



FACHZENTRUM

Klimaanpassung,
Klimaschutz, Wärme und
Erneuerbare Energien

Landesamt für Natur,
Umwelt und Klima
Nordrhein-Westfalen



KLIMAANALYSE NRW 2026

Methoden- und Ergebnisüberblick

LANUK-Fachbericht 171



Inhalt

1	Einleitung und Hintergrund	4
2	Methodik.....	6
2.1	Modell.....	6
2.2	Szenarien	6
2.3	Karten.....	7
2.3.1	Klimatopkarte.....	7
2.3.2	Klimaanalysekarte Tag.....	7
2.3.3	Klimaanalysekarte Nacht	8
2.3.4	Planungshinweiskarte	8
2.3.4.1	Handlungsprioritäten im Wirkraum.....	9
2.3.4.2	Einwohnerzahlen im Wirkraum	10
2.3.4.3	Bedeutung der Grün- und Freiflächen im Ausgleichsraum	10
2.3.5	Regional bedeutsame Klimafunktionen.....	12
2.3.5.1	Gemeinden mit regional bedeutsamer Wärmebelastung in der Nacht.....	12
2.3.5.2	Gemeinden mit regional bedeutsamer Wärmebelastung am Tag	13
2.3.5.3	Regionale Kaltluftsysteme	14
2.3.5.4	Kaltluftversorgung von Gemeinden mit regional bedeutsamer Wärmebelastung in der Nacht.....	15
2.3.5.5	Regional bedeutsame Ausgleichsräume am Tag.....	15
2.3.6	Betroffenheitsanalyse	15
3	Ergebnisse	17
3.1	Klimatopkarte.....	17
3.2	Klimaanalysekarte Tag.....	19
3.3	Klimaanalysekarte Nacht	21
3.4	Planungshinweiskarte	24
3.5	Regional bedeutsame Klimafunktionen.....	26
3.6	Betroffenheitsanalyse	29
4	Literatur.....	33
	Abbildungsverzeichnis	34
	Tabellenverzeichnis.....	35

1 Einleitung und Hintergrund

In einer Klimaanalyse werden lokalklimatische Strukturen und Zusammenhänge untersucht, bewertet, in Kartenform dargestellt und so für die Planung nutzbar gemacht. Dadurch können sowohl Siedlungsbereiche mit besonders großen Hitzebelastungen als auch potenzielle Ausgleichsflächen im Freiraum identifiziert und beurteilt werden. Dies ermöglicht eine fundierte Beurteilung klimaökologischer Zusammenhänge und ist somit eine wichtige Grundlage für die Steuerung der Siedlungsflächen- und Freiraumentwicklung in der Stadt- und Regionalplanung.

Die lokalen klimatischen Verhältnisse sind dabei in besonderem Maße abhängig von den jeweiligen Gelände- und Siedlungsstrukturen sowie der Flächennutzung. Das führt dazu, dass es kleinräumig zu durchaus großen Unterschieden bei den klimatischen Verhältnissen kommen kann. Diese treten insbesondere während sommerlicher Hitzeperioden auf: Über vegetationsgeprägten Freiflächen sorgt Verschattung und Verdunstung von Wasser durch Pflanzen dafür, dass sich die Luft tagsüber nicht so stark aufheizt und nachts schneller wieder abkühlt. In dicht bebauten und stark versiegelten Siedlungszentren hingegen herrschen deutlich höhere Temperaturen vor. Aufgrund des verringerten Luftaustausches, der Wärmespeicherung von Gebäuden und Straßen oder der Freisetzung von Wärme durch Industrie und Verkehr, bildet sich hier insbesondere nachts ein deutlicher Temperaturunterschied zum Umland aus, was als Wärmeinseleffekt bezeichnet wird.

Besonders hohe Temperaturen sind eine Belastung für die Gesundheit und das Wohlbefinden. Gerade ältere oder vorerkrankte Menschen sowie Kleinkinder leiden häufig unter diesen Bedingungen. Um einer übermäßigen thermischen Belastung der Bevölkerung während sommerlicher Hitzewellen entgegenwirken zu können, ist es gerade in einem dicht besiedelten Bundesland wie Nordrhein-Westfalen erforderlich, die lokalen klimatischen Prozesse und Zusammenhänge zu untersuchen, zu bewerten und Ausgleichsmaßnahmen zu ergreifen.

Durch den voranschreitenden Klimawandel ist zudem zu erwarten, dass Hitzeperioden in Nordrhein-Westfalen zukünftig häufiger auftreten, länger andauern und auch mit höheren Maximaltemperaturen einhergehen werden. Dadurch steigt die Bedeutung lokalklimatischer Untersuchungen, sowie daraus abgeleiteter Handlungsempfehlungen und Planungsmaßnahmen zur Anpassung an die sich verändernden klimatischen Bedingungen.

Das Landesamt für Natur, Umwelt und Klima (LANUK) hat im Jahr 2018 deutschlandweit die erste landesweite Klimaanalyse für ein Flächenbundesland in einem Kartendienst veröffentlicht. Die nun vorliegende Klimaanalyse NRW 2026 stellt sowohl eine Aktualisierung als auch eine grundlegende Weiterentwicklung der damaligen Untersuchung dar. Im Ergebnis liefert die Klimaanalyse ein umfassendes Kartenwerk, das in das Fachinformationssystem Klimaatlas NRW des LANUK eingebunden ist. Sie dient als klimafachliche Grundlage für Planungsprozesse auf lokaler oder regionaler Ebene und liefert wichtige Daten und Informationen zur Hitzebelastung der Bevölkerung sowie zu klimaökologischen Ausgleichsmöglichkeiten.

Zur Aktualisierung wurde auf die aktuellsten Datengrundlagen zu Siedlungsstrukturen, zum Gebäudebestand oder zur Flächennutzung zurückgegriffen. Mit den Daten des ZENSUS 2022 konnte zudem die Betroffenheit der Bevölkerung deutlich besser abgebildet und bewertet werden: Während in der ersten Klimaanalyse hierfür lediglich Einwohnerzahlen auf Gemeindeebene zur Verfügung standen, liefern die aktuellen Daten Informationen in einer vergleichsweise hohen räumlichen Auflösung von 100 m × 100 m bzw. auf Baublockebene.

Erstmals wurde auch eine Betroffenheitsanalyse durchgeführt, bei der klimatische Belastungen und Bevölkerungsdaten von besonders vulnerablen Gruppen verknüpft wurden. Die Klimamodellierung selbst konnte aufgrund technischer Weiterentwicklungen in einer Auflösung von 25 m × 25 m durchgeführt werden, was einer 16-fach höheren Auflösung im Vergleich zur ersten landesweiten Klimaanalyse (100 m × 100 m) entspricht. Da so deutlich mehr und kleinräumigere Informationen modelliert werden konnten, eignet sich die Klimaanalyse NRW 2026 auch deutlich besser zur Bewertung von klimatologischen Zusammenhängen auf lokaler Ebene¹. Darüber hinaus wurde die methodische Vorgehensweise bei der Modellierung, Darstellung und Bewertung der klimatischen Verhältnisse in vielen Punkten weiterentwickelt und mit externen Expertinnen und Experten im Rahmen einer projektbegleitenden Arbeitsgruppe abgestimmt.

Die Klimaanalyse basiert grundlegend auf Berechnungen mit dem mesoskaligen Modell FITNAH-3D. Dabei wurden zwei meteorologische Situationen modelliert: Zum einen wurde ein typischer Sommertag untersucht, der eine durchschnittliche sommerliche Strahlungswetterlage in NRW abbildet. Zum anderen wurde auf Basis bereits aufgetretener Höchstwerte ein extremer Sommertag bei Strahlungswetterlage betrachtet, wobei davon ausgegangen wird, dass diese zukünftig häufiger auftreten werden.

Die Klimaanalyse NRW 2026 umfasst folgende Kartenwerke:

- die Klimatopkarte, bei der Flächen landesweit nach ihren klimaökologischen Gegebenheiten eingeordnet werden,
- Klimaanalysekarten zur Darstellung der betrachteten thermischen Belastungen am Tag und in der Nacht sowie von Kaltluftentstehung und Kaltluftströmungen für die Nachtsituation,
- eine Planungshinweiskarte als Zusammenführung der Analyseergebnisse mit Handlungshinweisen für Kommunen,
- die Karte regional bedeutsamer Klimafunktionen, bei der u. a. überörtlich bedeutsame Kaltluftsysteme und thermisch besonders belastete Gemeinden dargestellt sind, sowie
- Karten zur Betroffenheit besonders vulnerabler Bevölkerungsgruppen.

Alle Ergebnisse und Karten der Klimaanalyse NRW 2026 stehen Verwaltungen und Planungsbehörden, aber auch allen Bürgerinnen und Bürgern im Klimaatlas NRW zur Verfügung.

In diesem Methoden- und Ergebnisüberblick werden die zentralen Ergebnisse der Klimaanalyse NRW 2026 dargestellt und die jeweiligen Kartenwerke beschrieben. Zudem wird die methodische Vorgehensweise knapp skizziert. Eine umfangreiche und detaillierte Dokumentation der angewandten Methodik und der Ergebnisse ist für die einzelnen Karten bzw. Arbeitsschritte im Klimaatlas NRW in separaten Methodik-Papieren veröffentlicht.

¹ Auf kommunaler Ebene können Stadtklimaanalysen mit einer höheren Auflösung (< 25 m und ggf. gebäudeauflösend) vorliegen, die eine höhere Genauigkeit als Planungsgrundlage liefern.

2 Methodik

2.1 Modell

Die Modellrechnungen für die Klimaanalyse NRW 2026 wurden mit dem etablierten mesoskaligen Stadtklimamodell FITNAH-3D durchgeführt. Die Grundgleichungen von FITNAH-3D sind in der Literatur beschrieben (Gross, 1989, 1992). FITNAH-3D erfüllt die in der VDI-Richtlinie 3787, Bl.7 (2024) definierten Standards für mesoskalige Windfeldmodelle im Zusammenhang mit dynamisch und thermisch bedingten Strömungsfeldern.

Modellanwendungen mit FITNAH-3D benötigen meteorologische Rand- und Startbedingungen sowie spezifische Eingangsdaten, dazu zählen:

- Gelände/Orographie (Datenquelle: DGM – Digitales Geländemodell in 1-m-Auflösung)
- Landnutzung: es werden in FITNAH 19 Landnutzungsklassen definiert (Datenquelle: Basis-DLM, ALKIS Gebäudeumrisse, DOM – Digitales Oberflächenmodell, CORINE Landcover/Copernicus, Imperviousness Layer/Copernicus)
- Strukturhöhe (Differenz DOM-DGM)
- Bodenfeuchte (mGROWA-Daten – Kooperationsprojekt LANUK/FZ Jülich).

Für die meteorologischen Randbedingungen wurden folgende Annahmen getroffen: Bedeckungsgrad 0/8 (wolkenlos), kein überlagernder geostrophischer Wind, relative Feuchte der Luftmasse 50 %, Simulationstag 21.06. (für Strahlung relevant). Diese bilden die Grundlage, um für Strahlungswetterlagen (autochthone Wetterlagen) typische Verhältnisse abzubilden. Während solcher Strahlungswetterlagen spielt die Flächennutzung die ausschlaggebende Rolle für die thermische Belastung und mögliche ausgleichende Kaltluftsysteme. Modelliert wurde ein Tagesgang mit Start um 21:00 Uhr bis um 14:00 Uhr (MEZ) des Folgetages.

2.2 Szenarien

In der Klimaanalyse NRW 2026 wurden zwei Szenarien betrachtet. Zum einen der „typische Sommertag“, zum anderen der „extreme Sommertag“. Es wurde bewusst darauf verzichtet, eine zukünftige Situation auf Basis von Daten aus Klimaprojektionen und verschiedene Klimaszenarien zu betrachten, da diese Ergebnisse auf einer viel größeren räumlichen Ebene erzeugt und dargestellt werden (min. 5-km-Raster). Darüber hinaus spielt für alle Untersuchungsaspekte im Rahmen der Klimaanalyse – thermische Belastung (v. a. im Siedlungsraum), Kaltluftprozesse (v. a. im Freiraum) und die Austauschprozesse zwischen Siedlungs- und Freiraum – im Wesentlichen die Flächennutzung die entscheidende Rolle für ihre Ausprägung. Allerdings bestehen, neben den Unsicherheiten, mit denen landesweite Modellierungen verbunden sind, naturgemäß auch große Unsicherheiten in Bezug auf zukünftige Flächennutzungsänderungen oder die Bevölkerungsentwicklung in NRW. Daher wurden zwei Szenarien, basierend auf den derzeitigen Flächennutzungen, der Struktur des Siedlung- und Ausgleichsraums sowie den jeweiligen klimatischen Bedingungen, definiert.

Zur Ableitung der Szenarien „typischer Sommertag“ und „extremer Sommertag“ wurden die Daten der DWD-Messtation Düsseldorf (Flughafen) verwendet, da dort alle erforderlichen Parameter vorliegen, um Strahlungswetterlagen abzuleiten, welche als Grundlage verwendet wurden. Für den „typischen Sommertag“ wurde der Mittelwert aller autochthonen Nächte an

der Messstation in Düsseldorf im Zeitraum 1993-2022 betrachtet. Dieser ergab für den Zeitpunkt 21 Uhr MEZ, welcher zur Modellinitialisierung verwendet wird, einen Wert von 20,4 °C. Für den „extremen Sommertag“ wurde der gemessene Wert für das 95. Perzentil aller autochthonen Nächte herausgegriffen: hier lag der Temperaturwert bei 24,6 °C. Diese Werte wurden hinsichtlich der Höhe korrigiert, da die Initialisierung des Modells am Nullpunkt erfolgt (die Station Düsseldorf Flughafen liegt auf 37 m Höhe). So waren die Modellstartwerte um 21 Uhr MEZ für den „typischen Sommertag“ 20,6 °C und für den „extremen Sommertag“ 24,8 °C.

