch fast direkt nach Kastel und teilweise weiter bis in die Mainzer Innenstadt und sogar nach Weisenau. Solche sog. Ausgleichsräume müssen für Planungsentscheidungen bekannt und in ihrer Bedeutung für das Stadtklima bewertet werden.



**Abb. 8:** Kaltluftabflüsse in der ersten und zweiten Nachthälfte für Wiesbaden (DWD 2017: Modellbasierte Analyse des Stadtklimas als Grundlage für die Klimaanpassung am Beispiel von Wiesbaden und Mainz)

In einem sogenannten für alle Kommunen nutzbaren **Methodenbaukasten** wird Schritt für Schritt aufgezeigt, wie Klimaanalysen und –projektionen in für die Planung verwertbare Unterlagen aufbereitet werden können, anschließend bewertet und mit den Ergebnissen der Sensitivitätsanalyse verschnitten

werden können. Bei jedem Schritt der Datenerfassung und Aufbereitung wurde darauf geachtet, auch für kleinere Kommunen einfachere Alternativen zur Informationsgewinnung aufzuzeigen, die ohne eine Klimaanalyse möglich sind.



**Abb. 9:** Übersicht Methodenbaukasten zur Bewertung der Hitzebelastung und der Sensitivität der Bevölkerung (menschliche Gesundheit)



## Wie geht es weiter?

Nach Abschluss des Projektes liegen nun alle Ergebnisse zur Unterstützung der Kommunen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels vor, insbesondere mit Blick auf Möglichkeiten, die im Rahmen der kommunalen Planung bestehen. Im „Handlungsleitfaden zur kommunalen Klimaanpassung in Hessen – Hitze und Gesundheit“ sind zahlreiche Tipps, Hinweise und Anleitungen für Kommunen enthalten. Um direkte Handlungsoptionen aufzuzeigen, wurde ergänzend ein Excel Tool erstellt, das über verschiedene Planungshinweise und Möglichkeiten zur Situationsverbesserung informiert. Dies kann auf der Homepage des HLNUG unter <https://www.hlnug.de/?id=10236> abgerufen werden.

Das Fachzentrum Klimawandel und Anpassung (FZK) wird weiterführende Angebote entwickeln, um die hessischen Kommunen bei der Anwendung und Nutzung der Empfehlungen und Vorschläge aus dem Projekt KLIMPRAX Stadtklima zu unterstützen. Die Pro-

jektergebnisse sollen zielgruppenspezifisch aufbereitet werden und über unterschiedliche Formate vermittelt werden, z. B. mit Workshop-Angeboten zur Weiterbildung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Kommunen, Materialien auf einer interaktiven Website (z. B. mit den bereits erwähnten Planungshinweisen im Excel-Tool), Veröffentlichungen und Broschüren oder auch Musterpräsentationsfolien.

Das Abschlussdokument mit allen Projektergebnissen **„Handlungsleitfaden zur kommunalen Klimaanpassung in Hessen – Hitze und Gesundheit“** finden Sie unter: [https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/KLIMPRAXStadtklima2019/L-Handlungsleitfaden2019\\_Einzelseiten.pdf](https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/klima/klimprax/KLIMPRAXStadtklima2019/L-Handlungsleitfaden2019_Einzelseiten.pdf)

Dokumentation aller Ergebnisse: <https://www.hlnug.de/?id=10236>



Abb. 10: Ergebnisdokumente