2.3 Karten

Die Klimaanalyse NRW 2026 stellt nicht bloß eine Aktualisierung der Klimaanalyse aus dem Jahr 2018 dar. Neben der Nutzung aktueller und zum Teil auch neuer Datengrundlagen sowie Fortschritten in Bezug auf die technische Umsetzung der Modellierung wurde auf Basis von Rückmeldungen und Anforderungen der Kommunen und Regionalplanungsbehörden die Klimaanalyse auch methodisch deutlich weiterentwickelt. In diesem Kapitel wird auf die methodischen Grundlagen der Analyse eingegangen. Die ausführliche Beschreibung der Methodik erfolgt für jede Karte in einem Methodik-Papier. Diese sind im Klimaatlas direkt bei den Karten aufrufbar sowie im Service-Bereich des Klimaatlas unter [Hintergrundinformationen](#) zu finden.

2.3.1 Klimatopkarte

Das Mikroklima wird vor allem durch die Faktoren Flächennutzung, Bebauungsdichte, Versiegelungsgrad, Oberflächenstruktur, Relief sowie Vegetationsart beeinflusst. Klimatope sind räumliche Einheiten, die mikroklimatisch einheitliche Gegebenheiten aufweisen. Die Ableitung der Klimatope basiert in erster Linie auf der Flächennutzung. Es werden keine Daten der landesweiten FITNAH-Modellierung verwendet, um die Klimatope einzuteilen. Einige Klimatope, wie Gewässer- und Waldflächen lassen sich direkt über die Flächennutzung einem Klimatoptyp zuordnen. Jedoch sind nicht alle Zuordnungen eindeutig. So erfolgt beispielsweise für die Wohnbauflächen eine Verfeinerung der Zuordnung anhand des Versiegelungsgrads und der Gebäudeüberbauung – so lassen sich die verschiedenen urbanen Klimatoptypen ableiten.

2.3.2 Klimaanalysekarte Tag

Die Klimaanalysekarte Tag wird für den Zeitpunkt 14 Uhr MEZ dargestellt. Für die Tagsituation wird keine Unterscheidung in Wirk- und Ausgleichsraum vorgenommen, da tagsüber das Prozessgeschehen zwischen Wirk- und Ausgleichsraum keine relevante Rolle spielt. In der Klimaanalysekarte Tag wird die thermische Belastung anhand des Parameters physiologisch-äquivalente Temperatur (PET – von engl. **P**hysiological **E**quivalent **T**emperature) aufgezeigt. Die PET ist ein thermischer Index, bei dem die thermische Belastung anhand verschiedener, auf das thermische Wohlbefinden einwirkender Parameter berechnet wird, z. B. Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit, Strahlung und Feuchte. Die PET wird auf Basis verschiedener Ausgabegrößen aus dem Modell FITNAH-3D berechnet und anhand der VDI-Richtlinie 3787, Blatt 2 (2022, Tabelle 1) klassifiziert.

Tabelle 1: Bewertungsklassen der PET nach VDI 3787, Blatt 2 (VDI 2022)

PET in °C	Thermisches Empfinden	Physiologische Belastungsstufe
≤ 4 °C	sehr kalt	extremer Kältestress
>4-8 °C	kalt	starker Kältestress
>8-13 °C	kühl	moderater Kältestress
>13-18 °C	leicht kühl	leichter Kältestress
>18-23 °C	komfortabel (neutral)	kein thermischer Stress
>23-29 °C	leicht warm	leichte Wärmebelastung
>29-35 °C	warm	moderate Wärmebelastung
>35-41 °C	heiß	starke Wärmebelastung/ Hitzestress
> 41 °C	sehr heiß	extrem starke Wärmebelastung/ Hitzestress

Die Klimaanalysekarte Tag wird für die beiden Szenarien „typischer Sommertag“ und „extremer Sommertag“ dargestellt. Im Klimaatlas kann über den „Zeitschieber“ zwischen den beiden Szenarien gewechselt werden.

2.3.3 Klimaanalysekarte Nacht

Die Klimaanalysekarte Nacht wird für den Zeitpunkt 4 Uhr MEZ dargestellt. Für die Nachtsituation wird eine Unterscheidung der Wirk- und Ausgleichsäume vorgenommen: Der Wirkraum wird durch die nächtliche Lufttemperatur abgebildet, da nachts keine Sonneneinstrahlung vorliegt, welche den größten Einflussfaktor auf die thermische Belastung am Tag darstellt. Für den Ausgleichsraum wird die Kaltluftvolumenstromdichte sowie das Kaltluftprozessgeschehen anhand von Kaltluftsystemen dargestellt. Eine Neuerung gegenüber der Klimaanalyse von 2018 stellen die gutachterlich abgeleiteten lokalen Kaltluftleitbahnen dar, die besonders wirksame Leitbahnen zur Kaltluftversorgung noch einmal hervorheben. Sowohl die Lufttemperatur als auch die Kaltluftvolumenstromdichte wird anhand verschiedener Ausgabegrößen aus dem Modell FITNAH-3D berechnet. Auch die Klimaanalysekarte Nacht wird für die beiden betrachteten Szenarien „typischer Sommertag“ und „extremer Sommertag“ dargestellt.

2.3.4 Planungshinweiskarte

Die Planungshinweiskarte für Nordrhein-Westfalen stellt eine Neuerung im Rahmen der Klimaanalyse 2026 dar. Gemäß der VDI Richtlinie 3787, Blatt 1 handelt es sich bei der Planungshinweiskarte um eine „informelle Hinweiskarte, die eine integrierende Bewertung der in der Klimaanalysekarte dargestellten Sachverhalte im Hinblick auf planungsrelevante Belange enthält“ (VDI 2015). Kerngegenstand der Planungshinweiskarte ist also die klimaökologische Bewertung von Flächen im Hinblick auf die menschliche Gesundheit bzw. auf gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse.

Grundlage für die Planungshinweiskarte sind die Ergebnisse der landesweiten Klimamodellierung bzw. der Klimaanalysekarten für die Nachtsituation. Analog zur Klimaanalysekarte Nacht wird in der Planungshinweiskarte eine Unterscheidung in Wirk- und Ausgleichsraum vorgenommen.

2.3.4.1 Handlungsprioritäten im Wirkraum

In der vorliegenden Planungshinweiskarte wird der Wirkraum in sechs Kategorien, sogenannte „Handlungsprioritäten“, unterteilt. Hinsichtlich der Anzahl der Bewertungsklassen wird dabei leicht von der VDI-Richtlinie abgewichen. Die Kategorisierung basiert auf der kombinierten Bewertung der nächtlichen Überwärmung für die beiden Szenarien „typischer Sommertag“ und „extremer Sommertag“. Dazu wird zunächst auf die Gesamtdaten des Wirkraums für beide Szenarien eine z-Transformation zur statistischen Normalisierung angewandt. Anschließend werden die normalisierten Werte in fünf Bewertungsklassen von sehr günstig bis sehr ungünstig eingeteilt. Die Bewertung wird getrennt für die Szenarien „typischer Sommertag“ und „extremer Sommertag“ angewandt. Mithilfe der in Tabelle 2 dargestellten Matrix, werden die so gebildeten Klassen in die kombinierte Bewertung der Szenarien und Ableitung der Handlungsprioritäten im Wirkraum überführt.

Tabelle 2: Verknüpfung der z-transformierten Bewertung der nächtlichen Überwärmung zur Kategorisierung des Wirkraumes in der Planungshinweiskarte

		Bioklimatische Situation Nacht – extremer Sommertag				
		1 sehr günstig	2 günstig	3 mittel	4 ungünstig	5 sehr ungünstig
Bioklimatische Situation Nacht – typischer Sommertag	1 sehr günstig	HP 6	HP 6	HP 5	HP 4	
	2 günstig			HP 5	HP 3	HP 2
	3 mittel				HP 3	HP 2
	4 ungünstig					HP 1
	5 sehr ungünstig					HP 1

Zusätzlich zur Kategorisierung werden auch textliche Planungshinweise gegeben. Diese sind als Empfehlungen für die entsprechenden Gebiete zu verstehen. Sie stammen im Wesentlichen aus der VDI-Richtlinie 3787, Blatt 1 (VDI 2015), wurden jedoch leicht durch Kürzungen und Umformulierungen angepasst. Die textlichen Hinweise wiederum gliedern sich gemäß der Richtlinie in vier Klassen, die Handlungsprioritäten werden entsprechend zusammengefasst. Die Hinweise lauten:

- Handlungspriorität 1 + 2 = Dringender Handlungsbedarf:
Diese Gebiete sind unter stadtklimatischen Gesichtspunkten sanierungsbedürftig. Als Aufwertungs- und Sanierungsmaßnahmen kommen insbesondere die Erhöhung des Vegetationsanteils durch die Schaffung neuer Grünflächen, das Anpflanzen Schatten fördernder Straßenbäume oder Dach- und Fassadenbegrünungen, die Schaffung von Wasserelementen oder -flächen, die Verringerung des Versiegelungsgrads und die Erhöhung der Albedo infrage. Zudem wird eine Schaffung oder Erweiterung von möglichst begrünten Durchlüftungsbahnen dringend empfohlen. Dies kann auch mit dem Rückbau besonders nachteilig wirkender Bauwerke verbunden sein. Bei allen Planungen innerhalb dieser Flächenausweisungen sind klimatische Gutachten notwendig.

- Handlungspriorität 3 + 4 = Erweiterter Handlungsbedarf:
Diese Gebiete weisen allesamt eine erhebliche klimatische Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierungen auf. Für diese Gebiete wird eine Vergrößerung des Vegetationsanteils und eine Betonung oder Erweiterung der Belüftungsflächen empfohlen. Bei nutzungsändernden Planungen in diesen ausgewiesenen Flächen sind klimatische Gutachten notwendig.
- Handlungspriorität 5 = Mäßiger Handlungsbedarf:
Diese Gebiete führen weder zu intensiver thermischer Belastung noch zu Beeinträchtigungen des Luftaustauschs und weisen im Allgemeinen geringe klimatische Empfindlichkeiten gegenüber Nutzungsintensivierungen, wie z. B. Arrondierungen an den Siedlungsrändern und das Schließen von Baulücken, auf. Dabei sollte die in diesen Gebieten vorhandene Dichte und Art der Bebauung beibehalten werden. Bei Planungen von Baumaßnahmen in diesen Bereichen ist eine Beurteilung eines klimatischen Sachverständigen bezüglich der Dimensionierung und Anordnung von Bauwerken sowie der Erhaltung und Schaffung von Grün- und Ventilationsschneisen von Vorteil. Eine zusätzliche Versiegelung ist möglichst gering zu halten und durch Schaffung von Vegetationsflächen sowie Dach- und Fassadenbegrünung auszugleichen.
- Handlungspriorität 6 = Kein Handlungsbedarf:
Diesen Gebieten ist keine nennenswerte klimatische Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsintensivierungen und Bebauungsverdichtung zuzuschreiben. Allerdings ist darauf zu achten, dass bestehende Belüftungsmöglichkeiten erhalten werden und keine nachteilige Wirkung auf andere Siedlungsräume erzeugt wird. Durch Dach- und Fassadenbegrünung und die Beibehaltung von Grünflächen kann einer thermischen Belastung vorgebeugt werden.

2.3.4.2 Einwohnerzahlen im Wirkraum

Für alle Flächen im Wirkraum wird die Einwohnerzahl berechnet. Grundlage hierfür sind die Einwohnerzahlen aus dem ZENSUS 2022, in einem räumlich vergleichsweise hoch aufgelösten 100 m × 100 m-Raster. Die Rasterdaten des ZENSUS wurden mit den Polygonen im Wirkraum verschnitten und die Personenanzahl in den einzelnen Handlungsprioritäten, z. B. für die Gemeinden oder ganz NRW, aufsummiert.

2.3.4.3 Bedeutung der Grün- und Freiflächen im Ausgleichsraum

Während in den Klimaanalysekarten Nacht die dem Ausgleichsraum zugehörigen Grün- und Freiflächen vornehmlich auf Grundlage ihres siedlungsunabhängigen, auf das Prozessgeschehen fokussierten Kaltluftliefervermögens gekennzeichnet werden, steht in der Planungshinweiskarte deren stadtklimatische Bedeutung und Bewertung sowie die Ableitung der Empfindlichkeit gegenüber Nutzungsänderungen im Mittelpunkt. In der Planungshinweiskarte wird der Ausgleichsraum in vier Bewertungsklassen unterteilt, die sich in erster Linie auf die Nähe zu Kaltluftleitbahnen und -systemen bezieht. Die Klassifizierung erfolgt folgendermaßen:

- Sehr hohe Bedeutung:
Zuordnung von Flächen im Ausgleichsraum zu den für die Klimaanalysekarten Nacht abgeleiteten Leitbahnen (Suchradius im GIS = 150 m).
- Hohe Bedeutung:
 - a) Zuordnung von Flächen im Ausgleichsraum zu den für die Klimaanalysekarten Nacht abgeleiteten flächenhaften Kaltluftabflüssen über einen Suchradius von 400 m. Händische Filterung, welche dieser Abflüsse auf Flächen mit sehr hohem Handlungsbedarf ausgerichtet sind.
 - b) Ermittlung der an die mit „sehr hoher Bedeutung“ ausgewiesenen, angrenzenden Grün- und Freiflächen (Suchradius im GIS = 150 m).
- Erhöhte Bedeutung:
Ermittlung der an die mit „hoher Bedeutung“ ausgewiesenen, angrenzenden Grün- und Freiflächen (Suchradius im GIS = 400 m).
- Geringe Bedeutung:
alle übrigen Flächen des Ausgleichsraums.

Auch für die Flächen des Ausgleichsraums werden textliche Planungshinweise aufgeführt. Die Planungshinweise zu den Bewertungskategorien des Ausgleichsraumes stammen ebenso wie beim Wirkraum aus der VDI-Richtlinie 3787, Blatt 1 (VDI 2015). Auch hier wurden die in der VDI hinterlegten Planungshinweise durch Kürzungen und Umformulierungen leicht verändert. Sie lauten wie folgt:

- Sehr hohe Bedeutung:
Diese Flächen bilden die Kernbereiche der wirkraumbezogenen linienhaften Kaltluftleitbahnen. Sie sind mit einer sehr hohen Empfindlichkeit gegenüber nutzungsändernden Eingriffen bewertet: Bauliche und zur Versiegelung beitragende Nutzungen führen zu bedenklichen klimatischen Beeinträchtigungen. Insbesondere Maßnahmen, die den linienhaften Luftaustausch behindern, sind zu vermeiden. Sollten trotz klimatischer Bedenken in solchen Gebieten Planungen in Erwägung gezogen werden, sind hier klimatische Gutachten notwendig.
- Hohe Bedeutung:
Diese Flächen stellen Kernbereiche des flächenhaften Luftaustausches oder den Rand-/Quellbereich der linienhaften Kaltluftleitbahnen dar. Sie sind mit einer hohen Empfindlichkeit gegenüber nutzungsändernden Eingriffen bewertet. Bauliche und zur Versiegelung beitragende Nutzungen führen zu bedenklichen klimatischen Beeinträchtigungen. Dasselbe gilt für Maßnahmen, die den Luftaustausch behindern. Sollten trotz klimatischer Bedenken in solchen Gebieten Planungen in Erwägung gezogen werden, sind hier klimatische Gutachten notwendig.
- Erhöhte Bedeutung:
Diese Flächen gehören zu dem Rand-/Quellbereich des flächenhaften Luftaustausches. Sie sind mit geringerer Empfindlichkeit gegenüber nutzungsändernden Eingriffen bewertet. Hier ist aus klimatischer Sicht eine maßvolle Bebauung, die den Luftaustausch nicht wesentlich beeinträchtigt, möglich. Klimatisch bedeutsame lokale Gegebenheiten wie Talsohlen, Schneisen, Bachläufe usw. sind jedoch bei der Planung zu berücksichtigen. Für eine möglichst geringe

klimatechnische Beeinträchtigung sind die Erhaltung von Grünflächen und Grünzügen, die Schaffung von Dach- und Fassadenbegrünungen sowie windoffene Gebäudeanordnungen zu empfehlen. Bei Planungen von Baumaßnahmen in diesen Flächen ist die Beurteilung eines klimatischen Sachverständigen bezüglich der Dimensionierung und Anordnung von Bauwerken sowie der Schaffung von Grün- und Ventilationsschneisen von Vorteil.

- Geringe Bedeutung:
Zu diesen Flächen gehören alle übrigen Flächen des Ausgleichsraumes. Auf diesen Flächen sind bauliche Eingriffe mit nur geringen klimatischen Veränderungen für den Wirkraum verbunden. Sie sind relativ stabil gegenüber begrenzten nutzungsändernden Eingriffen. Aus klimatischer Sicht sind in diesen Flächen selbst größere Bauwerke wie Hochhäuser oder Gewerbebetriebe möglich. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass eine Durchlüftung entsprechend der Hauptwindrichtung erhalten wird.

2.3.5 Regional bedeutsame Klimafunktionen

Klimatologische Prozesse und Zusammenhänge können in ihrer räumlichen und funktionalen Ausprägung eine regionale Bedeutsamkeit aufweisen. Die Berücksichtigung besonders bedeutsamer Klimafunktionen (bzw. -funktionsstörungen) kann über den Bereich der kommunalen Planung hinausgehen und eine regionalplanerische Steuerung erforderlich machen. Ein Beispiel hierfür sind Kaltluftleitbahnen, die eine große Bedeutung für die Belüftung von Siedlungsbereichen einer Gemeinde haben, deren Entstehungsgebiete oder Transportstrecken jedoch außerhalb der betroffenen Gemeinde liegen.

Ziel der Karte regional bedeutsamer Klimafunktionen ist es, überörtliche Klimafunktionen zu identifizieren und sie gegenüber lokal wirksamen Strukturen abzugrenzen. Dabei ist die große Menge an Detailinformationen aus der Modellierung und den Karten der Klimaanalyse NRW zu komprimieren, um wesentliche Strukturen für die Ebene der regionalen Planung nutzbar zu machen.

Die Karte regional bedeutsamer Klimafunktionen umfasst folgende Inhalte:

- Gemeinden mit regional bedeutsamer Wärmebelastung in der Nacht
- Gemeinden mit regional bedeutsamer Wärmebelastung am Tag
- Kaltluftversorgung von Gemeinden mit regional bedeutsamer Wärmebelastung in der Nacht
- Regionale Kaltluftsysteme mit den dazugehörigen Einzugsgebieten und Kaltluftentstehungsgebieten
- Regional bedeutsame Ausgleichsräume am Tag

Die methodische Herleitung bzw. Abgrenzung und Bewertung der Karteninhalte wird im Folgenden knapp skizziert.

2.3.5.1 Gemeinden mit regional bedeutsamer Wärmebelastung in der Nacht

Für die Abgrenzung von Gemeinden mit einer regional bedeutsamen Wärmebelastung in der Nacht muss einerseits eine besonders hohe thermische Belastung im Gemeindegebiet

vorliegen, zum anderen wird die Anzahl der hiervon betroffenen Personen der Bevölkerung in der jeweiligen Gemeinde als Kriterium berücksichtigt.

Eine besonders hohe thermische Belastung liegt dann vor, wenn Siedlungsflächen einer Gemeinde in der Planungshinweiskarte dem „dringenden Handlungsbedarf“ zugeordnet sind. Eine hohe Betroffenheit der Bevölkerung besteht, wenn besonders viele Menschen in diesen Bereichen mit „dringendem Handlungsbedarf“ wohnen. Als Grenzwert wird hier eine Anzahl von mindestens 25 000 Personen in einer Gemeinde angesetzt. Ermittelt wurde die Anzahl der betroffenen Menschen durch eine Verschneidung der Siedlungsflächen im „dringenden Handlungsbedarf“ mit den Bevölkerungsdaten des ZENSUS 2022, die in einer räumlichen Auflösung von 100 m x 100 m vorliegen (siehe Planungshinweiskarte).

Die Gemeinden mit regional bedeutsamer Wärmebelastung in der Nacht werden zudem hinsichtlich der regionalplanerischen Handlungspriorität bewertet. Dabei wird neben der absoluten Anzahl der betroffenen Personen auch deren Anteil an der Gesamtbevölkerung der Gemeinde berücksichtigt. Die so ermittelte Betroffenheit der Bevölkerung in den Gemeinden ermöglicht eine Differenzierung der regionalplanerischen Handlungspriorität in die vier Klassen „höchste Priorität“, „sehr hohe Priorität“, „hohe Priorität“ und „moderate Priorität“. In Tabelle 3 ist die hierfür genutzte Bewertungsmatrix dargestellt.

Tabelle 3: Regional bedeutsame Wärmebelastung in der Nacht - Bewertung der regionalplanerischen Handlungspriorität (rot = höchste Priorität, orange = sehr hohe Priorität, dunkelgelb = hohe Priorität, hellgelb = moderate Priorität)

		Anteil der Personen im „dringenden Handlungsbedarf“ an der Gesamtbevölkerung der Gemeinde				
		< 50%	50%–60%	60%–70%	70%–80%	80%–90%
Anzahl der Personen (in Tausend) in der Gemeinde, die in Bereichen mit „dringendem Handlungsbedarf“ lebt	>25 bis 30	hellgelb	hellgelb	dunkelgelb	dunkelgelb	orange
	>30 bis 50	hellgelb	hellgelb	dunkelgelb	orange	orange
	>50 bis 75	hellgelb	hellgelb	dunkelgelb	orange	rot
	>75 bis 100	hellgelb	dunkelgelb	orange	orange	rot
	>100 bis 250	dunkelgelb	orange	orange	rot	rot
	>250 bis 500	orange	orange	rot	rot	rot
	>500	rot	rot	rot	rot	rot

2.3.5.2 Gemeinden mit regional bedeutsamer Wärmebelastung am Tag

Wie bei der Nachtsituation erfolgt auch die Abgrenzung von Gemeinden mit einer regional bedeutsamen Wärmebelastung am Tag über eine besonders hohe thermische Belastung sowie eine hohe Betroffenheit der Bevölkerung in der jeweiligen Gemeinde.

Grundlage für die Bewertung der thermischen Belastung ist die Klimaanalysekarte Tag. Betrachtet werden alle Siedlungsflächen einer Gemeinde, die am „typischen Sommertag“ mindestens eine „starke Wärmebelastung“ zeigen (PET > 35 °C) und zudem am „extremen Sommertag“ eine „extrem starke Wärmebelastung“ (PET > 41 °C) aufweisen. Eine hohe Betroffenheit der Bevölkerung liegt in einer Gemeinde dann vor, wenn mindestens 25 000 Menschen in diesen Bereichen wohnen. Für die Ermittlung der betroffenen Personen in den

Gemeinden wurden die entsprechenden Siedlungsflächen aus der Klimaanalyse Tag mit den Bevölkerungsdaten des ZENSUS 2022 (Auflösung: 100 m x 100 m) verschnitten.

2.3.5.3 Regionale Kaltluftsysteme

Für die Identifizierung regionaler Kaltluftsysteme wurden nächtliche Kaltluftprozesse mit Hilfe von Trajektorien modelliert. Eine Trajektorie ist hier definiert als Bahnkurve eines sich bewegendes „Luftpartikels“ oder „Luftpaketes“. Die Trajektorie verbindet alle von diesem Luftpaket in einem gewissen Zeitraum überströmten Orte. Durch die Berechnung sogenannter Vorwärtstrajektorien lässt sich – ausgehend von ihrem Ursprungsort – das Ziel einzelner Luftpakete bestimmen.

Die analysierten Vorwärtstrajektorien geben an, wohin sich ein Luftpaket bewegt. Sie zeichnen den Weg der sich im Laufe der Nacht dynamisch verändernden Horizontalströmung in 20 m über Grund nach. Im Ergebnis wurden linienhafte Zugbahnen der Trajektorien mit einer spezifischen Länge identifiziert. Anschließend wurden die Trajektorien zu regionalen Kaltluftsystemen zusammengefasst. Diese Kaltluftsysteme wurden abschließend mit der Summe des Kaltluftvolumenstroms aus der FITNAH-3D-Modellierung verknüpft und in „Flurwindssysteme“ (mäßiger Kaltluftvolumenstrom) und „regionale Strömungssysteme“ (hoher oder sehr hoher Kaltluftvolumenstrom) differenziert.

„Regionale Strömungssysteme“ sind vor allem orographisch bedingt und befördern ein hohes Kaltluftvolumen. Sie sind in der Regel weiträumig strukturiert und überschreiten auf Grund ihrer Länge häufig kommunale Grenzen. „Flurwindssysteme“ sind insbesondere in flacheren Gebieten in NRW zu finden, wo es keinen orographisch bedingten Kaltluftabfluss gibt. Sie entstehen aufgrund des Temperaturunterschiedes zwischen kühlerem, vegetationsgeprägtem Umland und dem wärmeren Siedlungsraum.

Die regionalen Kaltluftsysteme, die auf Gemeinden mit regional bedeutsamer Wärmebelastung in der Nacht ausgerichtet sind, werden in der Karte in Blautönen dargestellt. Alle anderen Kaltluftsysteme, die nicht mit einer regional bedeutsamen Wärmebelastung verknüpft sind, werden in grau dargestellt.

In der Karte regional bedeutsamer Klimafunktionen werden zusätzlich zu den regionalen Kaltluftsystemen auch linienhafte Trajektorien dargestellt, die die Fließrichtung der Kaltluft anzeigen. Sie stehen jedoch nicht für einen abgrenzbaren zentralen Bereich oder Schwerpunkte der Kaltluftsysteme.

Ein weiterer Bestandteil der Karte sind die Einzugsgebiete der regionalen Strömungssysteme, die über eine Strömungssimulation nach King (1973) auf Basis des digitalen Geländemodells abgegrenzt wurden. Die Einzugsgebiete werden für alle regionalen Kaltluftsysteme ausgewiesen, die Gemeinden mit einer regional bedeutsamen Wärmebelastung in der Nacht erreichen. Außerdem werden in der Karte Kaltluftentstehungsgebiete dargestellt, wenn diese innerhalb der Einzugsgebiete der regionalen Kaltluftsysteme liegen und zudem eine überdurchschnittliche Kaltluftproduktion aufweisen. Diese vegetationsgeprägten Flächen im Freiraum sind für die Produktion und den Transport von Kaltluft und damit für die Ausgleichsfunktion der regionalen Kaltluftsysteme von zentraler Bedeutung.

Da die regionalen Kaltluftsysteme anhand von Trajektorien abgegrenzt wurden, deren Verlauf in einer Höhe von 20 m über Grund modelliert wurde, haben Gebäude und Siedlungsstrukturen hier nur einen begrenzten Einfluss. Die regionalen Kaltluftsysteme überlagern, insbesondere in den Bereichen, in denen die Trajektorien enden, häufig auch städtische Siedlungsbereiche. Sie kennzeichnen somit die nächtlichen klimatologischen Prozesse und Zusammenhänge zwischen Ausgleichs- und Wirkraum aus einer überörtlichen, regionalen Perspektive.

2.3.5.4 Kaltluftversorgung von Gemeinden mit regional bedeutsamer Wärmebelastung in der Nacht

Die Karte regional bedeutsamer Klimafunktionen enthält Informationen über die Kaltluftversorgung der Bevölkerung in den Gemeinden mit einer regional bedeutsamen nächtlichen Wärmebelastung. Dies ermöglicht weitere Rückschlüsse auf das Ausmaß der thermischen Belastung in der Nacht.

Dargestellt sind Gemeinden, bei denen weniger als 40 % der Bevölkerung mit Kaltluft versorgt werden. Hierzu wurden die Bevölkerungsdaten des ZENSUS 2022 (Auflösung: 100 m x 100 m) mit den Polygonflächen der regionalen Kaltluftsystemen verschnitten. Die Darstellung erfolgt abgestuft in vier Klassen (0–10 %, > 10–20 %, > 20–30 %, > 30–40 %).

2.3.5.5 Regional bedeutsame Ausgleichsräume am Tag

In der Karte sind größere zusammenhängende Grünflächen im Freiraum dargestellt, die vergleichsweise günstige thermische Bedingungen am Tag aufweisen. Diese Bereiche können während besonders starker Hitzebelastungen für die Bevölkerung als Ausgleichsräume fungieren. Die regional bedeutsamen Ausgleichsräume am Tag sind mindestens 2 km² groß, liegen maximal 10 km entfernt von Gemeinden mit regional bedeutsamer Wärmebelastung am Tag und weisen in der Klimaanalysekarte Tag sowohl für den „typischen Sommertag“ als auch den „extremen Sommertag“ höchstens eine „moderate Wärmebelastung“ (PET < 35 °C) auf.

2.3.6 Betroffenheitsanalyse

Es gibt Bevölkerungsgruppen, die besonders sensitiv auf Hitzebelastungen reagieren. Daher wird in der Klimaanalyse NRW 2026 zusätzlich untersucht, in welchen Bereichen der Städte in NRW, die eine große Wärmebelastung aufweisen, besonders viele dieser Menschen leben. Dazu wird in Anlehnung an den Handlungsleitfaden zur kommunalen Klimaanpassung in Hessen „Hitze und Gesundheit“ des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) (HLNUG 2019) vorgegangen.

In NRW wird die Betroffenheitsanalyse auf Basis der ZENSUS 2022-Daten durchgeführt, die für die Betroffenheitsanalyse landesweit auf der Ebene von Baublöcken ausgewertet wurden (IT.NRW 2025). Es kommt daher zu leichten Anpassungen aufgrund der Datenverfügbarkeiten gegenüber dem Ansatz des HLNUG. So werden in der Betroffenheitsanalyse der Klimaanalyse NRW 2026 folgende Basisindikatoren betrachtet:

- Hochaltrigendichte (ab 80 Jahre),
- Kinderdichte (unter 6 Jahre) und die
- durchschnittliche Nettokaltmiete.

Die durchschnittliche Nettokaltmiete wird verwendet, da für NRW keine räumlich ausreichend differenzierten Informationen zur Armutsgefährdung wie z. B. zu Empfängern nach SGB vorliegen. Bei der durchschnittlichen Nettokaltmiete wird davon ausgegangen, dass in der Regel eine hohe Miete mit einer hohen Kaufkraft und eine geringe Miete zumindest tendenziell mit einer niedrigen Kaufkraft und damit einer potenziellen Armutsgefährdung einher geht.

Die Basisindikatoren werden zunächst einzeln betrachtet (Einzelsensitivität) bevor sie zu einer Gesamtbetrachtung zusammengeführt werden. Bei der Einzelauswertung wird zunächst die Personenanzahl der Basisindikatoren Hochaltrige und kleine Kinder auf die Fläche des Baublocks bezogen. Bei der Nettokaltmiete kann auf diesen Schritt verzichtet werden, da die Daten schon auf eine Flächeneinheit bezogen (m²) vorliegen. Die Sensitivitätsanalyse soll die räumliche Verteilung der vulnerablen Bevölkerungsgruppen in NRW aufzeigen. Jeder der drei Indikatoren wird in Dezilen eingeteilt (10 gleich groß besetzte Klassen). Die Dezile werden für jede Gemeinde separat bestimmt und ermöglichen damit eine Vergleichbarkeit der Gemeinden untereinander. Die Dezile (Klassen) werden wie folgt bewertet:

- Klassen 1 bis 7: weniger sensitive Gebiete
- Klasse 8: sensitive Gebiete
- Klasse 9: hoch sensitive Gebiete
- Klasse 10: extrem sensitive Gebiete

Die Nettokaltmiete wurde so eingeteilt, dass eine niedrige durchschnittliche Nettokaltmiete die höchste Bewertung (Dezil 10) erhält.

Die Einzelsensitivitäten werden anschließend kombiniert, um die Gesamtbetrachtung zu erhalten. Dabei wird die Bewertung nach folgender Einteilung vorgenommen.

- Extrem sensibles Gebiet:
 - Hochaltrigendichte: Klassen 8 bis 10 UND
 - Kinderdichte: Klasse 10 UND
 - Durch Armut Gefährdete (Nettokaltmiete): Klasse 10
- Hoch sensibles Gebiet:
 - Hochaltrigendichte: Klassen 8 bis 10 UND
 - Kinderdichte Klasse: 10 ODER
 - Durch Armut Gefährdete (Nettokaltmiete) Klasse: 10
- Sensitives Gebiet:
 - Hochaltrigendichte: Klassen 8 bis 10 ODER
 - Kinderdichte Klasse 10 ODER
 - Durch Armut Gefährdete (Nettokaltmiete) Klasse 10
- Weniger sensibles Gebiet:
 - Keines der Kriterien ist zutreffend.

Die Gesamtbetrachtung wird zusätzlich mit den hitzebelasteten Quartieren aus der Planungshinweiskarte „Handlungspriorität 1 + 2“ (dringender Handlungsbedarf) verschnitten, so dass die Mehrfachbelastungen ablesbar sind und Quartiere, für die Maßnahmen zur Klimaanpassung eine besonders hohe Priorität haben, ermittelt werden können.

3 Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden sowohl die Kartenprodukte der Klimaanalyse NRW 2026 dargestellt als auch eine kurze Übersicht der wesentlichen Ergebnisse gegeben, z. B. zu den Flächenanteilen der Klassen und Bewertungskategorien der einzelnen Karten.

3.1 Klimatopkarte

Bei der Klimatopkarte sieht man keine wesentlichen Unterschiede zur Klimaanalyse NRW 2018. Kleine Veränderungen ergeben sich durch die Zunahme städtischer Klimatope, wobei diese, wie auch die Gewerbe- und Industrieklimatope, durch Nachverdichtung in höhere Kategorien eingeordnet worden sein können. Tabelle 4 gibt eine Übersicht der Flächenanteile der einzelnen Klimatope in NRW. Die räumliche Verteilung der Klimatope in NRW ist in der Karte in Abbildung 1 dargestellt.

Tabelle 4: Flächenanteile der Klimatope in NRW

Nr.	Klimatoptyp	Fläche in km²	Flächenanteil in %
1	Gewässer-, Seeklima	437	1.3
2	Freilandklima	17 100	50.1
3	Waldklima	8 683	25.5
4	Klima innerstädtischer Grünflächen	1 721	5.0
5	Vorstadtklima	2 659	7.8
6	Stadttrandklima	1 813	5.3
7	Stadtklima	170	0.5
8	Innenstadtklima	31	0.1
9	Gewerbe-, Industrieklima (offen)	709	2.1
10	Gewerbe-, Industrieklima (dicht)	595	1.7
	Bahnverkehr	66	0.2
	Straßenverkehr	117	0.3
	Gesamtfläche NRW	34 102	100.0

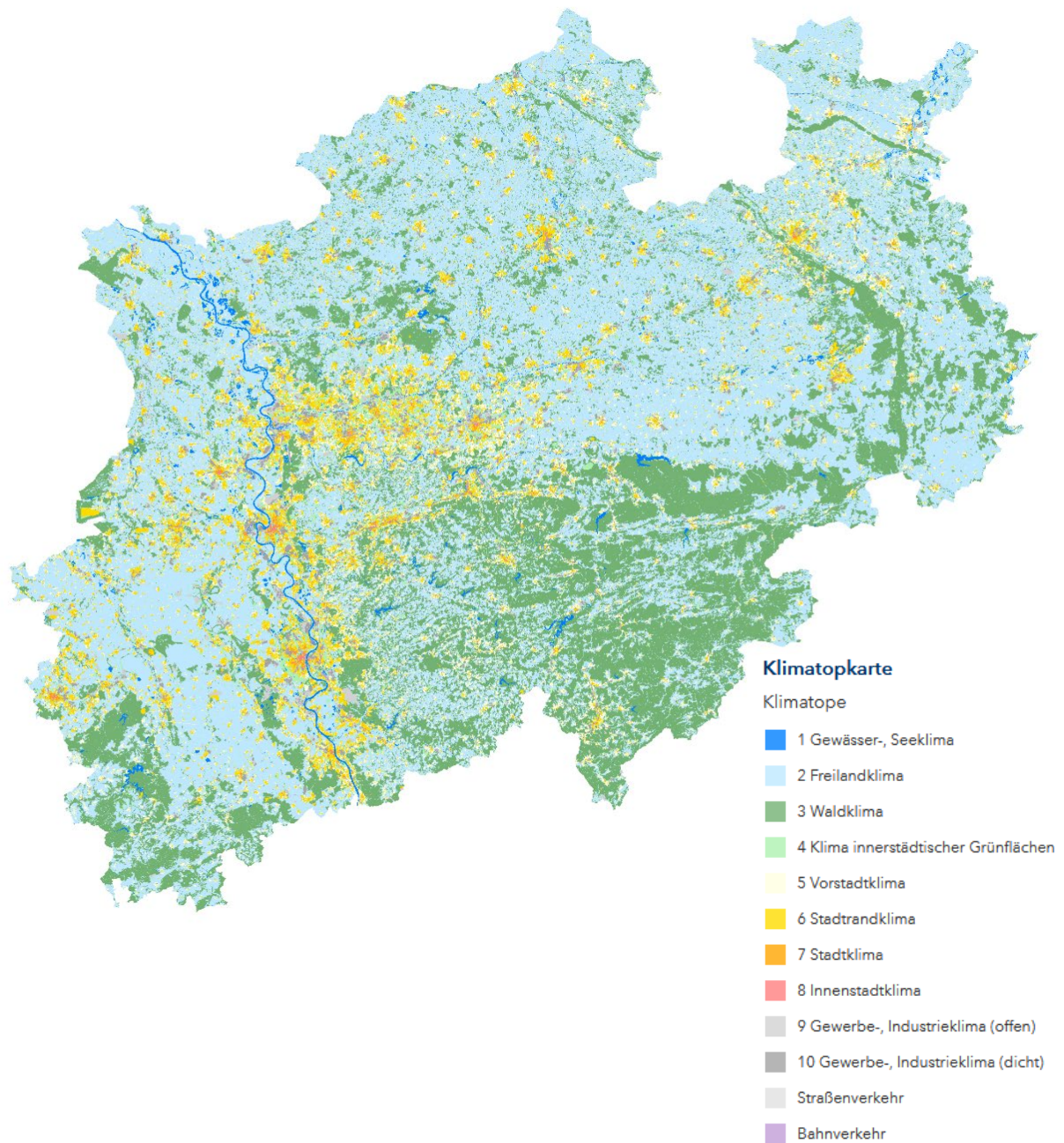


Abbildung 1: Klimatopkarte NRW

3.2 Klimaanalysekarte Tag

In der Klimaanalysekarte Tag wird die thermische Belastung am Tag für den Wirk- und den Ausgleichsraum einheitlich dargestellt. Die Flächenanteile der einzelnen Belastungskategorien sind – nach typischem und extremem Sommertag gegliedert – in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Flächenanteile der thermischen Belastungskategorien in der Karte Klimaanalyse Tag

PET in °C	Thermische Belastung	typischer Sommertag		extremer Sommertag	
		Fläche in km²	Flächenanteil in %	Fläche in km²	Flächenanteil in %
>13-18 °C	leichter Kältestress	0.0	0.0	-	-
>18-23 °C	kein thermischer Stress	215.6	0.6	0.2	0.0
>23-29 °C	leichte Wärmebelastung	8 410.8	24.7	1 301.8	3.8
>29-35 °C	moderate Wärmebelastung	7 625.4	22.4	7 850.4	23.0
>35-41 °C	starke Wärmebelastung	16 096.6	47.2	7 863.9	23.1
> 41 °C	extrem starke Wärmebelastung	1 749.7	5.1	17 081.8	50.1
Gesamtfläche NRW		34 098.1	100.0	34 098.1	100.0

Beim Szenario „typischer Sommertag“ liegen mit 47,2 % die höchsten Flächenanteile im Bereich der „starken Wärmebelastung“. Beim Szenario „extremer Sommertag“ tritt eine „extrem starke Wärmebelastung“ auf der Hälfte der Landesfläche auf (50,1 %).

Im Szenario „typischer Sommertag“ existieren auch Bereiche mit „leichtem Kältestress“ (<0,1 %) oder „keiner thermischen Belastung“, allerdings liegen diese Flächenanteile unter 1 %. Beim Szenario „extremer Sommertag“ tritt „leichter Kältestress“ dagegen nicht auf, während der Anteil der Klasse „kein thermischer Stress“ vernachlässigbar gering ausfällt (<0,1 %).

Abbildung 2 zeigt die räumliche Verteilung der thermischen Belastung in NRW. Im Szenario „typischer Sommertag“ (Abbildung 2, links) treten die höchsten Belastungsklassen in der Niederrheinischen Bucht linksrheinisch auf. Im Szenario „extremer Sommertag“ weiten sich die Bereiche der höchsten Belastungsklasse „extrem starke Wärmebelastung“ auch in großen Teilen des Niederrheinischen Tieflands, der Westfälischen Bucht, des Westfälischen Tieflands und des Weserberglands aus. Nur die Mittelgebirgsbereiche des Sauer- und Siegerlands, der Eifel und des Weserberglandes verfügen über größere Flächenanteile mit Klassen unterhalb der „starken Wärmebelastung“.

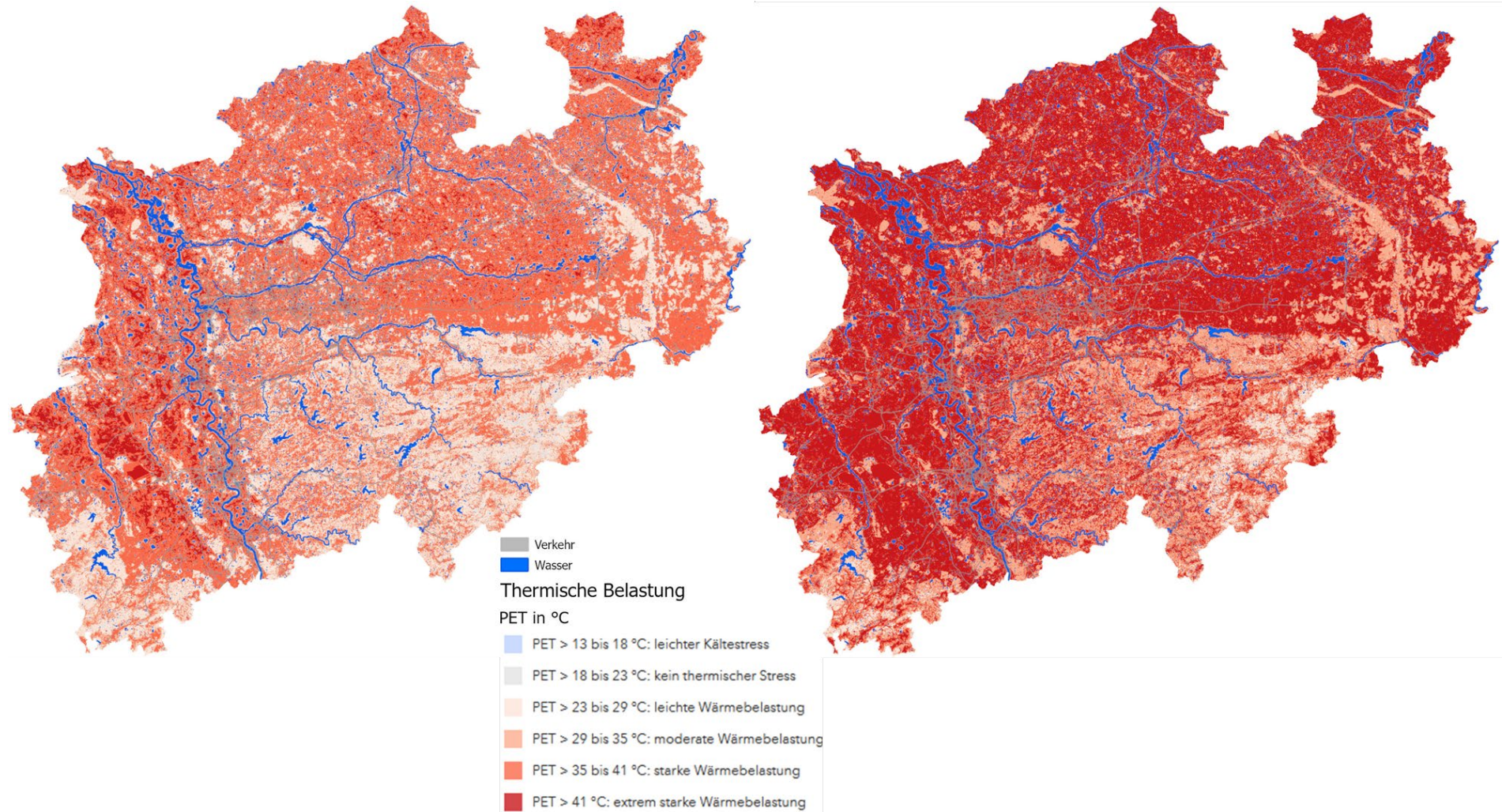


Abbildung 2: Klimaanalysekarte Tag (links: typischer Sommertag, rechts: extremer Sommertag)

Tagsüber ist die thermische Belastung in erster Linie auf die Strahlung zurück zu führen, so dass sowohl Wirk- als auch Ausgleichsraum großflächig hohe thermische Belastungen zeigen. Mildernd wirkt hingegen die Verschattung durch Waldflächen, die großflächig insbesondere in den Mittelgebirgsregionen zu finden sind.

3.3 Klimaanalysekarte Nacht

In der Klimaanalysekarte Nacht wird für den Wirkraum die Lufttemperatur und für den Ausgleichsraum die Kaltluftvolumenstromdichte dargestellt. Die Flächenanteile der einzelnen Belastungskategorien sind – nach typischem und extremem Sommertag gegliedert – in Tabelle 6 und 7 dargestellt.

Tabelle 6: Flächenanteile der nächtlichen Überwärmung im Wirkraum in der Karte Klimaanalyse Nacht

Lufttemperatur in °C	Nächtliche Überwärmung	typischer Sommertag		extremer Sommertag	
		Fläche in km²	Flächenanteil in %	Fläche in km²	Flächenanteil in %
≤14 °C	sehr niedrige nächtliche Lufttemperaturen	1 360.8	22.1	0.4	0.0
>14-15.5 °C	niedrige nächtliche Lufttemperaturen	1 715.5	27.9	36.3	0.6
>15.5-17 °C	keine nächtliche Überwärmung	1 965.9	31.9	280.5	4.6
>17-18.5 °C	schwache nächtliche Überwärmung	907.2	14.7	1 554.7	25.2
>18.5-20 °C	mäßige nächtliche Überwärmung	208.4	3.4	1 585.7	25.8
>20-21.5 °C	starke nächtliche Überwärmung	0.3	0.0	1 903.0	30.9
>21.5-23 °C	sehr starke nächtliche Überwärmung	0.0	0.0	700.9	11.4
>23-24.5 °C	extreme nächtliche Überwärmung	-	-	96.5	1.6
	Gesamtfläche Wirkraum	6 158.1	100.0	6 158.1	100.0

Im Szenario „typischer“ Sommertag weisen insgesamt gut 18 % der Fläche des Wirkraums eine „schwache“ bis „mäßige nächtliche Überwärmung“ auf. Eine „starke“, „sehr starke“ oder „extreme nächtliche Überwärmung“ tritt im Szenario „typischer Sommertag“ so gut wie nicht auf (< 1 %). Im Szenario „extremer Sommertag“ liegen knapp 44 % der Siedlungsfläche in Bereichen mit einer mindestens „starken nächtlichen Überwärmung“ oder darüber, während nur noch knapp 5 % der Flächen „keine nächtliche Überwärmung“ oder auch „niedrige nächtliche Lufttemperaturen“ aufweisen.

Tabelle 7: Flächenanteile der Kaltluftvolumenstromdichte im Ausgleichsraum in der Karte Klimaanalyse Nacht

KVSD in $\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$	typischer Sommertag		extremer Sommertag	
	Fläche in km^2	Flächenanteil in %	Fläche in km^2	Flächenanteil in %
≤5	2 280	8.3	2 278	8.3
>5-10	5 298	19.3	5 353	19.5
>10-20	9 112	33.1	9 079	33.0
>20-50	9 295	33.8	9 281	33.7
>50-100	1 516	5.5	1 509	5.5
>100	4	0.0	4	0.0
Gesamtfläche Ausgleichsraum	27 504	100.0	27 504	100.0

Im Ausgleichsraum sind die Unterschiede zwischen den Szenarien „typischer Sommertag“ und „extremer Sommertag“ in Bezug auf die Fläche der Kaltluftvolumenstromdichte nur marginal. Dies liegt daran, dass nur die meteorologischen Startbedingungen (Lufttemperatur sowie Gewässertemperatur und Bodenfeuchte) verändert wurden. Bei identischer Flächennutzung ändert sich das Prozessgeschehen kaum. Mehr als zwei Drittel des Ausgleichsraums weisen – unabhängig von den Szenarien – Kaltluftvolumenstromdichten zwischen 10 und 50 $\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$ auf. Höhere Werte über 50 $\text{m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$ treten in beiden Szenarien nur auf gut 5 % der Flächen des Ausgleichsraumes auf.

In Abbildung 3 ist die räumliche Verteilung der nächtlichen Überwärmung und Kaltluftvolumenstromdichte in NRW dargestellt. Im Szenario „typischer Sommertag“ (Abbildung 3 ,links) sind auf den ersten Blick in der NRW-weiten Ansicht kaum Bereiche mit nächtlicher Überwärmung zu identifizieren, nur in den Großstädten entlang von Rhein und Ruhr kann man leichte Orange- und Rottöne erkennen. Im Szenario „extremer Sommertag“ weiten sich die Bereiche mit nächtlicher Überwärmung deutlich aus, hier sind sowohl die Siedlungsräume entlang von Rhein und Ruhr, als auch weitere Siedlungsschwerpunkte, wie z. B. rund um Aachen, Bielefeld oder Mönchengladbach, ersichtlich.

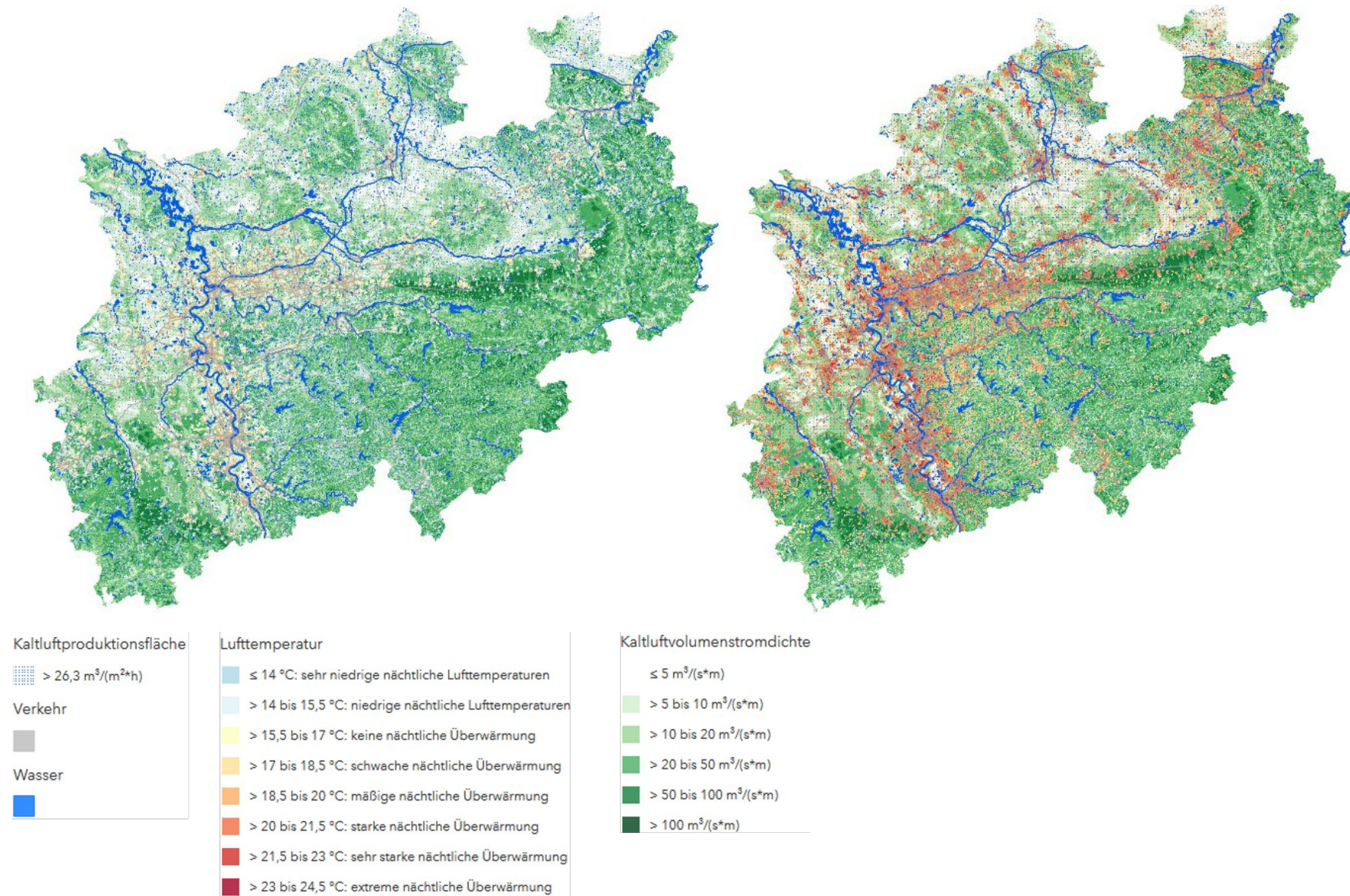


Abbildung 3: Klimaanalysekarte Nacht (links: typischer Sommertag, rechts: extremer Sommertag)

Bei der Kaltluftvolumenstromdichte sind die Unterschiede zwischen den beiden Szenarien in der landesweiten Ansicht kaum erkennbar. Deutlich wird, dass die Bereiche mit besonders hohen Kaltluftvolumenstromdichten ($> 50 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m})$) stark reliefbeeinflusst sind und nur in Bereichen mit großen Höhenunterschieden im Gelände auftreten.

3.4 Planungshinweiskarte

Auf Basis der Klimaanalyse für die Nachtsituation wird in der Planungshinweiskarte eine zusammenfassende Bewertung für die beiden Szenarien „typischer Sommertag“ und „extremer Sommertag“ vorgenommen und Planungshinweise sowohl für den Wirk- als auch den Ausgleichsraum gegeben. In Tabelle 8 werden die Flächengröße und Flächenanteile der sechs Handlungsprioritäts-Klassen im Wirkraum sowie die Bedeutung der Grünflächen im Ausgleichsraum dargestellt und auf die Gesamtfläche NRWs bezogen. Insgesamt 32,5 % der Fläche des Wirkraums sind dem „dringenden Handlungsbedarf“ (Handlungspriorität 1 + 2) zugeordnet. Etwa 7,5 Millionen Menschen (knapp 42 % der gesamten Landesbevölkerung) leben in NRW in den Bereichen mit „Handlungspriorität 1“ oder „Handlungspriorität 2“. Ein „mäßiger Handlungsbedarf“ (Handlungspriorität 5) liegt hingegen auf 17 % der Fläche des Wirkraums vor. Nur 2,5 % der Fläche weisen keinen Handlungsbedarf auf (Handlungspriorität 6). In diesen beiden Klassen (Handlungspriorität 5 + 6) leben etwa 1,6 Millionen Menschen (knapp 9 % der Bevölkerung Nordrhein-Westfalens).

Tabelle 8: Flächenanteile der Handlungsprioritäten und Bevölkerung im Wirkraum in der Planungshinweiskarte

Handlungsprioritäten im Wirkraum	Fläche in km ²	Flächenanteil Wirkraum in %	Flächenanteil NRW in %	Bevölkerung Summe	Bevölkerung Anteil in %
Handlungspriorität 1	93.2	1.6	0.3	348 809	2.0
Handlungspriorität 2	1 849.5	30.9	5.5	7 081 663	39.7
Handlungspriorität 3	2 052.5	34.3	6.1	7 199 909	40.3
Handlungspriorität 4	823.3	13.8	2.5	1 656 334	9.3
Handlungspriorität 5	1 014.1	17.0	3.0	1 409 760	7.9
Handlungspriorität 6	147.2	2.5	0.4	159 739	0.9
Gesamtfläche Wirkraum	5 979.8	100.0	17.9	17 856 218	100.0

Mit knapp 85 % der Fläche weist der Großteil des Ausgleichsraums nur eine „geringe Bedeutung“ für die klimaökologische Bewertung des Freiraums auf (Tabelle 9). Eine „hohe Bedeutung“ bis „sehr hohe Bedeutung“ erreichen hingegen nur ca. 6 % der Flächen des Ausgleichsraums.

Tabelle 9: Flächenanteile der Kategorien im Ausgleichsraum in der Planungshinweiskarte

Bedeutung des Ausgleichsraum	Fläche in km ²	Flächenanteil Ausgleichsraum in %	Flächenanteil NRW in %
Sehr hohe Bedeutung	161.5	0.6	0.5
Hohe Bedeutung	1 432.6	5.2	4.3
Erhöhte Bedeutung	2 551.6	9.3	7.6
Geringe Bedeutung	23 359.0	84.9	69.8
Gesamtfläche Ausgleichsraum	27 504.6	100.0	82.1

In Abbildung 4 ist die räumliche Verteilung der Handlungsprioritäten im Wirkraum und der Bedeutung der Flächen im Ausgleichsraum dargestellt. Deutlich erkennbar sind die grundlegenden Siedlungsstrukturen in NRW und zudem, dass bedeutende Grünflächen definitionsgemäß nur in unmittelbarer Nähe des Siedlungsraumes zu finden sind.

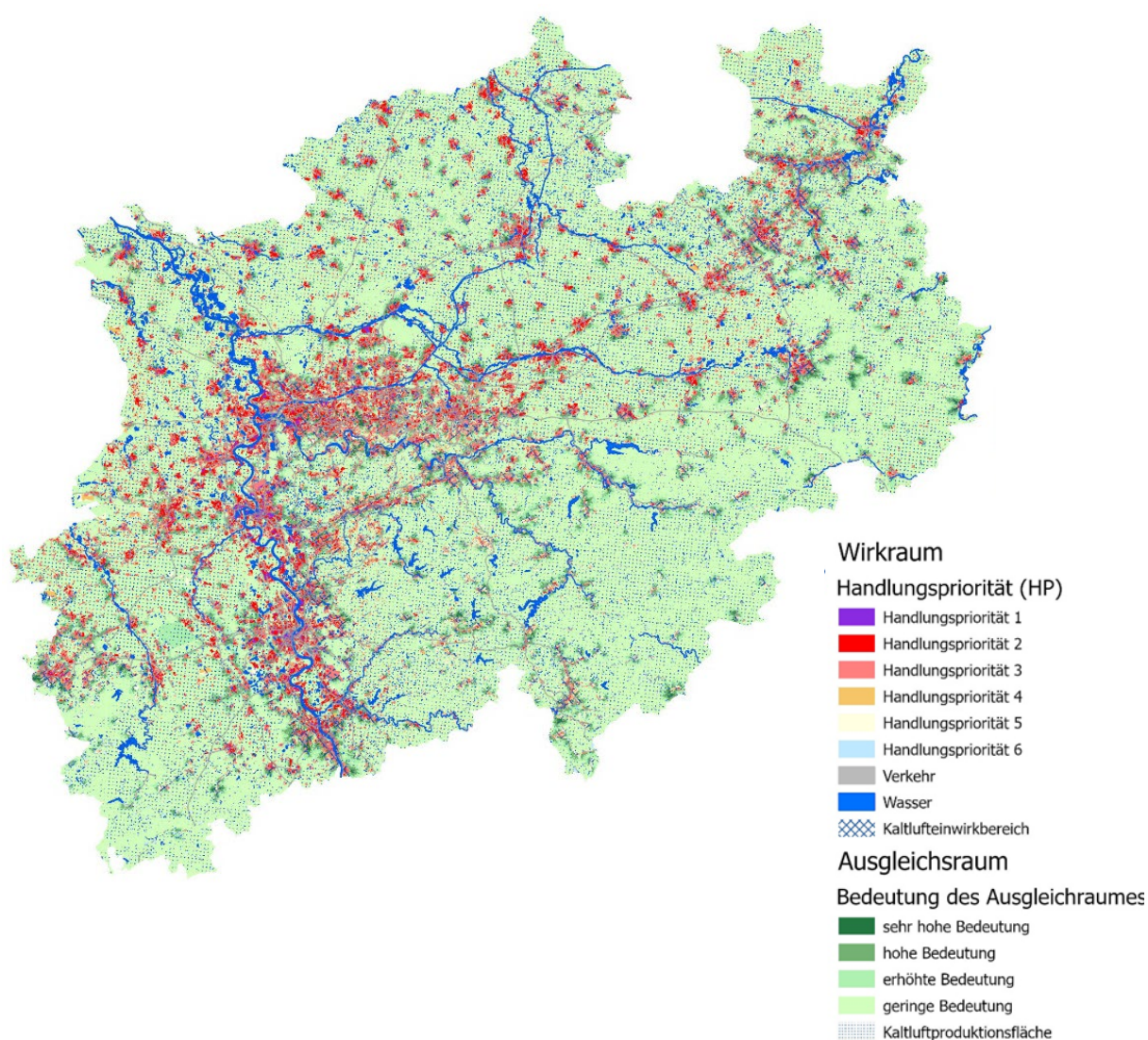


Abbildung 4: Planungshinweiskarte

3.5 Regional bedeutsame Klimafunktionen

Insgesamt weisen in NRW 63 Gemeinden eine regional bedeutsame Wärmebelastung in der Nacht auf. Das entspricht etwa 16 % aller Gemeinden im Land (Tabelle 10). Zu den am stärksten betroffenen Gemeinden mit der höchsten regionalplanerischen Handlungspriorität zählen die vier Städte Duisburg, Düsseldorf, Köln, und Troisdorf. Für 13 weitere Gemeinden ergibt sich eine sehr hohe Handlungspriorität (Bottrop, Essen, Gelsenkirchen, Hamm, Herne, Kaarst, Mönchengladbach, Monheim am Rhein, Neuss, Niederkassel, Oberhausen, Sankt Augustin und Wesseling). Für 14 Gemeinden zeigt sich im Ergebnis eine hohe regionalplanerische Handlungspriorität, hierzu zählen u. a. Bochum, Dortmund oder Münster. Für 32 Städte ergibt die Bewertung der Betroffenheit eine moderate regionalplanerische Handlungspriorität (z. B. Bielefeld oder Paderborn).

Tabelle 10: Gemeinden mit regional bedeutsamer Wärmebelastung in der Nacht – regionalplanerische Handlungspriorität

regionalplanerische Handlungspriorität	Anzahl der Gemeinden in NRW
höchste regionalplanerische Handlungspriorität	4
sehr hohe regionalplanerische Handlungspriorität	13
hohe regionalplanerische Handlungspriorität	14
moderate regionalplanerische Handlungspriorität	32
Summe	63

Tagsüber haben insgesamt 270 Gemeinden in NRW (ca. 68 %) Siedlungsbereiche, die an einem typischen Sommertag mindestens eine „starke Wärmebelastung“ ($PET > 35\text{ °C}$) und an einem extremen Sommertag eine „extrem starke Wärmebelastung“ zeigen ($PET > 41\text{ °C}$). In 94 dieser Gemeinden wohnen mindestens 25 000 Menschen in diesen Bereichen. Somit ergibt sich für knapp ein Viertel aller Gemeinden in NRW eine regional bedeutsame Wärmebelastung am Tag. Besonders betroffen sind hiervon die Städte in NRW mit den höchsten Einwohnerzahlen, wie z. B. Köln (819 000 betroffene Menschen), Düsseldorf (506 000) oder Dortmund (396 000).

Von den 63 Gemeinden in NRW mit einer regional bedeutsamen Wärmebelastung in der Nacht weisen 51 Gemeinden eine nächtliche Kaltluftversorgung von weniger als 40 % der Bevölkerung auf. In Meerbusch und Gladbeck werden weniger als 10 % der Menschen von regionalen Kaltluftsystemen erreicht. In 16 Gemeinden liegt dieser Wert zwischen 10 % und 20 % (z. B. Bochum, Essen, Duisburg, Willich). In ebenfalls 16 Gemeinden profitieren 20 % bis 30 % der Bevölkerung von regionalen Kaltluftsystemen. Hierzu zählen u. a. Dortmund, Bielefeld und Münster. In 17 Gemeinden werden 30 % bis 40 % der Bevölkerung durch regionale Kaltluftsysteme versorgt (u. a. Aachen, Bonn, Dinslaken).

Zu den regional bedeutsamen Ausgleichsräumen am Tag zählen insbesondere Waldbereiche, wie z. B. der Dünnwald oder der Königsforst im Osten von Köln oder die Hohe Ward im Süden von Münster. Nur wenige dieser Bereiche liegen in den Siedlungskernen der Belastungsräume, wie z. B. in Köln die Poller Wiesen am Rhein. Insgesamt umfassen die

regional bedeutsamen Ausgleichsräume am Tag Flächen im Umfang von 141 443 Hektar (4,1 % der Landesfläche).

Abbildung 5 zeigt die Karte regional bedeutsamer Klimafunktionen für ganz NRW. Maßstabsbedingt und für eine bessere Lesbarkeit sind in der Abbildung die Einzugsgebiete der regionalen Kaltluftsysteme und die Kaltluftentstehungsgebiete nicht dargestellt. Es wird dabei deutlich, dass sich die Gemeinden mit regional bedeutsamer Wärmebelastung, sowohl für den Tag als auch für die Nacht, vor allem im Ruhrgebiet und an der Rheinschiene konzentrieren. Dagegen befinden sich beispielsweise im Sauer- und Siegerland keine Gemeinden mit regional bedeutsamer Wärmebelastung. Deutlich erkennbar sind auch die regionalen Strömungssysteme, die z. B. aus dem Bergischen Land die Großstädte am Rhein erreichen. Auch Städte wie Aachen oder Paderborn profitieren von der Kaltluft größerer regionaler Strömungssysteme.

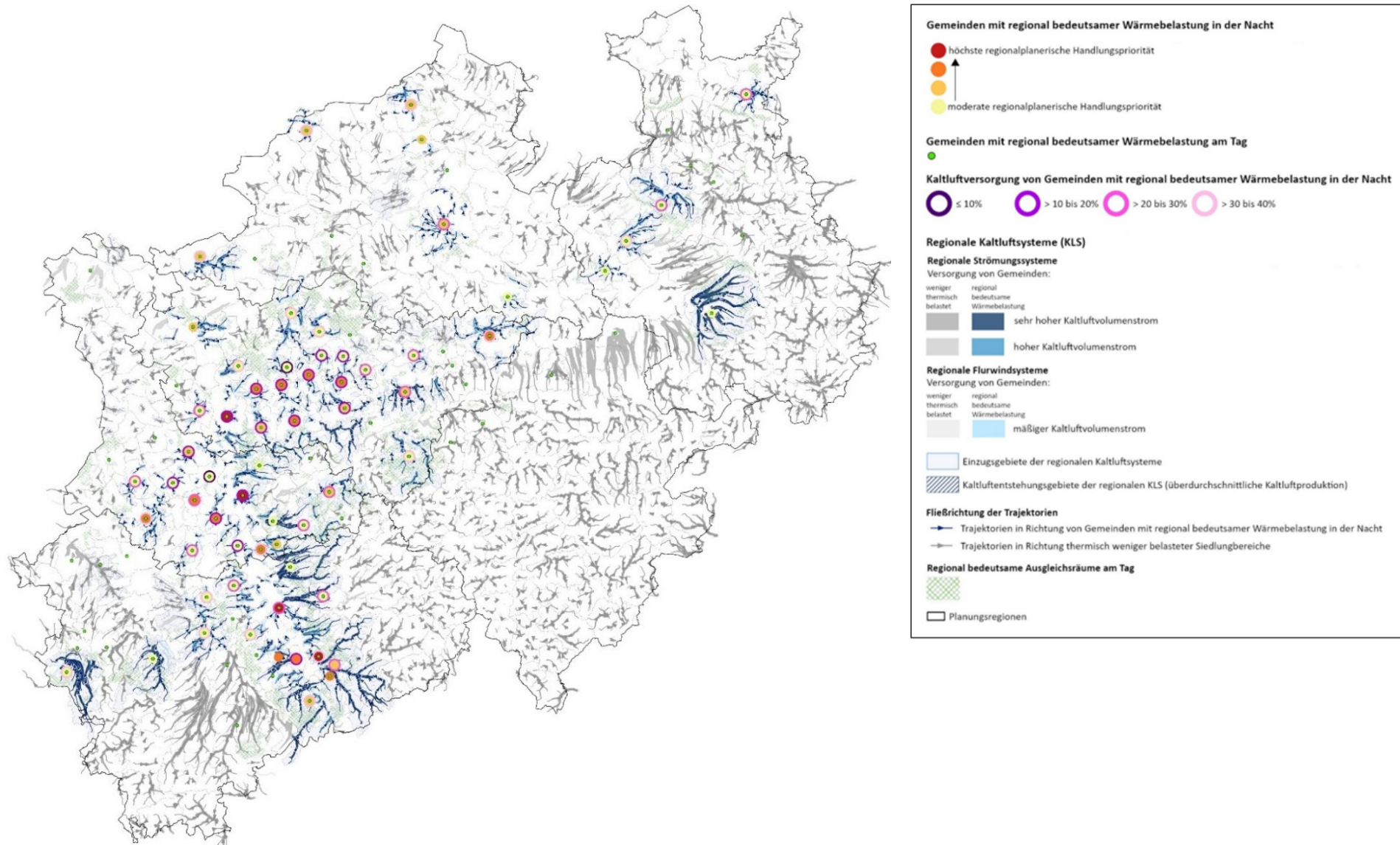


Abbildung 5: Karte regional bedeutsamer Klimafunktionen

3.6 Betroffenheitsanalyse

Die Betroffenheitsanalyse gibt die Verteilung besonders vulnerabler Gruppen im Siedlungsbereich wieder. Bei den Einzelsensitivitäten zeigt die Kinderdichte die geringsten Sensitivitäten (Tabelle 11). Insgesamt weisen 3,1 % der Fläche eine Sensitivität bezogen auf die Kinderdichte auf, wobei die Anteile von „sensitiv“ zu „extrem sensitiv“ abnehmen (Tabelle 11). Darauf folgt die Hochaltrigendichte: hier treten auf 8,5 % der Fläche des Siedlungsraumes Sensitivitäten auf, wobei wieder die Anteile von „sensitiv“ zu „extrem sensitiv“ abnehmen (Tabelle 11). Die höchsten Flächenanteile der Einzelsensitivität weist die Armutsgefährdung (Nettokaltmiete) auf. Hier tritt auf 16,8 % der Fläche eine Sensitivität auf (Tabelle 11).

Tabelle 11: Flächen und Flächenanteile der Einzelsensitivitäten der Betroffenheitsanalyse im Wirkraum

Betroffenheitsanalyse: Einzelsensitivität	Kinderdichte		Hochaltrigendichte		Armutsgefährdung (Nettokaltmiete)	
	Fläche in km²	Anteil in %	Fläche in km²	Anteil in %	Fläche in km²	Anteil in %
nicht sensitiv	4 329	94.4	4 198	91.5	3 816	83.2
sensitiv	116	2.5	164	3.6	287	6.3
hoch sensitiv	89	1.9	129	2.8	263	5.7
extrem sensitiv	54	1.2	97	2.1	222	4.8

Werden die Einzelsensitivitäten zu einer Gesamtbetrachtung zusammengefasst, ergibt sich für die Klasse „extrem sensitiv“ mit einem Quadratkilometer eine sehr kleine Fläche (Tabelle 12). Insgesamt weisen aber 14,7 % der Fläche des Wirkraumes Sensitivitäten in der Gesamtbetrachtung auf (Tabelle 12). Betrachtete man nur den „dringenden Handlungsbedarf“ (Handlungsprioritäten 1 + 2) aus der Planungshinweiskarte zeigen 5,4 % der Fläche eine Sensitivität. Dies sind Flächen, die bei der Maßnahmenumsetzung priorisiert werden sollten.

Tabelle 12: Flächen und Flächenanteile der Gesamtbetrachtung der Betroffenheitsanalyse im Wirkraum bzw. in den Handlungsprioritäten 1 + 2

Betroffenheitsanalyse: Gesamtbetrachtung	Fläche in km²	davon HP1 + HP2	Anteil in %	davon HP1 + HP2
nicht sensitiv	3 963	1 272	86.4	27.7
sensitiv	387	167	8.4	3.6
hoch sensitiv	236	82	5.2	1.8
extrem sensitiv	1	1	0.0	0.0

Grundsätzlich zeigt sich in der räumlichen Betrachtung, dass die Ergebnisse der Flächenanalyse bestätigt werden können. Meist tritt nur eine Sensitivität auf einer Fläche auf, die Kombination in der Gesamtbetrachtung – insbesondere der höchsten Klasse – „extrem sensitiv“ ist selten zu sehen. Zur besseren Visualisierung der Betroffenheitsanalyse und ihrer Inhalte, wurde daher bewusst ein Kartenausschnitt gewählt, der diese Elemente darstellt. Der Ausschnitt zeigt exemplarisch Mülheim-Eppinghofen, auch der Hauptbahnhof Mülheim ist im Ausschnitt zu sehen. Betrachtet man die Karten in Abbildung 6 bis Abbildung 10, wird deutlich,

dass sich der Stadtteil Eppinghofen durch eine sehr hohe Kinderdichte auszeichnet (Abbildung 6). Einzelne Baublöcke weisen auch einen hohen Anteil der Hochaltrigen auf (Abbildung 7). Bei der Karte der Armutsgefährdung (Nettokaltmieten) wird deutlich, dass fast im gesamten Kartenausschnitt Bereiche mit niedrigen Mieten vorherrschen (Abbildung 8), so dass sich in Kombination ein hoher Flächenanteil in der Gesamtbetrachtung der Sensitivitäten im kompletten Wirkraum ergibt (Abbildung 9). Betrachtet man nur die Sensitivitäten im dringenden Handlungsbedarf (Abbildung 10), fallen große Anteile im Südosten des Kartenausschnitts weg. Dennoch gibt es hier einen Bereich nördlich des Mülheimer Hauptbahnhofs der die Klasse „extrem sensitiv“ aufweist.

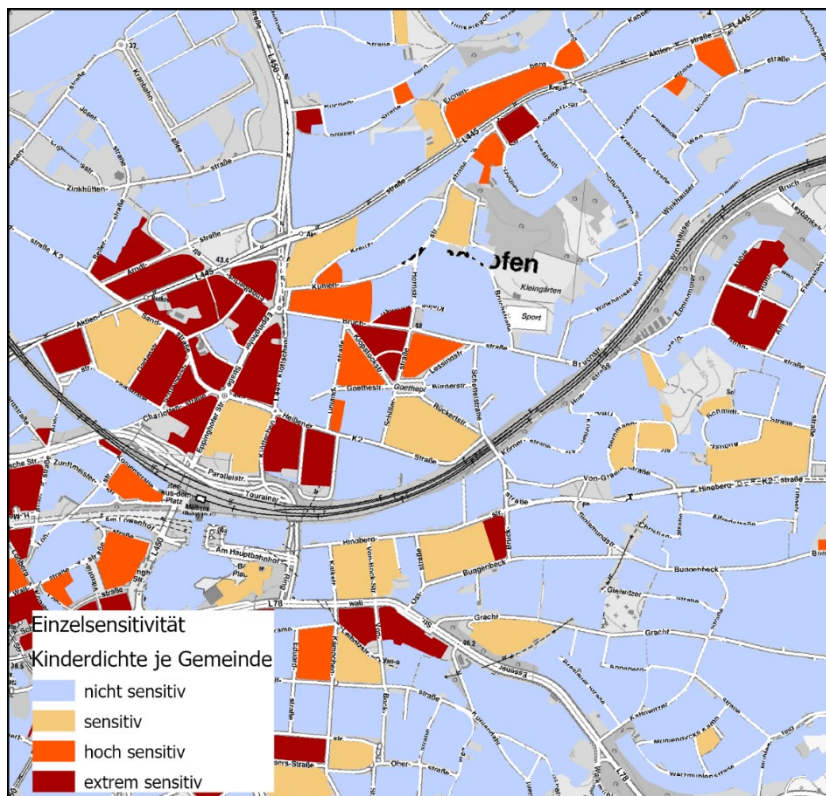


Abbildung 6: Betroffenheitsanalyse: Einzelsensitivität - Kinderdichte je Gemeinde in Mülheim-Eppinghofen

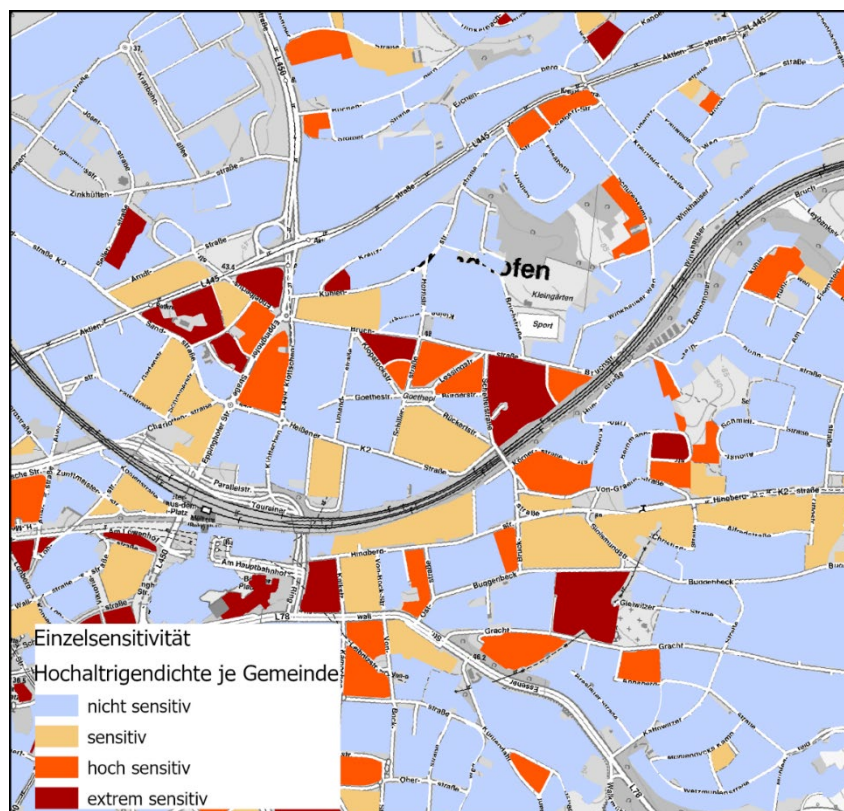


Abbildung 7: Betroffenheitsanalyse: Einzelsensitivität - Hochaltrigendichte je Gemeinde in Mülheim-Eppinghofen

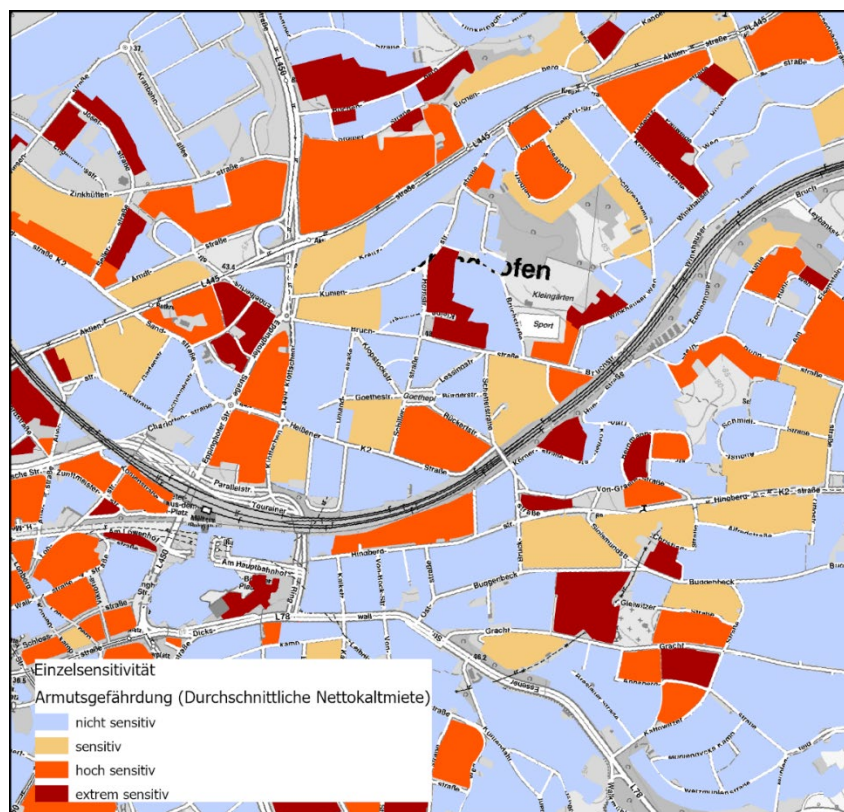


Abbildung 8: Betroffenheitsanalyse: Einzelsensitivität – Armutsgefährdung (Nettokaltmiete) in Mülheim-Eppinghofen

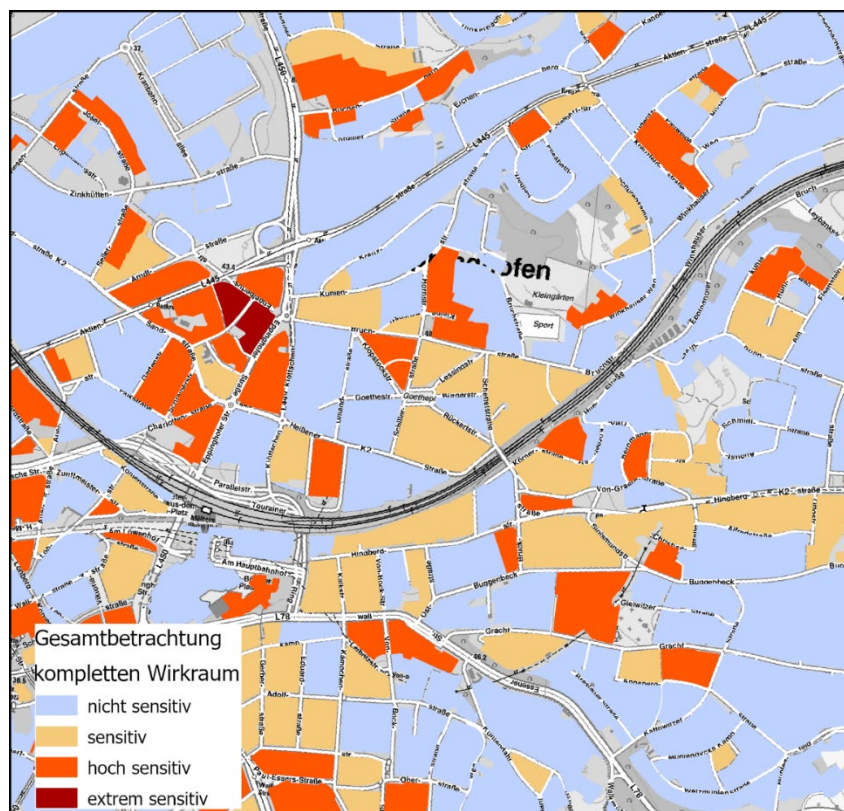


Abbildung 9: Betroffenheitsanalyse: Gesamtbetrachtung im kompletten Wirkraum in Mülheim-Eppinghofen

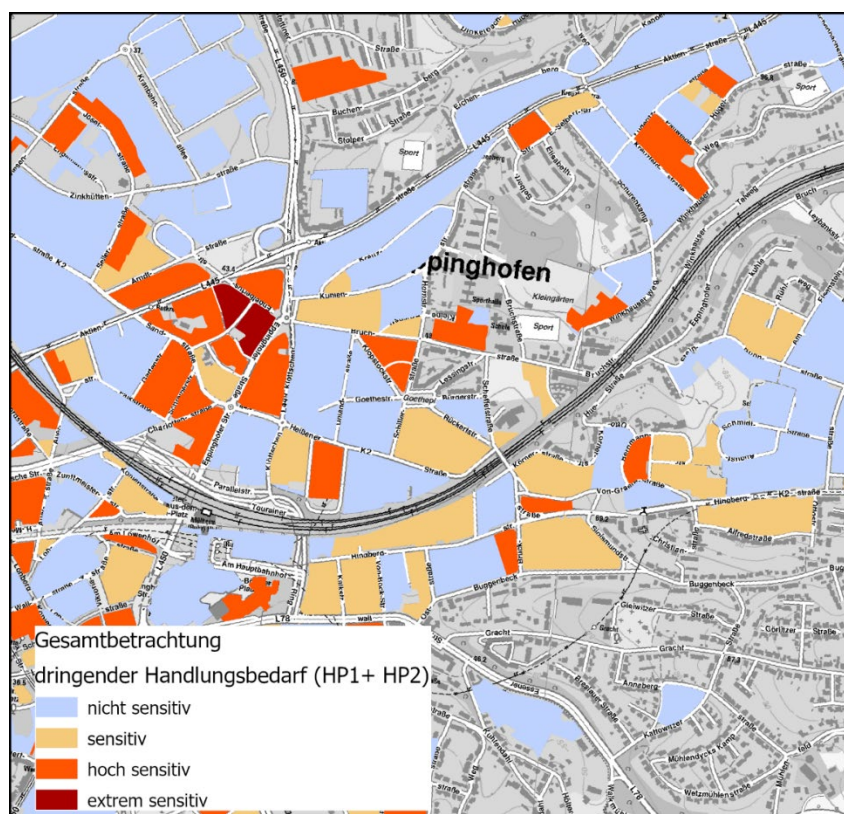


Abbildung 10: Betroffenheitsanalyse: Gesamtbetrachtung im dringenden Handlungsbedarf (Handlungsprioritäten 1 + 2) in Mülheim-Eppinghofen

4 Literatur

- Gross, G. (1989): Numerical simulation of the nocturnal flow systems in the Freiburg area for different topographies. *Beitr. Phys. Atmosph.*, 62, 57–72.
- Gross, G. (1992): Results of supercomputer simulations of meteorological mesoscale phenomena. *Fluid Dynamics Research*, 10 (4–6), 483–498.
[https://doi.org/10.1016/0169-5983\(92\)90035-U](https://doi.org/10.1016/0169-5983(92)90035-U)
- HLNUG – Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (Hrsg.) (2019): Handlungsleitfaden zur kommunalen Klimaanpassung in Hessen – Hitze und Gesundheit. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie.
[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)
- IT.NRW – Information und Technik Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2025): Zensus 2022 in NRW auf Baublockebene. Statistisches Landesamt, Düsseldorf, Zensus 2022, © Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Deutschland, 2025. Lizenziert unter der Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0
- King, Erwin (1973): Untersuchungen über kleinräumige Änderungen des Kaltluftflusses und der Frostgefährdung durch Straßenbauten. In: Berichte des Deutschen Wetterdienstes No. 130. DWD. Online verfügbar unter:
<http://dwdbib.dwd.de/retrosammlung/33859>
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.) (2024): VDI-Richtlinie 3787, Blatt 7: Umweltmeteorologie. Klimaindikatoren. Berlin: Beuth Verlag.
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.) (2022): VDI-Richtlinie 3787, Blatt 2: Umweltmeteorologie. Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung der thermischen Komponente des Klimas. Berlin: Beuth Verlag.
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure (Hrsg.) (2015): VDI-Richtlinie 3787, Blatt 1: Umweltmeteorologie. Klima- und Lufthygienekarten für Städte und Regionen. Berlin: Beuth Verlag.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Klimatopkarte NRW.....	18
Abbildung 2:	Klimaanalysekarte Tag (links: typischer Sommertag, rechts: extremer Sommertag)	20
Abbildung 3:	Klimaanalysekarte Nacht (links: typischer Sommertag, rechts: extremer Sommertag)	23
Abbildung 4:	Planungshinweiskarte	25
Abbildung 5:	Karte regional bedeutsamer Klimafunktionen	28
Abbildung 6:	Betroffenheitsanalyse: Einzelsensitivität - Kinderdichte je Gemeinde in Mülheim-Eppinghofen	30
Abbildung 7:	Betroffenheitsanalyse: Einzelsensitivität - Hochaltrigendichte je Gemeinde in Mülheim-Eppinghofen	31
Abbildung 8:	Betroffenheitsanalyse: Einzelsensitivität – Armutsgefährdung (Nettokaltmiete) in Mülheim-Eppinghofen.....	31
Abbildung 9:	Betroffenheitsanalyse: Gesamtbetrachtung im kompletten Wirkraum in Mülheim-Eppinghofen	32
Abbildung 10:	Betroffenheitsanalyse: Gesamtbetrachtung im dringenden Handlungsbedarf (HP1 + HP2) in Mülheim-Eppinghofen.....	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Bewertungsklassen der PET nach VDI 3787, Blatt 2 (VDI 2022).....	8
Tabelle 2:	Verknüpfung der z-transformierten Bewertung der nächtlichen Überwärmung zur Kategorisierung des Wirkraumes in der Planungshinweiskarte	9
Tabelle 3:	Regional bedeutsame Wärmebelastung in der Nacht - Bewertung der regionalplanerischen Handlungspriorität (rot = höchste Priorität, orange = sehr hohe Priorität, dunkelgelb = hohe Priorität, hellgelb = moderate Priorität)	13
Tabelle 4:	Flächenanteile der Klimatope in NRW	17
Tabelle 5:	Flächenanteile der thermischen Belastungskategorien in der Karte Klimaanalyse Tag	19
Tabelle 6:	Flächenanteile der nächtlichen Überwärmung im Wirkraum in der Karte Klimaanalyse Nacht	21
Tabelle 7:	Flächenanteile der Kaltluftvolumenstromdichte im Ausgleichsraum in der Karte Klimaanalyse Nacht	22
Tabelle 8:	Flächenanteile der Handlungsprioritäten und Bevölkerung im Wirkraum in der Planungshinweiskarte	24
Tabelle 9:	Flächenanteile der Kategorien im Ausgleichsraum in der Planungshinweiskarte	25
Tabelle 10:	Gemeinden mit regional bedeutsamer Wärmebelastung in der Nacht – regionalplanerische Handlungspriorität	26
Tabelle 11:	Flächen und Flächenanteile der Einzelsensitivitäten der Betroffenheitsanalyse im Wirkraum	29
Tabelle 12:	Flächen und Flächenanteile der Gesamtbetrachtung der Betroffenheitsanalyse im Wirkraum bzw. in den Handlungsprioritäten 1 und 2	29

Impressum

Herausgeber	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK NRW) Leibnizstraße 10, 45659 Recklinghausen Telefon 02361 305-0 poststelle@lanuk.nrw.de www.lanuk.nrw.de
Bearbeitung	Dr. Nicole Kauke, Dr. Tobias Kemper, Niklas Raffalski (alle LANUK)
Auftraggeber	Der Fachbericht basiert im Wesentlichen auf den Ergebnissen und dem Abschlussbericht einer landesweiten Klimamodellierung, die die Firma GEO-NET im Auftrag des LANUK im Zeitraum 2023 - 2025 durchgeführt hat. GEO-NET Umweltconsulting GmbH, Große Pfahlstraße 5a, 30161 Hannover, www.geo-net.de
Stand	März 2026
Veröffentlichung	März 2026, Ergänzung Juli 2026
Titelbild	Adobe Stock / Tanapat Lek,jew
ISSN	3052-9409 (Online), LANUK-Fachberichte

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur unter Quellenangaben und Überlassung von Belegexemplaren nach vorheriger Zustimmung des Herausgebers gestattet.
Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich untersagt.

Landesamt für Natur, Umwelt und Klima
Nordrhein-Westfalen

Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305-0
poststelle@lanuk.nrw.de

www.lanuk.nrw.de
